

CONGRESO IBEROAMERICANO
DE
EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Del 10 al 14 de Julio



VIII

C
I
B
E
M

Madrid 2017

LIBRO DE RESÚMENES

“Miramos con ilusión

hacia el futuro

de la educación matemática”

VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

LIBRO DE RESÚMENES

Editado por:

Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas

C/ H. Carvajal, 5

23740 Andújar (Jaén)

España

www.fespm.es

ISBN: 978-84-945722-2-7

Depósito legal: M-16346-2017



CONGRESO
IBEROAMERICANO DE
EDUCACIÓN MATEMÁTICA



ÍNDICE

	Página
Comunicaciones	7
Presentaciones comerciales.....	390
Exposiciones CIBEM	393

5 – USO DE WOLFRAM MATHEMATICA COMO APOYO PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DISCRETA

Comunicación Breve (CB).

Enrique Vilchez Quesada / Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El trabajo constituye un estudio descriptivo para analizar una metodología asistida por computadora implementada en un curso de matemática discreta. El estudio se realizó sobre una muestra de 90 estudiantes de la materia “EIF-203 Estructuras Discretas para Informática”, la cual forma parte del plan de estudios de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Nacional de Costa Rica. El objetivo de la investigación se sustentó principalmente en identificar las debilidades y fortalezas de la propuesta didáctica desarrollada, sobre el uso del conocido software comercial Mathematica. La justificación de esta propuesta se fundamentó en una necesidad diagnóstica con la intención primaria de mejorar la metodología adoptada desde el año 2012.

7 – MATEMÁTICA E DANÇA DE SALÃO: A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE A DANÇA DE SALÃO COMO NOVO RECURSO PARA ENSINAR MATEMÁTICA

Póster (P).

Mariana Carvalho Mary / UFPB, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

Ao perceber a matemática na dança de salão, as formas geométricas, simetria, ângulos, entre outros, a cada ritmo dançado, veio a ideia de desenvolver um trabalho que pudesse mostrar a matemática que está envolvida na dança de salão, assim usando a interdisciplinaridade.

O ensino da matemática hoje em dia tem sido modificado, com utilização de recursos como os jogos, materiais manipulativos, softwares, a história da matemática, modelagem, entre outros, mas ainda são poucos os professores que utilizam esses recursos, talvez por não saber como utiliza-los, e assim as aulas de matemática continuam a ser vista pelos alunos como chata, complicada, difícil de se entender, pelo fato de serem aulas muito tradicionais e não trazem motivação pra a aprendizagem do mesmo.

Hoje há diversidades de instrumentos que podem facilitar o ensino e aprendizagem da matemática, mas um em especial chamou a atenção, “a dança”, que aos poucos está sendo introduzido como um novo método de ensino na área da matemática. A dança de salão pode trazer ao praticante além do bem estar físico e emocional, pode trazer também um maior desenvolvimento da concentração, do raciocínio lógico, a imaginação, a interpretação que geralmente não são desenvolvidos na escola.

10 – ALGORITMOS QUE PERMITEN OPERAR LA TAPTANA, CALCULADORA DE LOS CAÑARIS

Comunicación Breve (CB).

Marco Vinicio Vasquez Bernal / Universidad Nacional de Educación, Ecuador.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La Taptana es un objeto construido por los Cañarís que en su tiempo se utilizaba para poder realizar cálculos matemáticos.

El resultado principal de este trabajo es mostrar que la taptana no se limita a ser un objeto, es un concepto matemático utilizado por el pueblo Cañarí y que permite la realización de operaciones aritméticas. Los resultados de este trabajo permiten evidenciar el desarrollo científico que alcanzó el pueblo prehispánico que se asentó al sur del Ecuador desde 3500 A.C hasta la conquista.

Este objeto fue inicialmente presentado como un objeto de juego, en 1990 ya se mostró de forma concreta como se puede realizar sumas y restas. En este trabajo logramos de forma clara establecer los algoritmos que permiten el funcionamiento de la taptana, es decir hemos establecido los algoritmos para realizar las cuatro operaciones aritméticas básicas, hecho que brinda importancia significativa a esta investigación, además hemos propuesto y reconstruido una taptana con elementos Cañarís.

Los resultados de este trabajo explican el desarrollo social que alcanzó este pueblo.

13 – ELEMENTOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA QUE LOS FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICA MUESTRAN DURANTE SU PRÁCTICA DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Yuri Morales López ⁽¹⁾, Vicenc Font Moll ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Nacional, Costa Rica; ⁽²⁾ Universitat de Barcelona, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este artículo se comparte los resultados de los diagnósticos aplicados a futuros docentes de matemática de secundaria cuando realizaron su práctica docente. Para esto se analizaron las notas escritas de los estudiantes sobre cada sesión que aplicaron. Esta información se contrastó con los criterios de idoneidad didáctica del enfoque Ontosemiótico. Los resultados muestran que los futuros docentes poseen bajo nivel de capacidad en el análisis didáctico respecto a las situaciones pedagógicas vividas en el aula.

This paper shows the results of the diagnostics applied to prospective high school mathematics teachers while they were on their internship. To do this, notes about each session and written by students were assessed. This information was analyzed by using didactic suitability criteria from ontosemiotic approach. The result show that prospective teachers have poor skills regarding didactical analysis about pedagogical situations experienced in classroom.

15 – PAQUETE VILCRETAS: RECURSO DIDÁCTICO A TRAVÉS DEL USO DEL SOFTWARE MATHEMATICA EN EL CAMPO DE LA MATEMÁTICA DISCRETA

Comunicación Breve (CB).

Enrique Vílchez Quesada / Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El trabajo se enfoca en mostrar el funcionamiento general de un paquete diseñado por el autor, orientado al conocido software comercial Mathematica, con la intención de servir de apoyo didáctico para desarrollar cada uno de los ejes temáticos del curso “EIF-203 Estructuras Discretas para Informática”. La propuesta resulta ser innovadora al no existir una herramienta computacional con fines educativos, que de manera integral permita el abordaje de las áreas de contenido: recursividad, relaciones de recurrencia, análisis de algoritmos, relaciones, teoría de grafos, teoría de árboles, máquinas y autómatas de estado finito y lenguajes y gramáticas. En la actualidad la mayor parte del software didáctico en este campo que se encuentra en el mercado y el ámbito académico, solamente se centra en temas netamente gráficos. El paquete VilCretas se concibe como una necesidad latente en la cátedra del curso EIF-203 y cursos similares impartidos en muchas universidades tanto a nivel nacional como internacional, donde las matemáticas discretas se han convertido en un obstáculo más, para la población estudiantil. VilCretas pretende en esta dirección, convertirse en un recurso de apoyo que transforme temas áridos en posibilidades de visualización conceptual y construcción autónoma.

16 – TAREAS RICAS PARA LA TRANSICIÓN ENTRE PRIMARIA Y SECUNDARIA

Mini Curso (MC).

Cecilia Calvo Pesce / Escola Sadako, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Durante las 4 horas de este minicurso dedicado a maestros de primaria y profesores de secundaria en la etapa obligatoria se presentarán y analizarán tareas para alumnos entre 10 y 14 años. Estas tareas, ricas en el sentido de Piggott (2004), han sido seleccionadas de manera que:

- sean flexibles para atender la diversidad de los alumnos que conviven en un aula y las diferentes demandas curriculares a las que deben hacer frente los maestros
- utilicen materiales manipulativos o virtuales de soporte
- estén ambientadas en la resolución de problemas y el desarrollo de la competencia comunicativa.

Bibliografía

- Barba, D. & Calvo, C., 2015, Bones activitats per a la transició entre primària i secundària, Noubiaix, N° 41, pp. 41-50.
- Calvo, C., 2016, Mediación de la tecnología en la práctica matemática de aula. Materiales y recursos para primaria. Uno: Revista de didáctica de las matemáticas, N° 72, pp. 35-39.
- Piggott, J., 2004, Mathematics enrichment: What is it and who is it for?, Proceedings of the British Educational Research Association Annual Conference, Vol. 1, pp-16-18.

18 – TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: RESULTADOS DE PESQUISA

Conferencia (Conferencia Regular).

Claudia Lisete Oliveira Groenwald / Universidade Luterana do Brasil, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Em uma sociedade de bases tecnológicas, com mudanças contínuas, não é mais possível desprezar o potencial pedagógico que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apresentam quando incorporadas à Educação Matemática. Assim, os computadores, os *tablets*, os *smartphones* são instrumentos pertinentes no processo de ensino e aprendizagem, cabendo à escola utilizá-lo de forma coerente com uma proposta pedagógica atual e comprometida com uma aprendizagem significativa. Esta conferência apresenta os resultados de pesquisa do projeto *Inovando o Currículo de Matemática através da Incorporação das Tecnologias*. A investigação está associada ao convênio firmado entre a Universidade de La Laguna (ULL), em Tenerife, Espanha, com o grupo de Tecnologias Educacionais e a Universidade Luterana do Brasil, com o Grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática (GECM), do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM). Apresenta-se o *SIENA - sistema integrado de ensino e aprendizagem*, que é um sistema inteligente para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de um conteúdo qualquer, para qualquer nível de ensino. O sistema SIENA permite estudos individualizados ou em grupos de estudos, possibilitando tanto a recuperação individualizada de conteúdos como a aprendizagem através da cooperação e colaboração entre os pares.

19 – IDENTIFICACIÓN DE NIVELES DE RAZONAMIENTO ELEMENTAL QUE EXIGEN TAREAS SOBRE FUNCIONES Y ESTRUCTURAS PRESENTES EN TEXTOS DIDÁCTICOS

Mini Curso (MC).

Rosa Cecilia Gaita Iparraguirre / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Partimos de la necesidad de que los docentes de matemáticas tengan conocimientos sobre álgebra y sobre el desarrollo del razonamiento algebraico (Godino, Castro, Aké y Wilhelmi, 2012), de modo que durante su práctica sean capaces de generar situaciones de enseñanza que les permitan identificar el nivel de razonamiento en el que se encuentran sus estudiantes; esto con la intención de hacer que estos evolucionen de un nivel inferior a una superior (Godino, Aké, Gonzato y Wilhelmi, 2014). Tomando como base el modelo de conocimiento didáctico matemático (Godino, Aké, Contreras, Díaz, Estepa, Blanco, Lacasta, Lasa, Neto, Oliveras, y Wilhelmi, 2015), se presentarán ejemplos de tareas sobre funciones y estructuras que aparecen en los textos oficiales de la educación básica en el Perú; se identificarán las diversas soluciones que estas podrían admitir, para luego discutir los rasgos del razonamiento elemental presentes en cada una de ellas. En ese proceso se harán explícitas las componentes de la faceta epistémica, asociadas al conocimiento algebraico común, avanzado y especializado que debe tener un profesor de matemáticas en la educación básica.

20 – LA MATEMAGIA EN MADRID, UNA HISTORIA CON MÁS DE 200 AÑOS

Conferencia (Conferencia Plenaria).

Nelo Alberto Mestre Blanco / Divermates Matemática S.L., España.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Juan Mieg (apodado “el tío Cigüeño”) llegó a España en 1814 para ejercer como profesor de física del Real Gabinete. Escribió diferentes obras de carácter divulgativo pero una de ellas “El brujo en sociedad” está dedicada a la magia y los juegos de manos. La primera sección de este libro se dedica a la magia matemática y muchos de los ejemplos que aparecen en ella se remontan a “trucos” ya descritos por Fibonacci y Luca Pacioli. En esta charla haremos un recorrido por el uso educativo de la magia matemática tomando como referencia principal la obra de este profesor que desarrolló su trabajo en Madrid. Los juegos descritos en el libro siguen siendo de actualidad y la conferencia se plantea como un juego interactivo en el que los asistentes participarán de los juegos y aprenderán cómo incorporarlos en su día a día.



21 – ACTIVIDADES DE EXPERIMENTACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Mini Curso (MC).

Anton Aubanell Pou / Jubilado, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Seguramente es discutible si las matemáticas son o no una ciencia experimental pero parece claro que el acceso al conocimiento matemático, especialmente en los niveles no universitarios, se ve muy favorecido por actividades que, partiendo de la experimentación con materiales manipulativos, conduzcan a un descubrimiento que nos permita perfilar una idea matemática que, si es necesario, podrá ser posteriormente formalizada.

En el mini curso se mostrará una selección de recursos basados en materiales, otorgando especial atención a aquellos que nos faciliten la construcción de ciclos ricos de experimentación, descubrimiento, conceptualización y formalización (cuando sea preciso) y entendiendo que un recurso de este tipo viene definido tanto por el material como por la actividad en la que es inmerso para “darle vida” en el aula.

En paralelo a la presentación de recursos se propondrá una clasificación a partir de su intención educativa y se presentará un conjunto de consideraciones metodológicas que puedan ayudar a llevar este tipo de actividades a clase y contribuir a obtener de ellas un buen provecho didáctico.

Será un mini curso con un marcado carácter práctico, cercano al aula, en el cual se intentará conjugar recursos concretos con ideas generales.

22 – PROMOVER O RACIOCÍNIO MATEMÁTICO A PARTIR DO TRABALHO NA SALA DE AULA

Conferencia (Conferencia Plenaria).

João Pedro Da Ponte / Universidade de Lisboa, Portugal.

VII. Investigación en Educación Matemática.

O desenvolvimento do raciocínio matemático constitui um objetivo fundamental do ensino desta disciplina escolar. Em Matemática, o raciocínio assume características particulares dada a natureza própria dos objetos com que lidamos, como entidades abstratas construídas a partir de experiências do mundo real ou de experiências com outras entidades matemáticas já previamente conhecidas dos alunos. Tendo por base trabalhos recentes de investigação em educação matemática de diversos países e recorrendo a exemplos ilustrativos, procura-se caracterizar as principais formas de raciocínio, nomeadamente indutivo, dedutivo e abduutivo, e analisar o seu papel no ensino-aprendizagem da Matemática. Analisa-se, também, os processos chave de raciocínio usados em Matemática como a formulação de estratégias de resolução de problemas, a generalização e a justificação e a sua relação com outros processos tais como definir, classificar e calcular. Damos ainda atenção à relação do raciocínio com outros processos matemáticos essenciais para que este possa ocorrer e ser bem conduzido, tais como comunicar, representar, interpretar e avaliar. Finalmente, analisam-se as ações do professor promotoras do raciocínio, nomeadamente convidar, informar, sugerir, guiar, desafiar, procurando ver como elas se podem combinar na sala de aula, em função da natureza das tarefas e dos alunos a quem são propostas.

24 – COMBINACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA EVALUACIÓN EN MATEMÁTICAS, EJEMPLO A TRAVÉS DE UNA SITUACIÓN DE MODELIZACIÓN

Mini Curso (MC).

Leonard Sánchez Vera ⁽¹⁾, Jorge Gaona ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Francia; ⁽²⁾ INACAP, Chile.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Las tecnologías digitales para la evaluación en línea de la matemática son artefactos que permiten dotar a estudiantes y profesores de un ambiente con potencialidades de tipo pragmáticas y epistemológicas (Artigue, 2002). Estas potencialidades se pueden explotar mediante un adecuado proceso de instrumentación e instrumentalización de los artefactos (Rabardel, 1995), combinado con un diseño didáctico coherente tomando en cuenta las limitaciones que imponen.

En este mini curso se mostrarán las características generales de este tipo de sistemas, analizando sus potencialidades y limitaciones. Luego se trabajará con la integración de tres herramientas para crear evaluaciones en línea en matemáticas, a saber, los plugin Wiris Quizzes y GeoGebra Question Type, con énfasis en la interacción algebraica y en la interacción en un ambiente de geometría dinámica respectivamente, los cuáles se integran una plataforma LMS llamada Moodle. Con estas herramientas mostraremos como construir, a partir de una situación de modelización, una pregunta con parámetros aleatorios, retroalimentación de proceso y personal. Se pondrá énfasis en la utilización de distintos registros semióticos movilizados por el enunciado propuesto (Duval, 1995), para finalmente establecer una discusión colectiva de los posibles contratos didácticos (Brousseau, 1998) sobre la utilización de este tipo de recursos por parte de los docentes.

27 – ORGANIZANDO OBJETOS DE APRENDIZAGEM EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Mini Curso (MC).

Claudia Lisete Oliveira Groenwald, Agostinho Iaqchan Ryokiti Homa / Universidade Luterana do Brasil, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este minicurso tem foco na organização de Objetos de Aprendizagem em Sequências Didáticas. Como exemplo será discutido a organização de objetos de aprendizagem com os conceitos de polígonos e áreas de figuras planas, na forma de uma sequência didática para o Ensino Fundamental (estudantes de 12 a 15 anos), objetivando que sejam identificadas as relações entre as dimensões e a área das figuras planas. Entende-se por Sequência Didática a organização de um conteúdo qualquer, a partir da articulação entre os conceitos e procedimentos a serem desenvolvidos, com atividades didáticas planejadas para esse fim, com foco na aprendizagem. Segundo Zabala (1998, p. 18), sequências didáticas são “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecido, tanto pelos professores como pelos alunos”. Dolz e Schneuwly (2004) consideram que sequências didáticas são organizadas pelo professor com o objetivo de alcançar a aprendizagem de seus alunos, e envolvem atividades de aprendizagem e avaliação. Os objetos de aprendizagem segundo Willey (2000) são recursos digitais que podem ser reutilizados para o suporte ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

28 – ¡CON UN PAR DE JUEGOS!

Feria Matemática (F).

Francisco Javier Martín Ortiz⁽¹⁾, José María Gallego Alonso-Colmenares⁽²⁾, María Azucena Leva López⁽¹⁾, Ana Isabel Viejo Viejo⁽¹⁾, María Del Pilar Del Pozo Manchado⁽¹⁾, María Belén Cabezas Álvarez⁽¹⁾, María Filomena Lara Villagordo⁽¹⁾, Bárbara Sánchez Segovia⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ IES HUMANES, España; ⁽²⁾ Instituto Nacional de Evaluación Educativa, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El taller se divide en varios sectores:

- Reproducción del papiro Hunefer: Se explica el papiro Hunefer sobre una reproducción creada por alumnos del IES Humanes (en colaboración con el Aula Arqueológica del centro) y se enseña a los visitantes cómo utilizar la aplicación Aurasma para acceder desde sus imágenes a los vídeos grabados para ilustrar el proyecto.
- Versión de “La Habitación de Fermat” con maqueta: se explica el argumento de la película y se somete al visitante a la prueba de entrar en la habitación.
- Zona de videojuegos: el público puede jugar a los dos videojuegos que ofrecemos en internet, y le mostramos sus posibilidades (instrucciones, almacén de acertijos...).

Pretendemos que el taller sea guiado por alumnos del IES Humanes, pero aún no podemos garantizarlo dadas las fechas de celebración (vacaciones escolares) y la lejanía temporal del evento.

Hemos participado con este taller en la VI edición de “Conciencia en la Escuela” y lo haremos en el VII “Finde Científico” de la FECYT.

Enlaces:

[Acceso a los materiales del taller](#) (excepto la maqueta del videojuego y la reproducción del papiro Hunefer).

[Funcionamiento de la maqueta.](#)

[Explicación del papiro Hunefer.](#)

[Experiencia “La Habitación de Fermat”.](#)



30 – NUEVOS RETOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA: SOLUCIONES CREATIVAS

Mini Curso (MC).

Raquel Mallavibarrena Martínez De Castro⁽¹⁾, **Luis José Rodríguez Muñiz**⁽²⁾, **Francisco Bellot Rosado**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Complutense de Madrid, España; ⁽²⁾ Universidad de Oviedo, España; ⁽³⁾ Comisión Olimpiadas RSME, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

PROPUESTA DE LA COMISIÓN DE EDUCACIÓN DE LA RSME PARA UN MINICURSO EN EL CIBEM DE 2017

Primera parte: Resolución de Problemas con ejemplos “no convencionales” con soluciones que fomentan la creatividad dentro de la Matemática Elemental.

Ponente: Francisco Bellot Rosado. Título: **Soluciones creativas de problemas no convencionales.**

Objetivo: mostrar la importancia en la Educación Matemática del aprendizaje basado en la resolución de problemas como eje vertebrador y evitar en las soluciones un uso rutinario de algoritmos, potenciando la comprensión profunda y el razonamiento matemático creativo.

Segunda parte: Coordinadores: Luis J. Rodríguez, Raquel Mallavibarrena . Se expondrán reflexiones y propuestas sobre los aspectos prioritarios recientes tratados en la Comisión de Educación:

- **Matemáticas de la Enseñanza Primaria.**
- **Matemáticas elementales en el siglo XXI.**
- **Formación de los profesores de Primaria.**
- **Currículos y metodologías activas en Primaria y Secundaria.**

Francisco Bellot Rosado: Catedrático de IES, Comisión de Olimpiadas de la RSME; **Luis J. Rodríguez:** profesor de Matemáticas en la Universidad de Oviedo y hasta hace unos meses, Vicerrector de Estudiantes de dicha universidad, **Raquel Mallavibarrena:** profesora de la Universidad Complutense de Madrid y presidenta de las Comisiones de Educación de la RSME y del CEMAT.

Contacto: Raquel Mallavibarrena, rmallavi@ucm.es

31 – CONHECIMENTOS DIDÁTICOS MATEMÁTICOS E TECNOLÓGICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM DESAFIO PERMANENTE

Conferencia (Conferencia Regular).

Carmen Teresa Kaiber. / Universidade Luterana do Brasil, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Inquietações e reflexões em torno dos conhecimentos matemáticos, didáticos e tecnológicos necessários ou pertinentes de serem do domínio dos professores que ensinam Matemática, em todos os níveis de ensino, tem levado a busca de conhecimentos sobre a questão amparado em investigações e constructos teóricos que emergem das mesmas. No que se refere a formação de professores que ensinam Matemática, tanto inicial como continuada, no contexto brasileiro, a mesma tem sofrido constantes transformações em termos de legislação, porém, nem sempre com reflexos no âmbito dos cursos de formação e mesmo no desenvolvimento na ação docente. Assim, busca-se, aqui, discutir e refletir sobre a visão da Matemática, seu ensino e aprendizagem, apontada no Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática proposto pelo grupo de investigação liderado por Juan Godino e a visão do conhecimento do professor apresentada por Cochran-Smith e Lytle (1999), buscando uma articulação que coloque em destaque o protagonismo dos professores formadores, professores em processo de formação e professores em atuação nas escolas no desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos didáticos e tecnológicos a serem levados para as salas de aula nos diferentes níveis de ensino.

32 – EXPLORANDO ALGUNAS PROPIEDADES GEOMÉTRICAS DAS CURVAS PLANAS PARAMETRIZADAS UTILIZANDO O GEOGEBRA

Taller (T).

Andre Lúcio Grande Dé / Faculdade de Tecnologia de Mauá, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este minicurso objetiva realizar um estudo das curvas planas parametrizadas utilizando o software GeoGebra, com o intuito de explorar quais são suas propriedades locais e globais bem como seus invariantes geométricos. Para a investigação de tais propriedades, foram elaboradas algumas questões sobre as concepções, classificação e características das curvas planas, que serão discutidas pelos participantes e respondidas em protocolos fornecidos durante o minicurso, além da construção de algumas curvas utilizando o software GeoGebra, que permite manipular de maneira dinâmica e interativa as diversas representações dos objetos matemáticos. Como fundamentação teórica, serão utilizados alguns princípios e ideias ligadas ao uso e a importância da intuição e do rigor na construção do conhecimento matemático defendidas por Henri Poincaré (1854 – 1912), que defendia a intuição como uma ideia ou interpretação antecipada daquilo que se está procurando, constituindo-se de um sentimento que possibilita gerar hipóteses na constituição do conhecimento científico. Destacamos que o uso do GeoGebra possibilita explorar tanto propriedades locais quanto globais das curvas planas parametrizadas, auxiliando em grande medida na elaboração de conjecturas a respeito das propriedades do objeto matemático em questão e que durante o minicurso serão formalizadas pelos participantes.

33 – FORMACIÓN DE CONJETURAS Y SU VALIDACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Conferencia (Conferencia Regular).

Angel Homero Flores Samaniego. / Colegio de Ciencias y Humanidades-UNAM, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

La creación de conocimiento y su validación es una actividad social que involucra, en primer término, a la comunidad interesada en tal conocimiento. En el caso de la matemática, un cierto conocimiento es validado por la comunidad de matemáticos interesados en él; en su caso, son también los encargados de rechazarlo o de poner en duda su validez.

En este proceso de creación y de validación de conocimiento, la argumentación juega un papel central; entenderemos por **argumentación** la serie de razonamientos o hechos encaminados a explicar un resultado o con el propósito de persuadir a otros de su validez o de la certeza de una conjetura.

Con respecto a la matemática escolar, ¿cómo se valida el conocimiento matemático que se genera en el aula?, ¿qué papel juega la argumentación matemática en el aprendizaje del estudiante?, ¿qué tipo de argumentación utilizan los estudiantes cuando justifican resultados en resolución de problemas?

En la presente plática se abordarán estos temas y algunos otros relacionados con la formación de conjeturas matemáticas desde la perspectiva de una enseñanza-aprendizaje centrada en el estudiante.

34 – UNA MIRADA DIFERENTE DE LA GEOMETRÍA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

Taller (T).

Myrian Luz Ricaldi Echevarria⁽¹⁾, Isabel Zoraida Torres Céspedes⁽²⁾ /⁽¹⁾ Colegio Peruano Británico, Universidad de Lima, Perú; ⁽²⁾ Universidad Marcelino Champagnat, Perú.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En el aprendizaje de la geometría a nivel escolar se debe enfatizar en el planteamiento de actividades de reflexión y análisis para promover el desarrollo de la competencia relacionada con la forma, el movimiento y la localización. Por ello, el presente taller tiene como objetivo desarrollar diversas actividades de conceptualización, visualización, construcción e investigación que involucren el análisis crítico y el uso de recursos y materiales para el aprendizaje de la geometría. Además, se proponen como objetivos específicos los siguientes:

- Analizar actividades que involucren conceptualización, visualización, construcción e investigación.
- Comunicar ideas y conceptos con respecto a nociones geométricas y sus características.
- Usar herramientas y recursos para la comprensión y construcción de conceptos geométricos.
- Identificar posibles dificultades en el aprendizaje de situaciones geométricas.
- Proponer orientaciones didácticas específicas para resolver situaciones geométricas.

El estudio planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida las situaciones problemáticas que propician un análisis crítico favorecen el desarrollo de la competencia matemática en geometría? Se tomó como marco teórico la teoría de situaciones didácticas de Brousseau.

35 – ¿EL PRODUCTO NO ES MÁS GRANDE QUE LOS FACTORES?

Comunicación Breve (CB).

Myrian Luz Ricaldi Echevarria / Colegio Peruano Británico, Universidad de Lima, Perú.

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El presente escrito es una experiencia realizada con estudiantes de 6to grado de primaria en una institución educativa particular de la ciudad de Lima, quienes habían aprendido al multiplicar en el campo numérico de los números naturales y tenían la idea fuertemente arraigada que el producto era un valor mayor a los factores. Sin embargo, en el recorrido del último grado del nivel primario se encontraron que este conocimiento generalizado no era correcto. Se generó confusión cuando trabajaban con números enteros y fracciones y, comprobaban que el producto no era más grande que los factores. Lo que a continuación se comparte es la experiencia didáctica propuesta para superar esta limitación conceptual cuando ampliaban los campos numéricos. Al mismo tiempo, se presenta el análisis de algunos textos en relación al tratamiento de la multiplicación en diversos conjuntos numéricos. La pregunta de investigación fue ¿Cómo generar el cambio conceptual relacionado a que el producto de dos números racionales no siempre es mayor que sus factores? El marco teórico que sustenta la propuesta es la teoría antropológica de lo didáctico.

37 – COLETÂNEA LABGG (LABORATÓRIO NO GEOGEBRA) PARA ESCOLAS E UNIVERSIDADES: MÓDULO NEF.M906 – RELAÇÕES MÉTRICAS NO TRIÂNGULO RETÂNGULO E SEUS ELEMENTOS, PARTE I

Comunicación Breve (CB).

Eimard Gomes Antunes Do Nascimento / Universidade de Aveiro, Brasil.

- IV. Formación del profesorado en Matemáticas.
5. Formación y actualización docente.

O uso de computadores nas escolas e universidades tem se mostrado muito importante no auxílio educacional. Usado como recurso didático, o computador torna-se cada vez mais presente no Ensino e Aprendizagem (E^A). Assim, o presente artigo faz parte de uma coleção de assuntos em Matemática e disciplinas afins, na forma de módulos aplicados com o software livre GeoGebra, denominado Coletânea LABGG (Laboratório no GeoGebra), criado por Nascimento em 2012 para servir de ferramenta tecnológica de apoio para os professores utilizarem em sala de aula, sob uma abordagem construtivista no processo de possibilidades de E^A da Matemática, hoje, vem amparada por um modelo de ensino que tem como objetivo aproveitar ao máximo os recursos das tecnologias em sala de aula e, com isso, observar o conceito de conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo dos professores, designado TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). O estudo do artigo denominado módulo NEF.M906 trata-se da 6^a avaliação de possibilidades de estudo em Matemática aplicada no 9º ano do Ensino Fundamental II ou Básico, no tocante ao assunto sobre as “Relações métricas no triângulo retângulo, e seus elementos - parte I”, explorando e problematizando através dos recursos do LABGG, através de comandos ou/e graficamente.

39 – UNA EXPRESIÓN IRRACIONAL QUE GENERA NÚMEROS PRIMOS

Comunicación Breve (CB).

Saulo Mosquera López, Oscar Fernando Soto Agreda / Universidad de Nariño, Colombia.

- V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
5. Formación y actualización docente.

Es un resultado conocido que no existe un polinomio que genere todos los números primos, sin embargo con la integración de las tecnologías computacionales en el aula de clase, en el marco de la asignatura Teoría de Números en el cuarto semestre del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Nariño, se desarrollaron, a través del trabajo colaborativo, una serie de actividades, indagaciones, experimentos y conjeturas que plantearon inquietudes cognitivas frente a un problema “imposible de resolver” cuál es el de “Construir una fórmula algebraica simple que genere todos los números primos”. En esta presentación se sintetizan los esfuerzos realizados en esta dirección, cuyos resultados se pueden resumir en obtener una expresión, que involucra una raíz de segundo grado de una expresión lineal, que efectivamente genera tal clase de números, su implementación en el sistema de cálculo simbólico MAPLE y el análisis teórico de la fórmula.

40 – O QUE OS ALUNOS PODEM APRENDER AO CORRIGIREM PROVAS DE MATEMÁTICA?

Comunicación Breve (CB).

Jader Otavio Dalto, Milene Aparecida Malaquias Cardoso / Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Ao corrigir questões discursivas de matemática de provas, o professor deve analisar as produções escritas dos alunos e atribuir uma nota ou conceito, o que caracteriza a função somativa da avaliação. Além de contribuir para esta função, a atividade de análise da produção escrita tem se mostrado como uma importante ferramenta para a avaliação formativa. Há, ainda, a proposição de que ela pode ser utilizada como estratégia de ensino. Partindo destas ideias, relatamos e analisamos neste trabalho a experiência de alunos quando colocados no papel do professor que corrige uma prova escrita e atribui uma nota à ela. Para isso, uma prova escrita contendo questões discursivas de matemática foi aplicada em uma turma de 6º. Ano do Ensino Fundamental (11 anos de idade) e corrigida por alunos de outra turma também do 6º. Ano. A análise dos dados, obtidos por meio de diário de campo e das produções dos alunos, mostraram que eles, ao se colocarem na posição do professor, refletiram sobre o que deveriam saber ou fazer para corrigir uma prova, buscando sanar dúvidas sobre o conteúdo, quais critérios são utilizados para a atribuição da nota e quais dificuldades encontradas no momento da correção.

41 – LA CAJA DE POLINOMIOS

Taller (T).

Oscar Fernando Soto Agreda, Saulo Mosquera López / Universidad de Nariño, Colombia.

- V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La Caja de Polinomios es una herramienta didáctica resultado del trabajo colectivo de profesores, del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño, Colombia, y sus orígenes se remontan a los trabajos de Euclides, de Tabit ibn Qurra al-Harani, de Pierre de Fermat y Renato Descartes. Es un material didáctico con esencia lúdica que estimula varias esferas de la inteligencia, como la lógica matemática y la corporal cinestésica. Sumar, restar, multiplicar, dividir, factorizar polinomios, se convierten en algoritmos divertidos que plasman el conocimiento en saberes significativos y derivan en procedimientos de mayor riqueza que al tratarlos en forma tradicional. El propósito del taller consiste en, utilizar la versión virtual de la Caja de Polinomios, para motivar e ilustrar a los participantes en su uso como una alternativa de enseñanza para los procesos operatorios descritos anteriormente, así como reconocer que contribuye al desarrollo cognitivo, dinamizando los procesos de aprendizaje de las Matemáticas en diferentes grados de la Educación básica y que su aplicación depende de la creatividad docente, y su grado de interés en la planeación y desarrollo de estrategias sirviendo de mediador de los conceptos desde lo concreto hasta lo simbólico y lo puramente abstracto y formal.

46 – HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: DISCUSSÃO DA SEQUÊNCIA GENERALIZADA DE FIBONACCI NOS PRESSUPOSTOS DA ENGENHARIA DIDÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Guttenberg S. S. Ferreira, Francisco Regis V. Alves / IFCE, Brasil.

- VII. Investigación en Educación Matemática.
5. Formación y actualización docente.

Esta proposta pretende trabalhar História da Matemática(HM) com uso de recursos tecnológicos e Engenharia Didática(ED), através da Sequência de Fibonacci(SF) e Sequência Generalizada de Fibonacci(SGF). Este tema trata inicialmente da reprodução de coelhos, largamente discutido ao longo da história, que ultimamente vem sendo trabalhada sua generalização para outras áreas da Matemática. Objetivamos de forma ampla: descrever ações e identificar benefícios no ensino de HM, especificamente da SF e SGF, segundo os pressupostos da ED. De modo específico apresentamos: descrição das fases da ED; análise do uso de recursos tecnológicos aplicados em tópicos de HM; realização de estudos sobre SF e SGF. A problemática que norteia este trabalho discute: como desenvolver na disciplina de História da Matemática a Sequência Generalizada de Fibonacci? E quais os benefícios desta ação quando realizada através de recursos tecnológicos seguindo a Engenharia Didática. Apontamos como hipótese que o trabalho em HM pode favorecer a diversificação da aprendizagem, uma vez que propicia uma releitura de temas matemáticos descontextualizados com a atualidade tecnológica. Este estudo é norteado pelas discussões com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFCE – campus de Juazeiro do Norte, mas apenas as discussões iniciais, uma vez que ainda se encontra em desenvolvimento.

47 – ENGENHARIA DIDÁTICA E DISCUSSÃO GEOMÉTRICA PARA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES QUADRÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Guttenberg S. S. Ferreira, Francisco Regis V. Alves / IFCE, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

A resolução algébrica de equações quadráticas é um tema largamente discutido no ensino de Matemática, sobretudo na Educação Básica; entretanto, o mesmo não ocorre quando se trata de uma abordagem geométrica. Neste artigo discutimos uma metodologia para resolução de equações quadráticas com viés geométrico, através de dois métodos: o Método de Descartes e do Método das Semicircunferências Tangentes; pois estes modelos tratam da localização dos zeros de equações quadráticas através de elementos da Geometria Plana. Apresenta-se ainda uma proposta de aplicação da Engenharia Didática, de modo que a descrição das etapas dessa metodologia de estudo e pesquisa preveem explorar os aspectos investigativos no estudante possibilitando a experimentação matemática através de situações didáticas de ensino, inclusive com uso recursos tecnológicos, utilizando o software GeoGebra, e ainda no contexto de investigação histórica. Destarte, objetivamos discutir a resolução de equações quadráticas à luz da Engenharia Didática, de modo que possamos discorrer sobre a sistematização do ensino através de controle científico, favorecendo tanto o ensino quanto a aprendizagem.

49 – FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE E METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA DISCUSSÃO NO IFCE – CAMPUS DE JUAZEIRO DO NORTE

Comunicación Breve (CB).

Guttenberg S. S. Ferreira / IFCE, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O estudante do curso de Licenciatura em Matemática ao se deparar com situações reais de ensino percebe ser detentor de uma série de deficiências educacionais sob a ótica do uso prático da Matemática, principalmente no que se referem à aplicação dos conteúdos ensinados na escola. Este artigo propõe a responder às seguintes problemáticas: a estratégia de estudar Matemática através de resolução de problema possibilita avanços no processo de ensino e aprendizagem? De que forma esta metodologia de ensino pode favorecer a formação inicial docente? Para tentar solucionar esta lacuna conceitual, e ainda investigar como se dá a formação de professores, é que se propõe este estudo contextualizado, fomentando tanto o aprendizado matemático quanto a práxis pedagógica. Para tanto, propõe-se analisar o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático pelos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFCE (campus de Juazeiro do Norte), através de questionários semiestruturados, mesas redondas e observação livre. Posto isto, espera-se que, ao término deste projeto, os estudantes consigam evoluir em aspectos educacionais, tais como: melhor assimilação dos conteúdos de Matemática, maior desenvoltura ao lidar com situações reais do pensamento matemático, acréscimo no desenvolvimento do método investigativo e do raciocínio lógico-matemático, e ainda, reflexões sobre a práxis docente.

50 – RACIOCÍNIO LÓGICO E METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA DISCUSSÃO PARA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Guttenberg S. S. Ferreira, Carlos V. C. D. Silva, Jonatã L. Pereira, Tayná M. Grangeiro, Maiara M. C. Lima / IFCE, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

A Matemática é tida pelos estudantes como uma das disciplinas mais complexas, refletindo no grande número de retenção escolar. Destaca-se, então, como justificativa o fato de a Matemática apresentar maiores dificuldades de aprendizagem pelos estudantes. Para tanto se definiu como objetivo geral deste trabalho: diagnosticar de que forma o estudo contextualizado de Matemática, através da resolução de situações-problema, pode colaborar para que haja êxito no processo de ensino e aprendizagem. O problema norteador deste estudo é investigar de que modo a metodologia de resolução de problemas pode (re)significar o aprendizado em Matemática, apontando como hipóteses que esta metodologia pode mudar a concepção dos estudantes da Educação Básica, vislumbrando aplicabilidade na Matemática. Este trabalho foi aplicado com estudantes do Ensino Médio do IFCE (campus de Juazeiro do Norte), através de oficinas e aulas contextualizadas, tendo como foco o raciocínio lógico, propiciando melhor apreensão de conceitos matemáticos e diversificando soluções de problemas almejando o mesmo resultado. Para tanto, definiu-se como objetivos específicos: análise inicial dos estudantes sob a perspectiva de como utilizar a metodologia de resolução de problemas; discussão da metodologia de resolução de problemas; aplicação de situações-problema cotidianas e suas contribuições para o aprendizado discente.

51 – ENGENHARIA DIDÁTICA E FUNÇÃO EXPONENCIAL NATURAL: UM REFERENCIAL METODOLÓGICO DE ENSINO

Comunicación Breve (CB).

Guttenberg S. S. Ferreira⁽¹⁾, *Herlane M. Araújo*⁽²⁾, *Maria Iane De A. Gonçalves*^{(2) / (1) IFCE, Brasil; (2) IFCE, Brasil.}

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este artigo relata a análise de uma ação didática de Ensino de Matemática, realizada segundo as etapas da Engenharia Didática (ED) enquanto metodologia de ensino qualitativa. Essa ação didática discutiu, junto a estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFCE (campus Juazeiro do Norte), a função exponencial natural em seus aspectos conceituais e gráficos. Destaca-se a importância da realização de pesquisas como esta, que indiquem técnicas facilitadoras de ensino e que possam contribuir para a solidificação do processo de aprendizagem. A problemática norteadora deste estudo faz referência aos aspectos qualitativos do ensino de Matemática, e ao que eles podem ser melhorados com a inovação pontual que a ED possibilita. Objetiva-se investigar os benefícios para o ensino da Matemática quando orientado a partir dos pressupostos da Engenharia Didática, tanto em seus aspectos teóricos, quanto experimentais. Neste estudo, os esforços voltaram-se à construção de sequências didáticas e uso de materiais didáticos sobre o tema, observando sua aplicabilidade para o diagnóstico de concepções, dificuldades, obstáculos e níveis de desenvolvimento do raciocínio dos estudantes.

52 – TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS (TSD) E TRIGONOMETRIA, UMA INVESTIGAÇÃO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Comunicación Breve (CB).

Guttenberg S. S. Ferreira⁽¹⁾, *Maria Iane De A. Gonçalves*⁽²⁾, *Herlane M. Araújo*^{(2) / (1) IFCE, Brasil; (2) IFCE, Brasil.}

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este trabalho objetiva discutir a aplicabilidade da Teoria das Situações Didáticas (TSD) em problemas trigonométricos, com finalidade de instigar o aprendizado, tornando o estudante um pesquisador. Entendemos a Trigonometria como o estudo dos triângulos e das relações entre seus lados e ângulos, percebendo que na vida escolar a Trigonometria é também associada à facilidade em saber diferenciar e operacionalizar seus mais diversos elementos e relações. Para tanto, definiu-se os seguintes objetivos de forma específica: discutir situações-problemas em Trigonometria; analisar os caminhos utilizados para tal resolução; mediar a aprendizagem sugerindo novas formas de resolução. Sendo assim, tem-se como problemática norteadora: de que forma os estudantes percebem os métodos de resolução de problemas trigonométricos segundo os pressupostos da TSD? Tomou-se por hipótese que a dificuldade sentida pelo estudante seja gradativamente reduzida a partir das pesquisas e mediações sugeridas pela TSD. Esta pesquisa foi aplicada com estudantes do ensino médio do IFCE (campus Juazeiro do Norte), através de oficinas, lançando problemas trigonométricos que instigaram o discente a propor novos métodos de solução enxergando a mediação do conhecimento formado por ele e o professor.

54 – VISUALIZACIÓN DE LA DERIVADA PARCIAL DE FUNCIONES DE DOS VARIABLES POR MEDIO DE UNA SITUACIÓN DIDÁCTICA CON ESTUDIANTES DE INGENIERIA

Comunicación Breve (CB).

Katia Vigo Ingar⁽¹⁾, *Maria José Ferreira Da Silva*^{(2) / (1) Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú; (2) Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil.}

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En las últimas dos décadas, el estudio de las funciones de dos variables está teniendo un progresivo desarrollo, como muestran los trabajos de Imafuku (2008); Kabaél (2009), Montiel et al (2009), Martínez-Plannel y Trigueros (2009-2011). Por su lado Alves (2011), Xhonneux y Henry (2011) estudian las derivadas parciales de este tipo de funciones y su aplicación a problemas de optimización. Sin embargo, son escasos los estudios de visualización de ese tipo de funciones. Estos autores coinciden al afirmar que, respecto a las derivadas parciales de primer orden, los estudiantes tienen problemas en su representación simbólica y su representación gráfica. En este artículo extendemos el trabajo de Duval (1999) al estudio de la visualización en el registro gráfico. Así, el objetivo del artículo es analizar el proceso de visualización de la derivada parcial en el aprendizaje del punto de silla por medio de una situación didáctica. Para los análisis, utilizamos como metodología la Ingeniería Didáctica. Los análisis nos permiten afirmar que la situación didáctica propuesta provocó en los estudiantes un desequilibrio cognitivo, porque creían que la anulación de las derivadas parciales, en un punto de una función de dos variables, indicaba siempre la presencia de valor máximo o valor mínimo.



57 – ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN MATEMÁTICA DEL CONTENIDO DE UN LIBRO SOBRE FUNCIÓN Y PROPORCIONALIDAD DIRECTA

Comunicación Breve (CB).

Ederd Quentasi Mamani⁽¹⁾, Francisco Javier Ugarte Guerra⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IE Fe y Alegría 27, Perú; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este reporte presenta los resultados de una investigación, de tipo cualitativo, en la que se analiza un libro de texto de matemáticas del primer grado de educación secundaria, distribuido gratuitamente por el Ministerio de Educación del Perú en el año 2012. El objetivo de la investigación fue establecer en qué medida el texto propone la articulación entre la proporcionalidad directa y la función lineal. Para ello se utiliza las siguientes herramientas de la TAD: el análisis de la organización matemática (OM), los indicadores de completitud de Fonseca (2004) y los niveles de algebrización propuestos por Bolea, Bosch y Gascón (2001). Los resultados de la investigación muestran que la OM del libro contiene 17 tipos de tareas, 42 tareas, 38 técnicas, 18 tecnologías y 2 teorías. La OM es local y no muestra una clara presencia de los indicadores de completitud. Además se constata que los dos objetos matemáticos se organizan en bloques aislados y que el texto se aproxima apenas al primer nivel de algebrización, conocida como modernización del lenguaje técnico. Se concluye que no existe articulación entre la proporcionalidad directa y la función lineal y se sugieren algunas modificaciones para avanzar en dicha articulación.

58 – APRENDER PARA ENSINAR MATEMÁTICA FORA DA SALA DE AULA

Conferencia (Conferencia Regular).

Isabel Vale / Escola Superior de Educação-Instituto Politécnico, Portugal.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

A sala de aula é apenas uma das “casas” onde a educação tem lugar. O recurso a contextos não formais de ensino, como seja o meio envolvente, constitui-se como um ambiente educativo que pode promover nos alunos atitudes positivas e uma motivação adicional para o estudo da matemática.

O ensino deve ser enriquecido com tarefas desafiadoras, que conduzam à compreensão de conceitos matemáticos estruturantes, que visem o desenvolvimento de capacidades cognitivas como a resolução e a formulação de problemas, e que também incentivem o pensamento criativo. Assim surgem os *trilhos*, que consistem numa sequência de paragens, com tarefas que os alunos têm de resolver, ao longo de um percurso pré-planeado. Os trilhos oferecem experiências de aprendizagem para qualquer conceito do currículo, permitindo criar um espaço informal de aprendizagem.

Neste processo a formação de professores tem um papel determinante, proporcionando aos futuros professores as mesmas vivências que se espera venham a propor aos seus próprios alunos. Os trilhos constituem-se com grande potencial para a formulação de problemas por parte dos (futuros) professores e de resolução de problemas para os alunos que vivenciam os trilhos. Nesta conferência serão apresentadas algumas das potencialidades dos trilhos desenvolvidos no âmbito da formação inicial de professores.

59 – A IMPORTÂNCIA DAS SOLUÇÕES VISUAIS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Mini Curso (MC).

Isabel Vale⁽¹⁾, Ana Barbosa⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Escola Superior de Educação, Portugal; ⁽²⁾ Escola Superior de Educação- Instituto Politécnico, Portugal.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

6. Educación de adultos.

Na aula de matemática, a natureza das tarefas e da comunicação têm implicações claras na aprendizagem. Comunicar uma ideia, de forma clara, exige organização e conhecimento de factos/conceitos precisos, no entanto isso nem sempre é feito e/ou compreendido da forma como planeamos.

Ver é uma componente importante na compreensão matemática, sendo algo que se pode desenvolver, aprender e ensinar. É importante ensinar os alunos a *ver* pelo que é necessário propor-lhes um conjunto de tarefas desafiantes em que o ponto de partida da sua exploração seja a visualização. O recurso a soluções visuais pode ser uma alternativa para o uso de conceitos que o aluno não tem, e uma maneira mais fácil de resolver uma dada situação/problema. Logo, a aula de matemática deve incluir práticas que levem os alunos a pensar visualmente a partir de experiências que impliquem este tipo de pensamento.

Neste minicurso, pretende-se, numa perspetiva teórica e prática, discutir e envolver os participantes na resolução de tarefas que ilustram algumas destas ideias. Terá como ponto de partida tarefas que evidenciam o poder da visualização na comunicação de conceitos, passando posteriormente para a resolução de tarefas com múltiplas resoluções, onde a solução visual é a mais simples e criativa.

62 – SER O NO SER BUEN DOCENTE DE MATEMÁTICA. REPRESENTACIONES DE BUEN DOCENTE DE MATEMÁTICA DE LOS ALUMNOS EGRESADOS DEL PROFESORADO EN MATEMÁTICA.

Comunicación Breve (CB).

Karina Amalia Rizzo / ISFDyTN°24, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En éste trabajo, me propuse investigar las representaciones de buen docente que poseen los alumnos del profesorado en matemática. A través del **estudio de casos**, intenté comprobar hasta qué punto estas representaciones, incorporadas durante su biografía escolar, se mantienen o se modifican durante la formación terciaria, debido no sólo a los contenidos curriculares, sino también a los nuevos modelos docentes que se les presentan.

La muestra estuvo constituida por 5(cinco) estudiantes del cuarto año del profesorado en Matemática, su docente del curso donde realizó las prácticas de residencia y su profesor de la cátedra “matemática y su enseñanza”.

Se utilizó entrevistas y un cuestionario donde la variable principal, estaba vinculada a:

- Formación profesional (Aspecto epistemológico – didáctico/ intelectual).
- Las condiciones personales de los docentes (Aspecto físico, emocional, cualidades personales, socio -cultural).

Al realizar el análisis de los datos se constató la importancia que los estudiantes le confieren a las **actitudes personales**, lo que implica para los docentes el reconocerlas, apreciarlas y desarrollarlas para poder lograr cambios educativos. También hicieron mención a características concernientes al manejo pedagógico de los docentes, sobre todo la utilización de material concreto, pero siempre señalando a la **afectividad** como el tobogán que propicia el conocimiento.

63 – O ESTUDO DA NOÇÃO DE DERIVADA DE UMA FUNÇÃO UTILIZANDO O GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Andre Lúcio Grande Dé / Faculdade de Tecnologia de Mauá, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Pesquisas em Educação Matemática ligadas ao ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral evidenciam as dificuldades manifestadas pelos estudantes na compreensão do significado da derivada de uma função e suas aplicações. Esses resultados de um modo geral podem refletir um modelo de ensino que se utiliza predominantemente na construção do conhecimento matemático de métodos procedimentais, algoritmos ou técnicas algébricas memorizáveis, em detrimento da exploração de outros aspectos cognitivos. Com isso, essa pesquisa objetiva analisar quais são as contribuições do estudo da derivada de uma função privilegiando a utilização de elementos como o raciocínio intuitivo e o pensamento visual elaborando conjecturas e hipóteses acerca do objeto de estudo. A fundamentação teórica baseou-se em alguns princípios e ideias ligadas ao papel da visualização e suas inter-relações com a intuição e o rigor segundo os trabalhos de David Tall. Como procedimentos metodológicos foram analisadas, numa intervenção de ensino por nós elaborada, as resoluções de questões relacionadas ao tema efetuadas pelos estudantes de um curso de Cálculo de uma faculdade de tecnologia no Brasil utilizando o software GeoGebra. Destacamos que o uso do software como recurso pedagógico auxiliar possibilitou explorar alguns significados da derivada de uma função, auxiliando sobremaneira sua compreensão e formalização.



65 – ¿NUEVAS FORMAS DE APRENDER MATEMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD? ¡NUEVAS FORMAS DE ENSEÑAR!

Comunicación Breve (CB).

Adriana Engler, Silvia Vrancken, Marcela Hecklein, Daniela Müller, Natalia Henzenn, Ana Leyendecker / Facultad de Ciencias Agrarias. UNL, Argentina.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Es sabido que en la sociedad está cambiando la manera en la que nos comunicamos y nos relacionamos así como la forma en la que nuestros alumnos acceden y se involucran con el conocimiento. Numerosas investigaciones respaldan cambios en la manera de enseñar matemática en la universidad. Los docentes tenemos mucho para reflexionar, pensar y trabajar. Si bien es cierto que, implementar innovaciones tiene limitaciones por la complejidad del proceso educativo, los docentes debemos hacer esfuerzos para crear ambientes de aprendizaje donde la innovación esté mediada por propuestas que faciliten la adquisición y construcción de conocimiento de manera flexible y autónoma. De hecho, resulta importante el diseño de situaciones de aprendizaje para definir la forma en que se va a disponer el alumno para aprender teniendo en cuenta las realidades tanto de quien enseña como de quien aprende y atendiendo al escenario donde se contextualizan los saberes.

En este trabajo queremos compartir algunos cambios realizados en nuestra tarea de enseñar matemática en Ingeniería Agronómica esperando mejores resultados en el aprendizaje. A modo de ejemplo presentamos una situación de aprendizaje diseñada para abordar la relación entre Función posición-Función velocidad-Función aceleración, el concepto derivada y el análisis del comportamiento de una función.

66 – MATEMÁTICAS: BELLEZA E ILUSIÓN EN ESTA CLASE NO HAY LUGAR PARA UNAS MATEMÁTICAS FEAS

Conferencia (Conferencia Regular).

Antonio Pérez Sanz / Catedrático Jubilado, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

Las obras del matemático, como las del pintor o del poeta, deben ser bellas. La belleza es la primera prueba: en el mundo no hay lugar permanente para las matemáticas antiestéticas. (G.H. Hardy)

Y si las matemáticas perdurables son bellas, ¿por qué ese empeño en enseñar unas matemáticas feas, frustrantes y estériles?

Esta conferencia tendrá dos referentes: la *Apología de un Matemático* de Hardy y *El lamento de un matemático* de Paul Lockhart.

Las matemáticas que estamos enseñando no son las que necesitan los ciudadanos del siglo XXI. Urge un cambio radical en la forma de enseñar matemáticas y en las matemáticas que se enseñan.

No protesto por la excesiva presencia de conceptos y fórmulas en las clases de matemáticas, estoy protestando por la falta de matemáticas en las clases de matemáticas.

Reivindicaré otra forma de hacer las cosas.

Mostraré matemáticas vivas y atractivas para todos los alumnos, con ejemplos prácticos y trasladables a las aulas, mostrando no sólo ejemplos evidentes de esa belleza intrínseca y extrínseca de las matemáticas, sino también su potencial de generar ilusión y hasta un poco de magia entre los alumnos.

¡Con lo bien que nos lo podríamos estar pasando todos!

67 – UMA ABORDAGEM DISCURSIVA PARA A MATEMÁTICA PARA O ENSINO

Conferencia (Conferencia Regular).

Jonei Cerqueira Barbosa / Universidade Federal da Bahia, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Nas últimas décadas, estabeleceu um reconhecimento da especificidade da matemática mobilizada pelos professores nas suas tarefas de ensino, o que foi associado ao que se convencionou chamar de “conhecimento matemático para o ensino” ou simplesmente “matemática para o ensino”. Pode-se identificar uma forte componente cognitivista no debate sobre o tema. Em contraposição, apresento uma abordagem discursiva para a matemática para o ensino, caracterizando-a em termos da heterogeneidade de formas de realização de um conceito matemático. Para organização sistemática, sustento a viabilidade de construção de um modelo teórico da matemática para o ensino de um determinado conceito matemático, com o propósito de oferecer quadros analíticos, bem como subsidiar práticas profissionais. Utilizando-me do estudo do conceito, proposto por B. Davis e M. Renert, mostro metodologicamente como a diversidade de formas de realizar um conceito matemático pode ser organizado em panoramas e implicações.

68 – PAVIMENTACIONES ESFÉRICAS CON GEOGEBRA, DESAFIOS Y PROBLEMAS EN ABIERTO**Conferencia (Conferencia Regular).****José Manuel Dos Santos**⁽¹⁾, **Ana Maria Breda Reis D'azevedo**^{(2) / (1)} *Escola Superior de Educação IP Porto, Portugal;*
⁽²⁾ *Universidade de Aveiro, Portugal.***IX. Comunicación y divulgación matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

La teoría de las pavimentaciones esféricas ha sido un campo interesante y fructífero atrayendo, entre otros, varios matemáticos. Es un tópico transversal a varias áreas de la matemática como la geometría, el álgebra, la topología y la teoría de los números, pero también es objeto de interés para otros campos científicos como sean en química, física, arte y arquitectura. En esta conferencia, vamos a utilizar GeoGebra para describir algunas pavimentaciones esféricas monohedrales, así como para inferir algunas conjeturas acerca de las preguntas abiertas en esta área.

Esta conferencia es realizada en conjunto por Ana Breda y José Dos Santos. Se utilizará el portugués e el español en la ponencia.

69 – FUNCIONES COMPLEJAS COM GEOGEBRA**Mini Curso (MC).****José Manuel Dos Santos**⁽¹⁾, **Ana Maria Breda**^{(2) / (1)} *Escola Superior de Educação IP Porto, Portugal;* ⁽²⁾ *Universidade de Aveiro, Portugal.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

El objetivo de este taller es la presentación de las estrategias que hacen uso de GeoGebra en el estudio y análisis de las funciones complejas. En la primera parte vamos a ilustrar cómo utilizar las dos ventanas gráficas para representar funciones complejas de variable compleja. En la segunda parte usaremos los colores dinámicos de Geogebra con el fin de obtener dominios coloreados correspondientes a la representación gráfica de funciones complejas. Por último, vamos a utilizar la ventana gráfica tridimensional en GeoGebra para estudiar las funciones componentes de una función compleja. Durante el taller se proporcionará guiones de modo a orientar la ejecución de las diferentes tareas propuestas onde sera utilizada la última versión de Geogebra.

70 – A CONSTRUÇÃO E ANIMAÇÃO PARA O POLÍGONO TRIÂNGULO E SEUS ELEMENTOS: MÓDULO NEF.M601 DA COLETÂNEA LABGG (LABORATÓRIO NO GEOGEBRA)**Taller (T).****Eimard Gomes Antunes Do Nascimento** / *Universidade de Aveiro, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O uso de computadores nas escolas e universidades tem se mostrado muito importante no auxílio educacional. Usado como recurso didático, torna-se cada vez mais presente no Ensino e Aprendizagem (E^A). Assim, o Curso-Oficina (C-O) faz parte de uma coleção de assuntos em Matemática e disciplinas afins, na forma de módulos aplicados com o software livre GeoGebra, denominado Coletânea LABGG (Laboratório no GeoGebra), criado para servir de ferramenta tecnológica de apoio para os professores utilizarem em sala de aula, sob uma abordagem construtivista no processo de possibilidades de E^A. Hoje, vem amparada por uma metodologia que tem como objetivo aproveitar ao máximo os recursos das tecnologias em sala de aula designado TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) e a sequência de ensino em desenvolvimento pelo autor em seu doutoramento chamado EDT (Ensino Dinâmico com Tecnologia). O C-O é destinado ao apoio dos professores e futuros professores. Tem como objetivo, proporcionar aos participantes as técnicas de construção e animação para o polígono Triângulo e seus elementos, apoiado no Módulo NEF.M601 da Coletânea LABGG. Tendo como proposta principal, proporcionar outra forma de ensino em um ambiente de caráter laboratorial, pelo qual possibilitará a prática pretendida de uma forma dinâmica e atrativa.



71 – PROBLEMAS MATEMÁTICOS SIN RESOLVER QUE CUALQUIER NIÑO PUEDE ENTENDER

Taller (T).

David Orden Martín / Universidad de Alcalá, España.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

Un lastre que incide en el rechazo a las matemáticas es su imagen de ser una ciencia inerte, sin nada por descubrir y limitada a unos pocos expertos. Esta charla pretende mostrar que la investigación en matemáticas también puede acercarse al aula. Para ello se tratarán algunos problemas muy sencillos de entender (comprensibles a partir de 4 años) que los investigadores matemáticos siguen intentando resolver. Se propondrá a los asistentes que jueguen con estos problemas, se explicará cómo resolver algunos casos y se explicará la trayectoria histórica de cada problema.

73 – TIPOS DE CONOCIMIENTO PUESTOS EN JUEGO EN UN CURSO EN LÍNEA DE FORMACIÓN DOCENTE SOBRE EL USO DE GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Laura Sombra Del Río⁽¹⁾, Viviana Angélica Costa⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina; ⁽²⁾ Facultad de Ingeniería de la Universidad nacional de La Plata, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este trabajo se presenta una de las actividades que fueron propuestas en un curso a distancia de formación docente sobre aspectos didácticos del uso de GeoGebra. El curso fue diseñado utilizando los lineamientos del modelo Conocimiento Tecnológico Pedagógico y de Contenido (por sus siglas en inglés, TPACK). Este modelo tiene por objetivo articular los diferentes tipos de conocimiento que los profesores necesitan para incorporar en la enseñanza las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Tal actividad consistió en la resolución de un problema matemático que puede abordarse de manera simple realizando una construcción dinámica en GeoGebra, con el objetivo de comparar las ventajas del uso de la herramienta frente al uso exclusivo de lápiz y papel para luego vincularlo con los aportes de la didáctica específica. A partir de la descripción de algunas de las intervenciones de los cursantes en el foro y del trabajo realizado, se observan cuáles tipos de conocimiento se pusieron en juego, con el objeto de evidenciar la existencia de una integración y articulación entre los mismos.

74 – UN HECHO DIDÁCTICO COGNITIVO MATEMÁTICO EN RELACIÓN AL CONCEPTO DE LÍMITE

Comunicación Breve (CB).

José Abel Semitiel / Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En este artículo se presenta un hecho didáctico cognitivo matemático en relación a la noción del concepto de límite de una función en un punto. También se formulan las preguntas de investigación y se obtiene el planteamiento del problema, con el objetivo de transformar el hecho en un fenómeno didáctico cognitivo matemático.

Un hecho didáctico cognitivo matemático es cualquier acontecimiento que tiene un lugar y un tiempo durante los procesos de estudio de la Matemática en el aula (Wilhelmi, Font & Godino, 2005). El hecho didáctico cognitivo matemático fue observado a partir de la respuesta de un alumno de Cálculo I de la carrera de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina), a una actividad propuesta durante el proceso de estudio del concepto de límite de una función real en un punto.

Si un hecho didáctico cognitivo matemático es interpretado mediante una teoría adecuada se transforma en un fenómeno didáctico cognitivo matemático (Wilhelmi, Font & Godino, 2005). A partir del hecho didáctico cognitivo observado, formulo tres preguntas de investigación que mediante un marco teórico adecuado podré responder y obtener así un fenómeno didáctico cognitivo matemático.

75 – MANIPULATIVOS VIRTUALES EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. (REFLEXIONES)

Mini Curso (MC).

Juan García Moreno / CEIP. Blas Infante. Lebrija (Sevilla), España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El autor parte de la afirmación de que manipulativos físicos (MF) y manipulativos virtuales (MV) coexisten complementándose y que ninguna de las dos clases debe considerarse sucedánea de la otra puesto que ambas, a pesar de sus evidentes diferencias, pueden facilitar una metodología activa y constructiva de las matemáticas en Primaria que se apoye continuamente en lo sensorial e intuitivo, incluso en lo experimental.

Apoyándose en su dilatada experiencia en el desarrollo y utilización de aplicaciones digitales que integran MV, el autor analiza variables esenciales de los contenidos digitales que los diferencian de los MF y de propuestas en material impreso: interactividad (comprobación/evaluación de respuestas, diversidad de modelos gráfico-dinámicos con parámetros configurables, generación aleatoria, simulación, experimentación, riqueza y dinamismo en los lenguajes de presentación); integración en unidades didácticas más amplias, variedad de métodos y procedimientos, bajo costo,...

Considera el autor que es más fácil mantener y asegurar la manipulación como estrategia metodológica (no esporádica ni testimonial), en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Primaria, a través del uso continuado de MV integrados (más asequibles y disponibles, con mayor potencial de desarrollo, diversificación e integración) que de manipulativos físicos.

76 – CARACTERIZAÇÃO GRÁFICA DA DISTRIBUIÇÃO DE DADOS ATRAVÉS DA DISPERSÃO, ASSIMETRIA E CURTOSE UTILIZANDO METODOLOGIA “TRADICIONAL” E O SOFTWARE “R”

Comunicación Breve (CB).

Ailton Paulo De Oliveira Júnior, Flávia Helena Pereira / Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a aprendizagem de alunos que cursaram ou que estejam cursando Probabilidade e Estatística no curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade federal no Brasil, em relação à representação gráfica das distribuições de frequência através dos conceitos de dispersão, assimetria e curtose, através de duas metodologias de ensino (“tradicional” e “utilizando dados reais com o software estatístico R”). Desta forma, elaborou-se uma sequência didática para a apresentação dos conceitos básicos introdutórios de medidas que são necessárias para melhor entendimento da dispersão da distribuição dos dados reais através de duas metodologias, ou seja, a que consideramos como ensino tradicional (utilizando papel e lápis) e utilizando o software estatístico “R”. Para avaliação foi aplicado um teste para identificação do domínio destes conteúdos, bem como um instrumento para identificar como os participantes perceberam as metodologias de ensino e solicitar que apresentem outras maneiras de aplicação dos conceitos em situações do cotidiano. Após a realização da pesquisa e análise dos resultados, pudemos verificar que o uso do software foi aceito pelos participantes, mas que o método tradicional também deve ser utilizado em sala de aula, ou seja, unir as duas metodologias para a apresentação dos conceitos.

77 – LA DERIVADA PARCIAL DE FUNCIONES DE DOS VARIABLES: ANÁLISIS DESDE LA TEORÍA DE REGISTROS DE REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA Y LA TEORÍA ANTROPOLÓGICA DE LO DIDÁCTICO

Comunicación Breve (CB).

Cintya Gonzales Hernández ⁽¹⁾, Katia Vigo Ingar ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ PUCP, Perú; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Presentamos un visión sintética y actualizada de las aportaciones realizadas por la teoría de registros de representación semiótica y la teoría antropológica de lo didáctico al problema de aprendizaje de funciones de dos variables reales, particularmente las derivadas parciales. El objetivo de este artículo es presentar una organización matemática de referencia respecto al estudio de valores máximos y mínimos locales de funciones de dos variables reales, así mismo hacer un diálogo con la teoría de registros de representación semiótica presentados en los bloques práctico-técnico y tecnológico-teórico. Estudiaremos tres dimensiones básicas o fundamentales relacionados al objeto matemático: la epistemológica, económica y ecológica. Lo que nos permite reinterpretar su papel en la matemática universitaria actual y su ecología. De los resultados obtenidos, afirmamos que en los libros de texto se aplica directamente los teoremas de la derivada de primera orden y la prueba de la segunda derivada, predominando el tratamiento en el registro algebraico lo que impide recrear toda la variedad de manipulaciones que el estudiante puede necesitar en el momento de resolver situaciones problemas en el contexto de ingeniería. Además, las organizaciones matemáticas encontradas en los textos analizados son diferentes.



79 – CONSTITUINDO O PENSAMENTO MATEMÁTICO A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Comunicación Breve (CB).

Milena Schneider Pudelco Milena Pudelco, Tania Zimer Terezinha Bruns / Universidade Federal do Paraná, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Esse trabalho é uma extensão decorrente de uma investigação relacionada à Resolução de Problemas, mais especificamente, aos tipos de problemas presentes em livros didáticos de Matemática. Vale destacar que, os livros didáticos analisados advêm de uma avaliação realizada, em âmbito federal, pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Dessa investigação, constatou-se que a maioria dos problemas matemáticos são aqueles ditos como Padrão ou Convencional (DANTE, 2009 e SMOLE e DINIZ, 2001). Em virtude desse resultado, o interesse da investigação foi estendido para analisar o modo como o aluno resolve esses problemas matemáticos constantes nos livros didáticos. Pois, parte-se do princípio que a resolução de um problema tipo Padrão não contribui para o desenvolvimento de estratégias diferenciadas de resolução, levando-se, na maioria das vezes, a uma mesma linha de raciocínio. Nesse sentido, o estudo aqui apresentado tem por finalidade evidenciar modos de resolução ou de pensamento empreendidos pelos alunos ao serem postos frente a diferentes problemas matemáticos. O estudo foi desenvolvido com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, cuja faixa etária varia entre 7 e 8 anos. Participaram 19 alunos. Os resultados mostram que os registros escritos evidenciam como o pensamento matemático vai se constituindo na estrutura cognitiva do aluno.

80 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: SABERES DE PROFESSORES PARTICIPANTES DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Milena Schneider Pudelco Milena Pudelco, Emerson Rolkouski / Universidade Federal do Paraná, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Compreende-se nesse trabalho que um dos focos do ensino de Matemática nos diversos níveis de ensino, e em particular nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é a Resolução de Problemas. Acompanhando esse movimento, observamos que a inserção de discussões sobre Resolução de Problemas em documentos curriculares e materiais de formação continuada de professores não é recente, embora não se possa precisar uma data de início. Tendo em vista o investimento realizado na última década no Brasil em processos formativos de larga escala e longa duração que versam sobre esses conhecimentos, o presente trabalho tem como objetivo desvelar os saberes sobre Resolução de Problemas que professores dos Anos Iniciais apresentam depois de findadas ações formativas, mais especificamente depois de findadas as ações de dois recentes programas nacionais de formação continuada de professores, o Pró-Letramento no ano de 2007 e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) no ano de 2014. Para tanto, iremos nos valer de entrevistas com professores dos Anos Iniciais que tenham participado de ambos os programas e descrever seus entendimentos sobre Resolução de Problemas e a articulação que os mesmos fazem deles em suas práticas de sala de aula.

81 – ESTRATEGIAS DOCENTES EN LAS PRIMERAS ASIGNATURAS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO DEL GRADO EN MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Juan Matías Sepulcre Martínez / Universidad de Alicante, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

El primer curso universitario supone, en general, un cambio brusco para los estudiantes de nuevo ingreso que se ve especialmente reflejado en la relación porcentual entre el número de créditos aprobados y el número de créditos presentados en algunos grados y materias en particular. En el caso del grado en matemáticas, las primeras asignaturas del área de análisis matemático resultan ser muy a menudo un escollo inexorable para el alumnado. El propósito principal que se persigue en este trabajo es ayudar a que el alumno identifique claramente las principales dificultades de la materia mediante la exposición de los fallos, errores o confusiones usuales que se cometen a lo largo de las pruebas de evaluación de carácter teórico-práctico realizadas a lo largo del curso, y también de la lista de criterios y penalizaciones específicas que se emplean en la corrección de las mismas. La puesta en práctica de este tipo de propuestas ayuda también al profesorado a detectar los conceptos de difícil comprensión con tal de incidir más en ellos en posteriores explicaciones teóricas.

82 – ATIVIDADES DE TABELAS EM LIVROS DIDÁTICOS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Comunicación Breve (CB).

Betânia Evangelista, Gilda Guimarães / EDUMATEC - UFPE, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Esse artigo teve como objetivo identificar e analisar atividades que envolviam tabelas apresentadas em 6 (seis) coleções de livros didáticos de Matemática do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental (6 a 8 anos de idade), recomendada pelo Programa Nacional do Livro Didático 2016 no Brasil. Constatamos que todas as coleções analisadas apresentam atividades com estrutura retangular, divididas em linhas e colunas. Classificamos essas atividades como quadro, banco de dados e tabelas. Percebemos que as coleções didáticas não apresentam essa distinção, nomeando tabela para diferentes tipos de representação. Além disso, há uma forte tendência das atividades em explorarem as habilidades de interpretação dados, mas não a construção. Tabelas precisam ser compreendidas como uma das formas de sistematizar informações coletadas em pesquisas.

83 – EL JUEGO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Taller (T).

Melissa Denisse Castillo Medrano / Newton College, Perú.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este taller teórico-práctico ofrecerá una variedad de juegos que pueden ser usados en clase con diferentes finalidades, como por ejemplo para desarrollar el pensamiento numérico, para evaluar los aprendizajes, para diseñar estrategias, entre otras. Los participantes trabajarán en grupos, a cada grupo se le asignará un juego y lo desarrollará, luego todos los grupos en plenario expondrán el juego asignado así como sus reflexiones al respecto. Esta actividad finalmente será complementada con información adicional en donde se presentará la relación que existe entre el juego y la resolución de problemas según Polya, y los beneficios del juego en el aspecto cognitivo, afectivo y social del estudiante. Los participantes llegarán a la conclusión que el juego tiene mucha similitud en su estructura con la resolución de problemas, que el juego puede ser trabajado como una estrategia de aprendizaje para la Matemática y que se le puede dar diferentes usos según las necesidades del estudiante y del docente.

84 – CONSTRUINDO O CONCEITO DE MULTIPLICAÇÃO COM CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Póster (P).

Renata Camacho Bezerra⁽¹⁾, Juliana Gerhardt Andressa⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UNIOESTE - Foz do Iguaçu, Brasil; ⁽²⁾ Escola Municipal Cecília Meireless, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este pôster apresenta os resultados do trabalho desenvolvido em sala de aula com crianças do ensino fundamental de uma escola municipal de Foz do Iguaçu/PR. A proposta curricular do município prevê o ensino, no terceiro ano, até a tabuada do seis. Para a construção do conceito de multiplicação, tem sido utilizado como estratégia desenhos, adições sucessivas e o algoritmo da multiplicação. Foi realizada uma atividade diagnóstico para verificar como os alunos estão assimilando o conceito de multiplicação através do trabalho com diferentes estratégias. A atividade era composta de quatro situações problemas que envolviam os conceitos de proporcionalidade, adições sucessivas, combinatória e organização espacial. Os dados mostram que trabalhar a multiplicação de diferentes maneiras fez com que os alunos compreendessem melhor o conceito, no entanto, ainda, é necessário avançar no sentido de que sejam capazes de perceber a multiplicação como primeira opção e extrapolem a fase de desenhos passando a formalizar através dos algoritmos. Embora os resultados tenham sido bastante animador, na próxima fase, pretende-se investir no incentivo a formalização dos conceitos e a utilização do algoritmo da multiplicação por parte dos alunos, já que os resultados mostram que a construção dos conceitos parece estar bem encaminhada.



87 – ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE EN EL DOCENTE EN FORMACIÓN INICIAL DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Gustavo Reyes Sandoval / *Escuela Normal Superior del Estado de Puebla, México.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este trabajo se presenta los resultados parciales de la aplicación de un entorno personal de aprendizaje utilizado en la formación de profesores de secundaria con especialidad en matemáticas.

Esta investigación se lleva a cabo en una institución normalista del estado de Puebla, ya que dentro de la formación inicial de maestros para educación básica existe una brecha que se debe atender y nos referimos específicamente con el uso de las TIC ya que varias aportaciones en nuestro país demuestran que el número de usuarios de internet es reducido a comparación de otros. Con la aportación que realizamos tratamos que los alumnos en formación apliquen diversas formas de enseñanza utilizando su propio entorno personal de aprendizaje.

88 – MATEMÁTICAS DE DISEÑO

Taller (T).

Carmen Casares Antón / *IES Pedro Duque (Leganés), España.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

El diseño gráfico de logos e imágenes es un argumento atractivo para introducir contenidos matemáticos que no se tratan habitualmente en el aula. El alumnado reconoce logos de redes sociales, de empresas tecnológicas, de productos deportivos... ¿Cuántas Matemáticas esconden?

El objetivo del curso es reconocer los contenidos matemáticos que utilizan los programas informáticos de elaboración y edición de gráficos vectoriales y valorarlos en el entorno de la creación artística.

Cada sección del curso parte del diseño de un logo o gráfico conocido y desenmascara las matemáticas que se han utilizado en su elaboración. Después se propone la confección del logo con el programa de distribución gratuita Inkscape y la creación de otros diseños utilizando los conceptos matemáticos aprendidos. Las secciones que se trabajarán incluirán al menos las siguientes:

1. Geometría plana.
2. Números construibles, algebraicos y trascendentes.
3. Topología.
4. Álgebras de Boole.
5. Movimientos del plano.
6. Frisos y mosaicos.
7. Geometría algebraica y curvas de Bézier.

Otras secciones podrían ser:

8. Colores, códigos html y gradientes.
9. Texto y sistema hexadecimal, caracteres unicode y glifos.

89 – LA NOCIÓN DE FUNCIÓN: UNA INTRODUCCIÓN UTILIZANDO GEOGEBRA

Taller (T).

Viviana Costa, Laura Sombra Del Río / *Universidad Nacional de La Plata, Argentina.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

En este trabajo, se presenta y fundamenta una propuesta de taller destinado a docentes de matemática de distintos niveles educativos, cuyo propósito es promover la reflexión acerca de la enseñanza de una noción tan importante, como es la de función. En una primera instancia, se propondrá a los participantes realizar una actividad que permite introducir la noción de función a partir de un problema planteado en el marco geométrico. En la misma, se aprovechan las características distintivas del programa GeoGebra para resolver en forma dinámica las cuestiones planteadas y comenzar a introducir en el aula el lenguaje propio del marco funcional: la noción de dependencia, de dominio, de variabilidad. Luego, se propondrá un análisis didáctico del problema abordado en la sesión anterior, teniendo en cuenta aportes teóricos de la Didáctica Específica de la matemática. Se observará en qué medida un problema como el presentado puede utilizarse para introducir el tema en el aula, aportando a la construcción con sentido de la noción de función, así como también las posibilidades que brinda el software GeoGebra, la necesidad de mediación del docente en la relación alumno-computador y los posibles obstáculos y dificultades de su puesta en práctica.

90 – REGRESIÓN LINEAL Y NO LINEAL EN CONTEXTO, “NUNCA FUE MÁS FÁCIL” CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

Comunicación Breve (CB).

Armando López Zamudio / CBTIS 94, México.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria 2016 (SEP 2016) en México, enfatiza trabajar con datos reales y tecnología. Kaput, Noss y Hoyles (2002) Observan que el “el software se ha vuelto más visual, más interactivo y... más dinámico” el hardware ha evolucionado volviéndose más portable en términos de su manejo manual. El software de la Apps de TI Nspire CX CAS, es un ejemplo de ésta evolución. Abordaremos algunas herramientas del software con ejemplos que muestran la forma amigable en que los conceptos matemáticas se puede abordar. González- Martín, Hitt y Morasse (2008) consideran el rol de las representaciones, señalando que un concepto matemático es construido por la forma en que se articulan las diferentes representaciones del concepto. La Apps nos permite trabajar por lo menos con cuatro representaciones. En este trabajo mostraremos el diseño de unas actividades, que incorporan el uso de la Apps TI-nspire CAS trabajando con datos reales y que fueron piloteadas en un grupo de estudiantes del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 94. En esta investigación abordamos los conceptos de regresión lineal y no lineal, coeficiente de correlación, diagrama de dispersión, el método de mínimos cuadrados. Los resultados de esta experiencia serán compartidos.

92 – CONHECIMENTOS E PERSPECTIVAS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA ENSINAR VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Comunicación Breve (CB).

Marcelo Carlos De Proença / Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo foi o de analisar os conhecimentos e as perspectivas de professores de Matemática para conduzir aulas na abordagem de ensino via resolução de problemas. Participaram nove professores da rede pública de ensino que estavam em formação continuada pelo Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, do Estado do Paraná/Brasil, oferecido em uma instituição de ensino superior pública. Após um curso específico sobre a temática da resolução de problemas, aplicamos um questionário, contendo três questões. As categorias de análise dos conhecimentos foram as quatro ações no ensino propostas por Proença (2015): problema como ponto de partida, permitir aos alunos expor suas estratégias, discutir as estratégias dos alunos, articular as estratégias dos alunos ao conteúdo. Os resultados mostraram que um dos participantes não apontou o uso do problema como ponto de partida. Os resultados também mostraram que apenas dois professores descreveram as quatro ações esperadas no ensino, as quais fizeram parte da formação oferecida no curso. A análise das perspectivas dos professores para tratar do ensino via resolução de problemas em sala de aula mostrou que os principais motivos de impedimento seriam as lacunas na formação que possuíam nesse tipo de ensino e a falta de interesse dos alunos.

93 – ALGORITMO “ALTERNATIVO” PARA EXTRAÇÃO DE RAÍZES QUADRADAS: ADEQUAÇÃO AO MÉTODO CHINÊS

Comunicación Breve (CB).

Andreilson Oliveira Da Silva / IFRN, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Matematicamente, a raiz quadrada de um número x não negativo é um número que, quando multiplicado por si próprio, iguala a x . A mesma é considerada por muitos matemáticos como uma importante operação matemática, assim como a adição, a subtração, a multiplicação e a divisão. O entendimento dos métodos de cálculos para encontrar o valor das raízes quadradas possui muita importância, pois vários problemas em linguagem algébrica atual conduzem a soluções onde precisam ser encontrados os valores de raízes, ressaltando, ainda, a sua acuidade na geometria, devido ao efetivo cálculo do lado de um quadrado cujo a área é conhecida. Neste artigo, a partir de uma pesquisa bibliográfica, iremos apresentar uma “nova” forma de calcular a raiz quadrada, afim de ampliar o leque de possibilidades de métodos para extração de raízes e sua utilização por alunos e docentes. Trata-se do método apresentado pelo matemático Jonofon Serates. O método descrito pelo estudioso promete facilitar o algoritmo usual conhecido na escola de tal forma que a partir de subtrações qualquer pessoa consiga encontrar o valor da raiz quadrada de um número positivo. O método na verdade é uma adequação ao conhecido método chinês de extrair raízes.



94 – A EXTRAÇÃO DA RAIZ QUADRADA NA ÍNDIA DO SÉCULO VI A.C.

Póster (P).

Andreilson Oliveira / IFRN, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Neste estudo buscou-se relatar, a partir de uma pesquisa bibliográfica, o cálculo da raiz quadrada na Índia do século VI a.C., e mostrar como os mesmos já usavam aproximações da $\sqrt{2}$, uma delas como sendo $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3.4} + \frac{1}{3.4.34}$, sugerindo como poderiam ter alcançado esses valores. A aproximação citada, encontrada numa coleção de conhecimentos que tinham conexão com esquemas de templos e medidas para construções de altares, chamado de *sulvasutras*, dá como resultado 1,414215686, e os autores não forneceram quaisquer orientações ou indicações de como eles chegaram a essa aproximação. Relatou-se, também, neste estudo, a fórmula para o cálculo de aproximações de raízes quadradas encontrada no Manuscrito indiano de *Bakhshāli* que surpreende pelo resultado da aproximação do valor da raiz procurada. Apesar da discussão acerca da sua confecção, acredita-se que o “documento” pertença ao século IV a.C ou anterior a isso, o manuscrito encontrado é uma réplica do original datado do século VII ou VIII d.C. e foi localizado em escavações na aldeia de *Bakhshāli*, no Paquistão em 1881. Depois de decifrada a “receita” para o cálculo da raiz quadrada no manuscrito, percebeu-se uma aproximação impressionante do valor de uma raiz quadrada.

95 – EL PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN LA ESCUELA A PARTIR DE UNA ACTIVIDAD MATEMÁTICA MEDIADA POR GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Sánchez Chaverra, Luisa Fernanda; Pedreros Puente, Maritza / Universidad del Valle, Cali, Colombia.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El presente trabajo de investigación se enmarca en la Teoría de Objetivación, caracterizando desde esta propuesta las formas de pensamiento algebraico (factual, contextual y simbólico) a partir de los tres ejes fundamentales: la indeterminancia, analiticidad y la designación simbólica, que se evidencian en las acciones. En cuanto a los fundamentos metodológicos, se retoman los planteamientos de la Teoría de la Actividad, en la que se define un sistema de prácticas, y una unidad analítica para el desarrollo de la propuesta.

A partir de estas dos teorías, se diseñó, implementó y analizó una secuencia de tareas, enfocada hacia el desarrollo del pensamiento algebraico en estudiantes de cuarto grado de Educación Básica Primaria, ligada a un contexto literario y que integra Geogebra como un instrumento que aporta a la actividad del estudiante, ya que éste le permite expresar, operar e intercambiar información desde diferentes registros de representación.

Como resultados de la investigación se observó: el trato de las cantidades indeterminadas de manera analítica, generalizando regularidades y transformándolas en abducción; la construcción de expresiones generales designadas a partir de sistemas semióticos diferentes (perceptual, gestual, lenguaje natural y lenguaje simbólico); y el trabajo con el concepto de razón desde sus diferentes formas de operar.

96 – EMOCIÓN-ARTE: MATEMÁTICAS EN PERSPECTIVAS

Taller (T).

Noé Carrero Torres / IES Azuer, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Las matemáticas son la manera de mirar al mundo y por tanto no podemos separarlas de su contexto, la cultura. En este taller crearemos diversas técnicas para desarrollar el currículo de matemáticas a través de la cultura, o lo que es lo mismo, entender el mundo a través de las matemáticas.

Manipularemos números, correremos a la aproximación más cercana de un número, analizaremos cuadros de arte, poesía, usaremos fotos, personajes famosos para hablar de números negativos, de pendientes, de funciones. Todo cobrará un significado personal dependiendo de cada uno.

Al final, seremos capaces de mirar de otra forma a la enseñanza de las matemáticas, siendo conscientes que los conceptos abstractos son los mismos, pero que dependiendo de la cultura representan cosas distintas. Con todas estas herramientas seremos capaces de diseñar lecciones distintas que se adapten a nuestra realidad, a nuestro aula.

97 – PROPUESTA DE UN MARCO TEÓRICO PARA LA CREACIÓN DE SITUACIONES DE INCERTIDUMBRE PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO PROBABILIDAD Y SUS PLANTEAMIENTOS DE CÁLCULO

Taller (T).

Augusta Osorio Gonzales / Pontificia Universidad Católica del Peru, Perú.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El taller que queremos presentar es producto de una reflexión profunda de más de 12 años de enseñanza, en la búsqueda de cómo enseñar lo que es la probabilidad y el conocimiento de los conceptos que giran alrededor de su enseñanza. El marco a proponer es un ordenamiento de conceptos conocidos: situación aleatoria, espacio muestral, suceso, clasificación de sucesos, experimento aleatorio, probabilidad; como se articulan entre sí y su aplicación en situación de incertidumbre de la vida cotidiana. Este taller pretende la reflexión de los participantes y darles pauta para la creación de situaciones de incertidumbre que puedan proponer a sus alumnos cuando se encuentren en un proceso de enseñanza de lo que es la probabilidad y la utilización de sus valores para la vida cotidiana.

Bibliografía:

- Azcarate, P., Cardeñoso, J.M & Porlàn, R.(1998). Concepciones de futuros profesores de primaria sobre la noción de aleatoriedad. Enseñanza de las Ciencias, 16(1). 85-97.
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Grupo de Investigación en Educación Estadística Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada.
- Batanero, C., & Serrano, L.(1995). La aleatoriedad, sus significados e implicancias educativas. UNO, 5, 15-28.
- Osorio, A. (2012). Análisis de la idoneidad de un proceso de instrucción para la introducción del concepto de probabilidad en la enseñanza superior. Tesis para optar el grado de Magister en Enseñanza de las Matemáticas PUCP.<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4658>.

98 – MIRADAS MATEMÁTICAS

Mini Curso (MC).

Dolores Pilar García Agra / IES nº 1 de Ordes- A Coruña, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En este mini curso intentaremos encontrar relaciones entre el arte, la publicidad, la moda y otras expresiones artísticas, con diversas partes de las matemáticas, no limitándonos al estudio de la geometría en el arte, y sí tocando otros aspectos como pueden ser los fractales, la construcción de un compás áureo para comprobar la existencia de la divina proporción en diversos cuadros, esculturas y arquitectura, el estudio de la combinatoria con pinturas contemporáneas, la búsqueda de aspectos geométricos en el diseño de la moda, de la publicidad, los dibujos manga ..., y su aplicación práctica en el aula.

99 – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS CON LA CASIO FX 570/991 CLASSWIZ

Taller (T).

Ricard Peiró Estruch / IES "Abastos". València, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La calculadora Casio fx 570/991 SPX iberia Classwiz permite probar la conjetura de un problema, resolver ecuaciones.

Estos procesos llevan implícitos, procedimientos de análisis y modelización comprobación, experimentación, e investigación, procedimientos que motivan la actividad constructiva del alumno.

En este taller resolveremos distintos problemas de matemáticas, que tienen el origen en algunas olimpiadas matemáticas.

La introducción de la calculadora en el aula, comporta un gran cambio metodológico.

Permite el análisis de los resultados agilizando los procesos de cálculo y ayudando a la visualización de situaciones difíciles de abstraer a partir de una expresión verbal o de la pizarra.



100 – LESSON STUDY: REFLETINDO O CICLO FORMATIVO COM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Renata Camacho Bezerra⁽¹⁾, **Maria Raquel Miotto Morelatti**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UNIOESTE - Foz do Iguaçu, Brasil; ⁽²⁾ FCT UNESP - Presidente Prudente/SP, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este resumo apresenta um recorte da tese de doutorado onde foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa, de natureza interpretativa, sendo para tal constituída uma intervenção junto a um grupo de dezesseis professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental numa escola municipal de Foz do Iguaçu – PR. Foi realizado um ciclo formativo do período de março a julho de 2016. Na dinâmica da Metodologia Lesson Study foi escolhido o conteúdo divisão pelos professores, realizado estudos teóricos, elaborada uma aula (sequência didática de atividades) coletivamente e realizada a mesma com alunos do 4º ano por um professor do grupo e observada/filmada por outros três professores. Após a realização da aula com os alunos do 4º ano, todos os professores assistiram à trechos da gravação da aula realizada e refletiram sobre o processo de elaboração e realização da aula, propondo sugestões e alterações. Foi possível constatar, que o processo formativo vem se consolidando através de características colaborativas, que a Lesson Study aliada ao ensino exploratório da matemática se constitui uma possibilidade importante para o processo formativo do professor e ainda, que a metodologia Lesson Study contribui para a reflexão da prática pedagógica do professor e para o seu desenvolvimento profissional.

101 – LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA LEM/FOZ: UMA INTEGRAÇÃO POSSÍVEL

Póster (P).

Renata Camacho Bezerra, José Ricardo Souza, Luciana Del Castanhel Peron Da Silva, Vanessa Lucena Camargo De Almeida Klaus / UNIOESTE - Foz do Iguaçu, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este pôster apresenta os resultados do trabalho desenvolvido no Laboratório de Ensino de Matemática – LEM/Foz. Este espaço de aula e de promoção da indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, foi criado no ano de 2000 com o objetivo de dar suporte às disciplinas pedagógicas do curso de Licenciatura em Matemática, auxiliar a formação do futuro professor de Matemática e ser um espaço de troca de conhecimento entre a formação inicial e a formação. Ao longo dos últimos dezesseis anos além de atender os objetivos iniciais foi também um espaço integrador onde se vislumbrou a parceria entre a universidade e a educação básica através de diversos projetos financiados pelo governo estadual e federal. O Lem/Foz extrapola a função de ser um Laboratório de Ensino e é também um laboratório de extensão e de pesquisa, neste espaço o aluno e futuro professor de Matemática, pode vivenciar experiências importantes para sua futura prática docente, inclusive com docentes da educação básica. É neste movimento de formação inicial e continuada, de educação básica e ensino superior que o LEM/Foz se constitui hoje um referencial não apenas no curso, mas também da universidade pública que busca a interlocução com a sociedade.

102 – CREACIÓN DE PROBLEMAS PARA LA GESTIÓN DE DATOS EN LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Taller (T).

Augusta Osorio Gonzales, Elizabeth Advincula Clemente / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este taller nos proponemos abordar la creación y variación de situaciones problemáticas para la enseñanza de la gestión de datos en la educación básica, en los niveles de primaria y secundaria. Elaboramos este taller tomando como base el Pensamiento Estadístico de Wild y Pfannkuch (1999), el cual nos proporciona las características del pensamiento de una persona cuando se enfrenta a un problema que se resuelve mediante la recolección de datos. Consideramos el ciclo de investigación empírica (PPDAC), propuesto Wild y Pfannkuch (1999), como el punto de partida del trabajo con datos. Además, este ciclo nos permite ordenar adecuadamente los contenidos estadísticos a enseñar así como una clara comprensión del uso de estos en relación a problemas de la vida cotidiana. Nuestro taller busca que el ciclo PPDAC permita a los docentes analizar problemas ya construidos en gestión de datos, proponer variaciones a estos problemas y finalmente crear nuevos problemas.

- Batanero, C. (2009). Retos para la formación estadística de los profesores. II Encontro de Probabilidade e Estatística na Escola. Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Wild, C.J. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. International Statistical Review (1999), 67(3), 223 - 265. Printed in México.

103 – ¡TÓCALA OTRA VEZ, SAM!

Conferencia (Conferencia Regular).

José Muñoz Santonja⁽¹⁾, *Antonio Fernández-Aliseda Redondo*⁽²⁾, *Juan Antonio Hans Martín*^{(3)/(1)} IES Macarena (Sevilla), España; ⁽²⁾ IES El Majuelo, España; ⁽³⁾ CC Sta. M^a de los Reyes, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La música y la matemática son hermanas: le ocurre a todos los que tienen el mismo padre, en este caso Pitágoras. Basta comenzar a investigar un poco en música para encontrarnos que las simples notas están relacionadas con las fracciones. Se han hecho muchos estudios para relacionar la composición musical con las matemáticas, pero en esta charla queremos afrontar esa relación desde otro punto de vista. Vamos a realizar un recorrido por la música moderna y veremos de qué formas pueden aparecer las matemáticas: en las letras de las canciones, por ejemplo, en una declaración de amor; en canciones dedicadas a personajes matemáticos, como Fibonacci; o a resultados matemáticos como el Teorema de Pitágoras; se pueden usar también las canciones como regla nemotécnica para recordar las cifras de pi; o para proponer problemas; o enseñar operaciones y multitud de otros aspectos. Algunos de ellos los mostraremos en esta conferencia.

104 – MUCHAS MATEMÁTICAS SE PUEDEN APRENDER CON UN JUEGO

Mini Curso (MC).

José Muñoz Santonja⁽¹⁾, *Juan Antonio Hans Martín*⁽²⁾, *Antonio Fernández-Aliseda Redondo*^{(3)/(1)} IES Macarena (Sevilla), España; ⁽²⁾ CC Sta. M^a de los Reyes, España; ⁽³⁾ IES El Majuelo, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Desde que nacemos, el ser humano aprende multitud de cosas con el juego: a comportarnos como personas, a relacionarnos con los demás, a cuidar nuestro cuerpo, etc. El juego también puede servir para adquirir conocimientos que nos puedan ser útiles en la vida adulta y es un recurso imprescindible en la escuela. Sin embargo, no es una metodología que sólo sirva para los primeros años de enseñanza, cuando estamos en la educación infantil, sino que es una herramienta muy poderosa para trabajar muchos conceptos que se pueden adquirir de una manera más lúdica y más motivada que con otros medios. En matemáticas, el juego se puede utilizar para aprender procedimientos que después se utilizarán en la resolución de problemas, pero también conceptos aritméticos, algebraicos, geométricos o probabilísticos. Puede usarse, además, en muchos niveles del aprendizaje: para investigar antes de conocer un nuevo concepto, para afianzar conocimientos o para recordar o reforzar los ya adquiridos. De todo ello hablaremos en el curso y jugaremos con materiales diversos.

105 – 15 AÑOS DE MATEMÁTICAS EN LA FERIA DE LA CIENCIA

Comunicación Breve (CB).

José Muñoz Santonja⁽¹⁾, *Juan Antonio Hans Martín*⁽²⁾, *Antonio Fernández-Aliseda Redondo*^{(3)/(1)} IES Macarena (Sevilla), España; ⁽²⁾ CC Sta. M^a de los Reyes, España; ⁽³⁾ IES El Majuelo, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En el año 2003 se creó en Sevilla la Feria de la Ciencia con la intención de divulgar la ciencia en unos momentos en que el aprecio social por ella estaba en mínimos. Fuimos invitados a participar en esa primera Feria y desde entonces, todos los años, hemos montado un stand para mostrar nuestro proyecto. Los centros docentes participantes preparan con sus alumnos actividades de difusión de la ciencia, en nuestro caso de matemáticas, y son los escolares los que durante la Feria se encargan de explicarlas a los visitantes. Nuestra comunicación presentará cómo se eligen los alumnos que participan en el proyecto, cómo se desarrolla su formación sobre el tema seleccionado y su preparación para los tres días en que deben ser los monitores de su trabajo; cómo el profesorado diseña y desarrolla el proyecto hasta llegar a la presentación frente al público. Indicaremos también qué proyectos hemos trabajado en estos 15 años e indicaremos donde está disponible todo el material elaborado para que pueda ser utilizado por quien lo desee.



106 – PROBLEMAS ENVOLVENDO A DIVISÃO: CONTRIBUIÇÕES DO USO DA CALCULADORA

Comunicación Breve (CB).

Fabiola Oliveira, Ana Selva / EDUMATEC-UFPE, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O presente estudo teve como objetivo investigar o desempenho de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental na resolução de problemas de divisão envolvendo uma proposta de ensino utilizando o uso da calculadora e outra com uso de manipulativos. Participaram desta pesquisa 50 estudantes da rede pública do Município do Ipojuca-BR, em dois turnos. Os estudantes passaram quatro etapas: pré-teste, intervenção, pós-teste e pós-teste posterior. Inicialmente foi realizado um pré-teste contendo oito problemas, sendo quatro de partição e quatro de quotição. Para avaliar o nível do conhecimento dos alunos e agrupá-los em dois grupos, na qual um utilizou a calculadora/papel e lápis e outro manipulativo/papel e lápis. Ambos os grupos passaram por quatro sessões de intervenção em dias seguidos, logo após aplicou-se o pós-teste e após oito semanas um pós-teste posterior ambos contendo oito questões. Os resultados foram avaliados levando-se em consideração dois tipos análise (uma parcial de acertos e outra total de acertos) e mostraram avanços significativos de desempenho em cada grupo. Esses dados mostram que a calculadora pode contribuir para a resolução de problemas, devendo seu uso ser estimulado em sala de aula a partir de situações que estimulem a reflexão dos estudantes sobre os conceitos matemáticos.

107 – COMPRESIÓN DE PROMEDIOS POR DOCENTES EN FORMACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Ana María Martínez Blancarte, Ana María Ojeda Salazar / CINVESTAV IPN, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta investigación, cualitativa, parte de una más amplia enmarcada en la propuesta de Heitele (1975), y se orienta a la formación en estocásticos de los futuros docentes de educación primaria. Los objetivos fueron: identificar el Conocimiento de las medidas de tendencia central para la Enseñanza (CME) que ellos requieren y sus dificultades de comprensión de esas medidas, que repercutirían en la enseñanza en primaria que impartirían. Se aplicó un cuestionario diagnóstico a 26 estudiantes del cuarto semestre de la Licenciatura en Educación Primaria en México; cuatro reactivos se refirieron a la media, moda y mediana; otro a la media armónica, dos a la media ponderada y uno a la media geométrica. Los estudiantes no identificaron como promedio a la moda ni a la mediana, sólo a la media. La única estudiante que identificó la relación entre los datos (velocidad, tiempo y distancia) del reactivo de media armónica, lo respondió incorrectamente. Ninguna respuesta al reactivo de media geométrica fue correcta, sólo se aplicó el algoritmo de la media. Ocho estudiantes respondieron correctamente los reactivos de media ponderada. Los futuros docentes requieren conocer los distintos promedios e identificar las relaciones entre los datos en cuestión para aplicar el promedio apropiado.

*Referencias*Ball, D. L., & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: Knowing and using mathematics. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on the teaching and learning of mathematics*. (pp. 83-104). Westport, CT: Ablex.Heitele, D. (1975). An epistemological View on Fundamental Stochastic Ideas. *Educational Studies in Mathematics*. 6(2), 187-205.

SEP (2011). Plan y programas de la Escuela Primaria 2011. México.

SEP (2012). Planes y programas de la Licenciatura en Educación Primaria 2012. México.

108 – A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR(BNCC) E O PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO(PNE): REFLEXÕES SOBRE CURRÍCULO E A FORMAÇÃO DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Maria José Costa Dos Santos / Universidade Federal do Ceará, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

A Base Nacional Comum Curricular-BNCC visa o cumprimento da meta 7 do Plano Nacional de Educação-PNE (2014-2024), com foco na melhoria da qualidade da Educação Básica. Nessa perspectiva, não podemos esquecer da meta 15, que propõe a garantia de política nacional de formação dos profissionais da educação no que se refere ao art. 61 da Lei nº 9.394 (BRASIL, 1996) assegurando que todos os professores e professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam. Objetivamos com esse estudo provocar reflexões sobre as reformas educacionais curriculares, propostas pelo governo a partir da BNCC, e as relações com o PNE. Para esse estudo, analisamos os documentos da BNCC e do PNE, no que se referem aos princípios norteadores e objetivos propostos para a matemática no ensino fundamental dos anos iniciais. Com efeito, os resultados apontaram que as escolas necessitam de orientações mais detalhadas para promover o debate sobre a BNCC e os impactos do PNE, pois detectamos incongruência entre esses documentos para os fins propostos. Por fim, consideramos que as reflexões apontaram a precarização das formações, das condições de trabalho, bem como das limitações na autonomia docente.

110 – DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DISCUTINDO SOBRE NÚMEROS E OPERAÇÕES

Comunicación Breve (CB).

Reginaldo Fernando Carneiro / Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo tem como objetivo refletir sobre uma proposta de formação e de investigação com professores dos anos iniciais a partir da discussão sobre números e operações. No referencial teórico, discutimos sobre o desenvolvimento profissional docente e também sobre nossa compreensão de pesquisa com professores. Apresentamos uma proposta que faz parte de uma pesquisa mais ampla, em desenvolvimento, com características da pesquisa qualitativa. A produção de dados ocorre nos encontros quinzenais em que refletimos, a partir da indicação dos professores, sobre conceitos e conteúdos matemáticos e estratégias para ensiná-los e, para exemplificar, abordamos questões referentes aos números e às operações. Participam dessa investigação, além de professores dos anos iniciais, estudantes de graduação em Pedagogia e Matemática, estudantes de Pós-Graduação em Educação e professores pesquisadores, pois compreendemos que as diferentes experiências compartilhadas podem contribuir para o desenvolvimento profissional de todos os envolvidos. As análises evidenciam que essa proposta de formação contribui para as práticas docentes dos participantes, pois eles trazem para os encontros relatos de atividades desenvolvidas por em suas salas de aula e que são baseadas no que foi proposto durante os encontros. Além disso, os professores são levados a compreenderem e a ressignificarem seus conhecimentos sobre esses conteúdos.

111 – MATEMATICRIANDO: A DIMENSÃO LÚDICA DOS JOGOS À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Comunicación Breve (CB).

Adriane Souza Eleutério / Secretaria de Educação do Estado do Paraná, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este artigo tem por objetivo explorar o jogo “Torre de Hanói” por meio da Resolução de Problemas. Tal prática foi apresentada por personagens e paródias como formas motivacionais na construção do conceito fundamental de função, função exponencial, função logarítmica e progressões para os alunos do Ensino Médio. Este trabalho assume caráter qualitativo aplicado, visto que o jogo em questão foi explorado em sala de aula, permitindo relacionar as grandezas envolvidas e a partir destas iniciar a construção dos conceitos matemáticos, os quais foram desenvolvidos e assimilados por meio das paródias. Sendo assim, a prática pedagógica tornou o ensino e a aprendizagem de função significativa a partir da dimensão lúdica e contextualizada.

112 – CÁLCULO MENTAL COM NÚMEROS RACIONAIS NA SALA DE AULA

Mini Curso (MC).

Renata Carvalho / Escola Básica e Secundária Joaquim Inácio da Cruz Sobral, Portugal.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O cálculo mental contribui para a manutenção e desenvolvimento de competências necessárias em numerosos domínios, entre eles a vida quotidiana. Com alguma frequência aposta-se no desenvolvimento do cálculo mental com números naturais, descorando-se a importância do seu desenvolvimento com os números racionais.

Neste minicurso, pretende-se refletir acerca das potencialidades do desenvolvimento do cálculo mental com números racionais na sala de aula e seu contributo para a aprendizagem da Matemática. Os participantes serão desafiados a calcular mentalmente, a refletir acerca das estratégias e erros dos alunos e acerca do modo como poderão realizar cálculo mental na sala de aula de forma sistemática e integrada.



113 – PRÁTICA PROFISSIONAL PARA A PROMOÇÃO DO CÁLCULO MENTAL NA SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA NO 6.º ANO

Comunicación Breve (CB).

Renata Carvalho⁽¹⁾, *João Pedro Ponte*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Escola Básica e Secundária Joaquim Inácio da Cruz Sobral, Portugal; ⁽²⁾ Instituto Educação, Universidade Lisboa, Portugal.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Pretendemos com esta comunicação, analisar de forma breve a prática do professor de Matemática tendo em vista o desenvolvimento do cálculo mental dos alunos e a superação dos seus erros, numa abordagem que valoriza os momentos de discussão na sala de aula. O quadro de análise caracteriza a prática profissional do professor de acordo com as ações que desenvolve: convidar, apoiar, desafiar, guiar e sugerir. A metodologia é qualitativa com uma investigação baseada em *design* (IBD) onde participam uma professora, 20 alunos do 6.º ano e a investigadora. Os dados foram recolhidos através de gravações áudio e vídeo de reuniões de trabalho com a professora e de aulas de cálculo mental. Os resultados mostram que uma prática de ensino de cálculo mental necessita de ter por base tarefas apropriadas e momentos de discussão coletiva pontuados por ações diversas, com destaque para as que envolvem o desafiar e o apoiar os alunos. Esta comunicação pretende ser um complemento ao minicurso que irá ser realizado pelo primeiro autor.

114 – ¿CÓMO HACER LA REVOLUCIÓN EN LAS MATEMÁTICAS DE UN PAÍS LATINOAMERICANO?

Conferencia (Conferencia Regular).

Angel Ruiz / Comité Interamericano de Educación Matemática, Costa Rica.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

En mayo del 2012 Costa Rica aprobó un nuevo currículo de Matemáticas, que empezó a instalarse en el 2013 en un proceso gradual nunca visto en ese país (y en pocos); entre el 2016 y 2017 toda la educación preuniversitaria estará siguiendo este currículo. Se trata de una reforma radical con base en investigación y experiencias en la Educación Matemática internacional y pero tallada a una realidad nacional. Invoca el uso de problemas para desencadenar la construcción de aprendizajes en las lecciones (resolución de problemas), contextos reales (modelación), uso intenso de tecnologías, historia de las matemáticas, actitudes y creencias positivas sobre las matemáticas. Todos los ingredientes con una receta original. El país ha invertido en creación de recursos y vanguardistas modalidades de capacitación docente (bimodales, MOOCs) para apoyar la instalación y también recientemente para la preparación directa de estudiantes en pruebas nacionales. Dos gobiernos de signos políticos contrarios han acuerpado ya esta reforma y en su desarrollo se han involucrado el Estado y el Sector Privado mediante asociaciones empresariales y ONGs. Una experiencia única en América Latina. Una auténtica revolución. ¿Cómo se ha cocinado todo esto? ¿Hasta dónde podrá llegar? ¿Es un modelo posible de replicar?

115 – ROL DE LA UNIVERSIDAD EN LOS CAMBIOS METODOLÓGICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Conferencia (Conferencia Regular).

Natividad Adamuz-Povedano / Universidad de Córdoba, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Por todos es sabido que la universidad, como institución, juega un rol fundamental en la formación del capital humano que componen la sociedad. En campos como la medicina, la electrónica o la agroalimentación, las universidades tienen un papel muy activo abanderando cambios importantes, justo lo que se puede esperar de ellas. En cambio, en campos como el de la Educación parece que no ocurre lo mismo, la investigación educativa, que en España la sustentan las universidades, y la práctica educativa no navegan en el mismo barco.

Por otro lado, la introducción de nuevas metodologías en la escuela, sin ser impuestas por la administración, es una tarea complicada. Requiere de mucho esfuerzo y compromiso por parte de los docentes. Desde la Facultad de Ciencias de la Educación, en concreto a través de la participación del Aula de Mejora Educativa y de departamentos como el de Didáctica de la Matemática se viene trabajando muy estrechamente con el Centro de Formación de Profesorado apoyando las iniciativas de muchos docentes en activo. En concreto, mostraremos cómo se está trabajando en el cambio metodológico centrado fundamentalmente en lo relativo a la aritmética escolar en la Educación Infantil y Primaria.

116 – LA ARITMÉTICA DEL SIGLO XXI: EVALUACIÓN DE UNA PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN METODOLÓGICA EN PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**Conferencia (Conferencia Regular).***Rafael Bracho-López / Universidad de Córdoba, España.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.**

En una sociedad como la nuestra ¿es necesario que sigamos empleando tanto tiempo en la escuela en la enseñanza de los algoritmos de lápiz y papel?

La respuesta a esta cuestión se tiene bastante clara en el campo de la investigación en Educación Matemática, desde hace más de 40 años. Numerosos autores han discutido durante este tiempo sobre la conveniencia, o no, de seguir enseñando los algoritmos tradicionales en la escuela tal y como se viene haciendo, coincidiendo en que no es necesario, sino que es mucho más conveniente abordar el cálculo dentro de un aspecto mucho más amplio que implique un conocimiento profundo del sistema de numeración, de las propiedades de los números y de las operaciones, de tal forma que nos permita hacer un uso flexible y conveniente de los números. Esto es lo que entendemos, a grandes rasgos, por sentido numérico.

En esta conferencia reflexionaremos sobre cuál debe ser el planteamiento de la aritmética escolar del S. XXI y se presentará la evaluación de una propuesta metodológica concreta llevada a cabo con niños y niñas de Primer Ciclo de Educación Primaria en el ámbito del Sistema Educativo Español.

118 – MATEMATICRIANDO: A DIMENSÃO LÚDICA DOS JOGOS À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**Comunicación Breve (CB).***Adriane Souza Eleutério / Núcleo Regional de Educação, Brasil.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Este artigo tem por objetivo explorar o jogo “Torre de Hanói” por meio da Resolução de Problemas. Tal prática foi apresentada por personagens e paródias como formas motivacionais na construção do conceito fundamental de função, função exponencial, função logarítmica e progressões para os alunos do Ensino Médio. Este trabalho assume caráter qualitativo aplicado, visto que o jogo em questão foi explorado em sala de aula, permitindo relacionar as grandezas envolvidas e a partir destas iniciar a construção dos conceitos matemáticos, os quais foram desenvolvidos e assimilados por meio das paródias. Sendo assim, a prática pedagógica tornou o ensino e a aprendizagem de função significativa a partir da dimensão lúdica e contextualizada.

126 – REGLA Y COMPÁS**Taller (T).***Carmen Casares Antón⁽¹⁾, Elena Saudinós Hernández⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IES Pedro Duque, España; ⁽²⁾ IES Valle Inclán, España.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En tiempos de los griegos el peso específico de la geometría en la educación era elevado hasta el punto de que en el frontispicio de la Academia de Platón se leía la frase:

Μηδεὶς ἀγεωμέτρητος εἰσὶτω

ageometretos medeis eisito

“Que no entre quien no sepa geometría”

El objetivo del curso es reproducir las construcciones con regla y compás tal y como se enseñaban en la Antigua Grecia en el convencimiento de que la geometría, separada de la aritmética, desarrolla capacidades diferentes como el reconocimiento de figuras o la visión espacial.

El taller constará de varios tiempos. En el primer tiempo se dividirá a los participantes en grupos con una regla no graduada (un trozo de cartulina o un listón de madera) y un compás (una cuerda) y se elaborarán las construcciones básicas permitidas con estos instrumentos. Se incidirá en las construcciones que establecen la equivalencia entre regla finita e infinita y entre compás colapsable y fijo. En un segundo tiempo se reagruparán los equipos manteniendo en cada uno un único instrumento y sus componentes se centrarán en las posibilidades geométricas que les concede su instrumento. Por último, y según la disponibilidad del tiempo, se pondrán diferentes ejercicios de geometría métrica.

127 – LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA Y LA INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

Conferencia (Conferencia Plenaria).

*Cecilia Crespo Crespo / Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González”, Argentina.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**

La presencia en la formación profesional del profesor de matemática tanto de la lectura y escritura científica como de la investigación es reconocida como importante en nuestro tiempo. Las características de las instituciones educativas de nuestro siglo, producto de los constantes cambios ocurridos en la sociedad, provocan interrogantes e inquietudes en los profesores que se han reflejado en el surgimiento de grupos de investigadores que intentan en los últimos tiempos dar respuestas a los mismos, creando distintos marcos teóricos para interpretar la realidad del aula de matemática en reuniones y publicaciones en las que compartimos opiniones, realidades y propuestas. Asimismo, la conciencia de que la manera en la que se construye el conocimiento en la actualidad, difiere de la que caracterizaba a la escuela de hace un tiempo, hace que los profesores se acerquen a la investigación en matemática educativa en búsqueda de respuestas y estrategias para lograr mejoras en su labor cotidiana. El acercamiento de los docentes a la investigación en el área de matemática educativa, presenta, sin embargo, ciertas dificultades y características interesantes para realizar una reflexión sobre ellas.

128 – ENSEÑANZA POR INVESTIGACIÓN: ESTUDIO DEL CÁLCULO VECTORIAL EN LA UNIVERSIDAD

Taller (T).

*Viviana Angélica Costa / Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.***VII. Investigación en Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

En este trabajo en modalidad de Minicurso destinado a docentes e investigadores en Didáctica de la Matemática que se desempeñen en especial en el nivel universitario, se abordan los principales lineamientos de la denominada Enseñanza por Investigación (EI) propuesta por Chevallard con el propósito de enfrentar el Paradigma Monumentalista en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). En una primera etapa se trabaja con los participantes en torno a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las problemáticas actuales en la enseñanza de la matemática en la universidad? ¿Por qué es necesario cambiar de una enseñanza Monumentalista a una por Investigación? ¿Cuáles características tiene una EI? ¿Cuáles herramientas proporciona la TAD para desarrollar una EI? Luego, a modo de ejemplo se presenta el diseño, implementación y análisis de una EI implementada en una Facultad de Ingeniería para el estudio del Cálculo Vectorial. Finalmente se propone a los participantes realizar una actividad en grupos con el fin de elaborar una propuesta que permita introducir en una institución la EI para el estudio de un tema a determinar, cerrando el Minicurso con una reflexión sobre las posibilidades actuales de implementar este tipo de enseñanza o algunos gestos característicos de ella.

132 – FORMAÇÃO CONTINUADA VISANDO O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

Póster (P).

Renata Camacho Bezerra⁽¹⁾, Adriana Bahiense Scansetti Bachtold⁽²⁾, Carlos Alberto Bachtold⁽²⁾, Claudia Regina De O. Almeida⁽²⁾, Elisabeth Aparecida K. Schwartz⁽²⁾, Juliana Andressa Gerhardt⁽²⁾, Junia Maria Pimentel Vieira⁽³⁾, Liziane Luiz Pimentel⁽²⁾, Marizete Schulz⁽²⁾, Moana Fagundes De Lima⁽³⁾, Noeli Paz Camargo⁽²⁾, Roseli Schulz Costa⁽²⁾, Roseli Zuffo⁽²⁾, Stael De Melo Aguiar⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil; ⁽²⁾ Escola Municipal Cecília Meireles, Brasil; ⁽³⁾ Escola Municipal de Foz do Iguaçu, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

Este pôster apresenta os resultados do trabalho desenvolvido com professores dos anos iniciais do ensino fundamental da escola municipal Cecília Meireles em Foz do Iguaçu/PR na visão dos próprios professores. A metodologia Lesson Study corresponde a um processo formativo que leva os professores a refletirem, por meio de um trabalho eminentemente colaborativo entre os pares, sobre a sua prática; tem como foco a aprendizagem do aluno e, suas características principais são a reflexão e a colaboração. Esta modalidade de formação de professores centrada na própria prática profissional e que visa o desenvolvimento profissional é uma atividade contínua de muitos atores, quando o professor pode não só compartilhar seus conhecimentos, mas também aprender uns com os outros, aprender com os alunos, e ainda, contribuir com a melhoria do processo de ensino e aprendizagem (Isoda; Arcavi; Lorca, 2012 e Baptista, et al., 2014). Até o momento de forma empírica através das falas dos professores e dos registros das sessões realizadas, pudemos constatar que a metodologia Lesson Study aliada ao ensino exploratório da matemática se constitui numa possibilidade importante de formação continuada, contribuindo para a reflexão da prática pedagógica e conseqüentemente para o desenvolvimento profissional do professor.

134 – A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA : DESAFIOS DE FORMAR O PROFESSOR PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Comunicación Breve (CB).

Jose Ricardo Souza Souza⁽¹⁾, *Luciane Ferreira Mocrosky Mocrosky*⁽²⁾, *Maria Lucia Panossian Panossian*⁽²⁾ /

⁽¹⁾ Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

A história dos cursos de formação de professores no Brasil revelam desafios a serem enfrentados pelas instituições formadoras. Pode-se dizer que um deles é a desarmonia entre a especificidade que o professor ensinará e os modos de ensinar. É um conflito entre o conhecimento de um modo disciplinar da ciência e o pedagógico, que vem afastando a formação do professor do centro do projeto da licenciatura em matemática. Este artigo objetiva expor desafios de formar o professor de matemática para educação básica da perspectiva de docentes que atuam em licenciaturas. Assim, ouvimos professores num encontro coletivo, em atenção à pergunta: “que desafios os senhores e senhoras vêm encontrando na formação inicial do professor de matemática?” Esse encontro foi filmado e transcrito, movimento pelo qual as falas se tornaram textos descritivos, analisados em busca de categorias que revelassem desafios para os sujeitos. Deste trabalho analítico-reflexivo destacou-se o desafio de formar o professor dada a desvalorização do profissional, bem como da educação básica e a dificuldade em distinguir a formação do matemático da formação do professor de matemática. Estas questões tem servido de solo para dizer que a universidade tem encontrado dificuldades de formar o professor para o ensino fundamental e médio.

135 – O OBJETO MATEMÁTICO TRIÂNGULO EM TEOREMAS DE REGIOMONTANUS: UM ESTUDO DE SUAS DEMONSTRAÇÕES MEDIADO PELO GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Celina Abar, Luiz Felipe Mod / PUC-SP, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta pesquisa é resultado de uma dissertação de Mestrado Acadêmico e tem como objetivo investigar teoremas de Regiomontanus, sobre triângulos, com a utilização do *software* GeoGebra. Regiomontanus (1436-1476) foi um matemático cuja produção contribuiu especialmente no desenvolvimento da Trigonometria com a obra *De Triangulis Omnimodis Libre Quinque*, publicado em 1533 e que é o foco desta pesquisa. No Livro I dessa obra, encontram-se teoremas cujas demonstrações envolvem construções de triângulos satisfazendo algumas condições dadas. As demonstrações de alguns destes teoremas são analisadas pela mediação dos movimentos dinâmicos do GeoGebra na perspectiva das funções da demonstração segundo Villiers. Verifica-se a necessidade de percorrer os diferentes papéis da demonstração e a importância da utilização do GeoGebra como instrumento de investigações nas quais é possível identificar que algumas possibilidades não estão contempladas nas demonstrações de Regiomontanus. A pesquisa, em seu desenvolvimento, também indica possibilidades de como um legado da História da Matemática pode-se tornar uma atividade de investigação em sala de aula.

136 – ARTICULACIÓN ENTRE ESCUELA SECUNDARIA Y NIVEL SUPERIOR, CENTRADA EN EL ÁLGEBRA Mini Curso (MC).

Patricia Leston / ISP “Dr. Joaquín V. González”, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El siguiente curso comunica una propuesta sobre la enseñanza del álgebra en los primeros años de la formación docente. Desde hace tiempo, los currículos de formación docente en el ISP “Dr. Joaquín V. González” han ido actualizándose, considerando como “finalidad general, promover en los futuros profesores un clima de libertad responsable [...] El logro de esta finalidad requiere que [...] en cada instancia curricular adquieran integraciones permanentes, y acercar a los estudiantes desde el inicio a las prácticas docentes” (ISP “Dr. Joaquín V. González”, 2015, p. 22). Es bajo esta perspectiva y pensando en el marco de la construcción social del conocimiento (Cantoral, Montiel y Reyes, 2015), en particular en las nociones de contexto de significación (Espinoza, 2009) y de empoderamiento docente (Cantoral, Montiel y Reyes, 2015); que repensamos los mecanismos de discusión del conocimiento al seno de esta asignatura del campo disciplinar. Se propone la inclusión en el programa que rige la materia de producciones del campo de la matemática educativa con el fin de que los estudiantes confronten ese conocimiento que están construyendo en su formación docente con aquel que aparece en la escuela media, lugar donde ellos tendrán que poner a funcionar ese conocimiento (Cordero y Silva, 2012).

137 – RASTROS DE SIGNIFICAÇÃO DO FEMININO E MASCULINO NAS PRÁTICAS ESCOLARES**Comunicación Breve (CB).***Marcia Furlan / Universidade Estadual de Campinas, Brasil.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Esta Comunicação Breve apresenta um recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento que ao procurar por rastros de significação do feminino e do masculino, se desloca por diversas práticas de atividade humana, entre elas a escolar. Com referências na filosofia pós-moderna, destaco os filósofos Jacques Derrida, Ludwig Wittgenstein e Michel Foucault, ao intentar esclarecer a lógica dual opositora, que contrapõe o masculino e o feminino. Problematizando as significações de gênero através de livro didático de matemática e práticas escolares referentes ao quinto ano do ensino fundamental de uma escola pública brasileira, analisamos os efeitos de verdade de tais significações nos discursos e currículo escolares.

BibliografiaDerrida, J. (1995). *A escritura e a diferença*. (2a. ed.). São Paulo, SP: Perspectiva.Derrida, J. (2001). *Posições*. (trad. T. T. Silva). Belo Horizonte: Autêntica.Foucault, M. (2004). *A ética do cuidado de si como prática da liberdade*. En M. B. MOTTA (org.). *Ética, sexualidade, política*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, pp. 264-287.Foucault, M. (2006). *Microfísica do poder*. (22a ed.). (trad. R. Machado). Rio de Janeiro: Graal.Wittgenstein, L. (1975). *Investigações filosóficas*. (trad. J. C. Bruni). São Paulo: Nova Cultural.**140 – JAIME ESCALANTE: EL MAESTRO DE LECCIONES INOLVIDABLES****Comunicación Breve (CB).***Abdón Pari Condori / Alfonso X “El Sabio”, España.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

En esta comunicación se presenta parte de la vida de Jaime Escalante, el maestro que usó las matemáticas como el motor del cambio social para sus estudiantes de Garfield High School de Los Angeles, California, logrando que sobresalieran en matemáticas compitiendo con estudiantes de las mejores escuelas del país. Cuya experiencia fue motivo de inspiración para el libro *Escalante: The Best Teacher in America*, y la película de *Stand and Deliver* y conocido en España como *Lecciones inolvidables*. Es recordado por su filosofía de que todo estudiante es capaz de grandes logros, independiente de sus circunstancias. La investigación se enmarca dentro del enfoque historias de vida y utiliza el método biográfico apoyado en técnicas interactivas y no interactivas.

142 – METODOLOGÍA PACIE EN EL DISEÑO DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE**Póster (P).***Silvia Mariana Haro Rivera / ESPOCH, Ecuador.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****6. Educación de adultos.**

En la actualidad el uso y manejo de entornos virtuales han permitido que el aprendizaje se encuentre al alcance de todas las personas, pero es notorio evidenciar que los recursos y actividades son incorporados de una manera inadecuada debido a la falta de organización o por el mal uso de las herramientas; es por ello que surge la metodología PACIE, misma que utiliza las Tic's como soporte a los procesos de aprendizaje. Esta metodología comprende cinco fases: Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning; con una estructura de tres bloques: cero, académicos y cierre; el primero comprende las secciones de información, comunicación e interacción, el segundo; exposición, construcción y comprobación; y el último con negociación y retroalimentación. El estudio consistió en incorporar el software R-Commander a través del aula virtual para medir los niveles de comprensión y motivación en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electrónica Control y Redes Industriales de la ESPOCH. Mediante una encuesta se pudo determinar que el EVA permite a los estudiantes trabajar colaborativamente y a emplear recursos de la web. El nivel de comprensión fue adecuado en un 70,83% y el uso del software a través del aula los motivó en un 64,44%.

144 – ELEMENTOS PARA FORMACIÓN DE MAESTROS DE MATEMÁTICAS DESDE LA ETNOMATEMÁTICA**Conferencia (Conferencia Regular).****Hilbert Blanco-Álvarez**⁽¹⁾, **Alicia Fernández-Oliveras**⁽²⁾, **María Luisa Oliveras**^{(2) / (1)} *Universidad de Nariño, Colombia;* ⁽²⁾ *Universidad de Granada, España.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

Se presentan los resultados de una investigación doctoral, que tenía como objetivo identificar elementos para el diseño de programas de formación de maestros de matemáticas desde la etnomatemática. Se hizo uso de una metodología cualitativa interpretativa, y el diseño metodológico se basó en el estudio de caso. El caso estudiado fue un programa de formación de maestros de matemáticas, que se realizó en Tumaco, Colombia entre junio y octubre de 2012. El conjunto de los datos estaba conformado por tareas escritas de los maestros, entrevistas grupales, vídeos del desarrollo de clases con niños y la evaluación de dichas clases por parte de los maestros. El análisis de los datos utilizó el modelo teórico MEDIPSA para fundamentar la investigación y se dividió en seis estudios. Finalmente se identificaron elementos que se caracterizan como curriculares (características de un currículo cultural, limitaciones y posibilidades para la integración de la etnomatemática al currículo y al aula); formación de maestros (tipología de maestros, conocimiento didáctico-matemático, modelo de desarrollo profesional de los maestros en el marco de la etnomatemática, propuesta de fases de cursos de formación de maestros); evaluación (evaluación de programas de formación, evaluación de clases, indicadores de idoneidad didáctica desde la etnomatemática).

145 – ELEGIR PRESIDENTE DEL GOBIERNO**Comunicación Breve (CB).****Victoriano Ramírez González**⁽¹⁾, **Carmen María Ramírez Márquez**^{(2) / (1)} *Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, España;* ⁽²⁾ *Correos, España.***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.**

El método para elegir Presidente/a del Gobierno de España falló tras las elecciones generales celebradas en diciembre de 2015. Pudo volver a fallar en 2016 y, en cualquier caso, esa situación se puede repetir en el futuro.

En este trabajo se aborda la elección de Presidente/a de Gobierno como el problema de elegir un cargo unipersonal, similar al que ocurre cuando hay que elegir alcalde, rector de universidad, director de centro, etc.

Aquí analizamos los principales métodos de elección social y establecemos criterios para determinar qué personas serían admisibles como candidatos a la Presidencia del Gobierno y qué propiedades debiera satisfacer un método para esta elección. Como consecuencia, se propone el método MJ para elegir el/la Presidente/a del Gobierno. Este método es aplicable a la elección de presidente en cualquier otro país.

Finalmente, aprovechando los datos de una encuesta, celebrada en EE.UU en marzo de 2016 cuando se estaban realizando las primarias, cuyo cuestionario se adecua perfectamente al método MJ, se aplica dicho método y se muestra la gran diferencia de resultados que habría producido con respecto a los que se dieron en la elección a Presidente de los EE.UU. en noviembre de 2016.

146 – ADIÓS A LA CABRA, A LA COL Y A LA BARCA.**MANIFIESTO POR UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA Y ACTUAL****Conferencia (Conferencia Plenaria).****Claudi Alsina Català** / *Universidad Politécnica Catalunya, España.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.**

El objetivo de esta conferencia es hacer una defensa apasionada de la necesidad de suprimir de la educación matemática temas obsoletos y falsos realismos para dar paso a temáticas nuevas y realidades actuales. Se dividirá la exposición en los siguientes apartados:

- *Lo que el viento no se llevó.*
- *¡Fuera lo obsoleto en educación matemática!*
- *No necesitamos loros.*
- *La familia es a veces la culpable.*
- *¡Fuera el falso realismo!*
- *El cambio es posible.*
- *Manifiesto por una educación matemática realista y actual.*
- *Para después del manifiesto...*
- *XXIV CIBEM 2117.*

149 – DE TROUCHET AL JUEGO DEL PARQUET. LAS SIMETRÍAS EN EL INCONSCIENTE

Comunicación Breve (CB).

Ángel Requena Fraile / Jubilado, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En 1675 el ministro Colbert, en nombre del Rey Sol, encargó a la *Académie Royale des Sciences* el estudio de las técnicas artesanales. Hasta 1693 no se pone en marcha el grupo de trabajo dirigido por el abate Jean Paul Bignon y del que formara parte el padre Sébastien Truchet.

Supervisando las obras de los nuevos canales y recopilando información sobre las técnicas, a Truchet no le pasarán desapercibidos algunos azulejos de dos colores divididos diagonalmente y se percatará de la **fecundidad** combinatoria de algo **tan sencillo** (e inconscientemente de sus simetrías ornamentales cuando buscaba las formas de mayor belleza).

Daba así comienzo el estudio matemático de un azulejo con muchas posibilidades para trabajar las simetrías del plano y que es muy útil como recurso escolar. *La búsqueda de las simetrías seguirá en el núcleo de las matemáticas puras* dice Misha Gromov, uno de los matemáticos más laureados del siglo XX. Paradójicamente nuestros alumnos apenas asocian matemáticas con las simetrías, produciéndose una disfunción entre las matemáticas escolares y las profesionales. Tender puentes es una tarea de la educación general básica.

El *Juego del Parquet* se nos presenta como un recurso lúdico muy aprovechable.

150 – LA VIDA COTIDIANA EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Conferencia (Conferencia Regular).

José María Sorando Muzás / IES Élaios, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Según Kant, persona es quien ante una situación examina lo que puede hacer, analiza lo que debe hacer y después lo hace. La educación entendida como desarrollo personal debiera cultivar la mirada comprensiva sobre la realidad y la toma de decisiones reflexiva; es decir, la resolución de problemas, donde las matemáticas proporcionan conceptos, instrumentos y método. Pero ese aporte educativo esencial no puede realizarse desde la abstracción o como promesa a largo plazo, en un mundo cambiante donde reina la inmediatez. Hoy resulta arduo esperar del alumnado un acto de fe sobre los beneficios futuros de un aprendizaje matemático que perciben como algo ajeno. Es necesario integrar en él elementos de su vida cotidiana. La evidencia de su aplicabilidad refuerza la confianza hacia objetivos más lejanos.

Analizaremos expresiones y causas del divorcio entre las matemáticas escolares y la vida cotidiana del alumnado. Asimismo, la dificultad de determinar esa vida cotidiana, variable en la geografía y en el tiempo, pero incluso en su contexto próximo, siendo bien diferente en los niveles individual, familiar o social.

Se hará un inventario de situaciones cotidianas matematizables en el aula, así como de modalidades para su integración en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

151 – CINE Y TELESERIES EN CLASE DE MATEMÁTICAS

Mini Curso (MC).

José María Sorando Muzás / IES Élaios, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Se presenta la propuesta de uso didáctico de escenas de cine y de teleseries en la clase de Matemáticas. Se desarrollan ejemplos a tres niveles (Primario, Secundario y Bachillerato). A continuación se proponen varias escenas con potencial didáctico. La tarea práctica a desarrollar por los participantes en este minicurso consiste en analizar la metodología y diseñar las actividades que se podrían desarrollar entorno a las escenas propuestas que correspondan al nivel de su alumnado, concluyendo con una puesta en común.

152 – DAS DIFICULDADES ÀS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM: ALGUMAS REFLEXÕES

Comunicación Breve (CB).

*Wilson De Jesus Masola Masola, Norma Suely Gomes Allevato Allevato / Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.**

Este artigo tem o objetivo de retratar o que as pesquisas atuais – registradas em artigos, livros e anais de eventos – abordam sobre a dificuldade de aprendizagem matemática. Pretende-se refletir sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática nas pesquisas já realizadas e analisar alguns aspectos que têm sido apontados, especialmente sobre as dificuldades dos alunos. Foi utilizada a abordagem qualitativa de pesquisa com procedimentos de análise documental. Em princípio foi abordado o significado da palavra dificuldade, transitando pelas dificuldades de aprendizagem e pelas dificuldades de aprendizagem Matemática. A análise dos trabalhos aponta para a urgência de uma reformulação do ensino de Matemática de natureza didática e um amadurecimento de toda a comunidade escolar, independente do nível de ensino, no que diz respeito às dificuldades de aprendizagem.

153 – UNA APUESTA AL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FLEXIBLE.**LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES**

Taller (T).

*Teresa Isabel Pérez Antuña, Nora Ravaoli Rodriguez / Instituto de Profesores Artigas (IPA), Uruguay.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

El aprendizaje de la resolución de ecuaciones al inicio de la enseñanza media es un centro de tensiones donde se conjugan numerosas expectativas e ideas previas de los docentes, las familias y los estudiantes.

Como sostiene Kaput, (1996) "El actual fracaso escolar en el campo del álgebra ha demostrado que los intentos por ligar la experiencia de los estudiantes a los formalismos después de haberlos introducido no resultan adecuados. Parece ser que 'si algo carece de sentido cuando se aprende, la sensación permanece a lo largo del tiempo'".

¿Es posible fortalecer la práctica de resolución de ecuaciones a la vez que se construye el concepto de ecuación?

En este taller, nos proponemos compartir actividades que favorezcan la reflexión sobre el significado de método y estrategia de resolución de ecuaciones y sobre posibles alternativas de enseñanza, basadas en una práctica productiva.

157 – EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA TÉCNICO PROFESIONAL EN CHILE

Conferencia (Conferencia Regular).

*Verónica Díaz Quezada / Universidad de Los Lagos, Chile.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Con la finalidad de hacerse cargo de la ausencia de evaluaciones específicas en Chile para la Enseñanza Secundaria Técnico Profesional, esta investigación corresponde a un estudio descriptivo con una metodología cualitativa, que da cuenta de la competencia en la resolución de tipos de problemas matemáticos de los estudiantes que cursan la segunda etapa de esta modalidad, además de su perseverancia, disposición a la resolución de problemas y las estrategias del profesor para el incentivo cognitivo. Para tal fin, se implementó una evaluación en las regiones de Los Ríos y de Los Lagos de Chile, a través de una prueba de problemas de respuesta abierta y contextualizados de acuerdo al currículo a los sectores económicos Administración y Comercio, Alimentación, Confección, Agropecuario, Marítimo, Construcción y Electricidad. Las competencias matemáticas incluyeron la naturaleza y el contexto de los problemas los que son clasificados como rutinarios y no rutinarios,, y según el contexto en real, realista, fantasista y puramente matemáticos. Este estudio mostró una tendencia a resolver problemas con cálculo y definiciones del tipo más común que aparecen en las evaluaciones de las matemáticas y problemas rutinarios de contexto realista.

158 – EL ORIGAMI COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA CON POLIEDROS. UNA PROPUESTA DIDÁCTICA

Comunicación Breve (CB).

Gladys Carina Antunez⁽¹⁾, Marcela Patricia Villagra⁽²⁾, Andrea Carolina Antunez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Museo de Ciencia, Tecnología y Sociedad "Imaginario" de la Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina; ⁽²⁾ Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabajo presenta una propuesta didáctica para ser desarrollada en un ámbito áulico, en torno a la enseñanza de contenidos de geometría tridimensional. Nos centramos, por un lado, en un contenido matemático sencillo y atractivo por su versatilidad para ser trabajado no solo desde lo matemático sino también desde lo artístico y lo histórico; y por otro, en actividades que tradicionalmente no resultan fáciles de entender por parte de los estudiantes. Es así como en este trabajo se elige desarrollar el tema de los Sólidos Platónicos/poliedros regulares focalizando en el por qué sólo son cinco. Esta propuesta didáctica hace uso de la técnica del origami para favorecer, en primer lugar, la exploración y manipulación de poliedros y en segundo lugar, la elaboración de conjeturas sobre por qué son sólo cinco los poliedros regulares y su justificación mediante pruebas y argumentos visuales que emergen de dicha manipulación. La propuesta es fundamentada desde el uso del origami en la enseñanza de la geometría y con la utilización elementos teóricos de la didáctica de la Matemática como pruebas visuales, razonamiento visual y demostraciones sin palabras, entre otros.

159 – UNA HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DIDÁCTICO DE CLASES: LA APROXIMACIÓN INTERACCIONISTA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Taller (T).

Mónica Olave Baggi⁽¹⁾, Daniela Pagés Rostán⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto de Profesores "Artigas", Uruguay; ⁽²⁾ Profesorado Semipresencial, CFE, Uruguay.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El taller tiene como objetivo presentar a los participantes una herramienta didáctica para el análisis de clases que fue diseñada a partir de los constructos teóricos que proporciona la Aproximación Interaccionista en Educación Matemática (Bauersfeld, Krummheuer y Voigt, 1988). En la primera parte del taller se propondrá a los asistentes la observación de dos videos con grabaciones de episodios de clases de matemática, y se les pedirá que los analicen de acuerdo a un conjunto de indicaciones. Luego se compartirán las observaciones realizadas a los videos. En la segunda parte, se presentará la Aproximación Interaccionista, explicando los supuestos que sostiene en relación a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, así como los patrones de interacción social que dicha aproximación describe. Se presentarán los protocolos de observación de clases diseñados en Pagés (2015) para el análisis de episodios de clase. Luego se invitará a los participantes del taller a analizar otros videos de episodios de clases, ahora bajo el lente de este enfoque teórico.

160 – DIFICULTADES EN EL PROCESO DE ESTUDIO DEL CONCEPTO DE INDEPENDENCIA LINEAL

Comunicación Breve (CB).

José Abel Semitiel, Cintia Georgina Cianciardo, Angélica Rosa Arnulfo / Universidad Nacional de Rosario, Argentina.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

Álgebra Lineal se ha convertido en las últimas décadas en un curso fundamental de Matemática para estudiantes de carreras de Ingeniería. Sin embargo es reconocida como una asignatura difícil de aprender y de enseñar tanto para los alumnos como para los docentes respectivamente.

Con la intención didáctica de evaluar la comprensión de la noción de independencia lineal de un conjunto de vectores de un espacio vectorial, se propuso una actividad a estudiantes de ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario (Argentina).

En este artículo, se describen las dificultades observadas en las producciones de los alumnos y a partir de las mismas se intenta identificar sus orígenes mediante entrevistas personales. A partir de las respuestas dadas por los estudiantes notamos que las dificultades no se centraron únicamente en la complejidad del concepto de independencia lineal, sino también en problemas para formalizar la respuesta. Dorier et al. (2000) se refiere a esto como un obstáculo de formalismo.

161 – INVENCION DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA SUPERAR ERRORES MATEMÁTICOS: UNA EXPERIENCIA CON SUMAS DE SERIES

Comunicación Breve (CB).

Lorena Salazar Solórzano / Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este artículo presenta algunos resultados parciales de un estudio que pretende investigar el efecto que produce, en la superación de errores matemáticos frecuentes, la estrategia de invención de problemas. Para ello se eligió como contexto temático el de sumas de series de potencias y numéricas, dado que según la experiencia de más de 25 años de docencia de la autora e investigadora, este ha sido históricamente un tema cuya comprensión presenta dificultades significativas en los estudiantes. Para esto se seleccionó una muestra de 24 alumnos de un curso de análisis real dirigido a futuros profesores de matemática de la Universidad de Costa Rica, en la que los involucrados debían detectar y listar los errores que usualmente cometen ellos mismos, para luego crear problemas en una actividad colaborativa, que ayudaran a superar estas faltas. Para contrastar los datos, se aplicó un examen corto diagnóstico al inicio de la actividad y otro al finalizarla, que evidencian resultados positivos y muestran cómo la estrategia de creación de problemas, logró una superación significativa de algunos traspies previos, mejorando el rendimiento académico de los participantes.

162 – MATEMÁTICAS ACCESIBLES, MATEMÁTICAS PARA TODOS. EXPLORANDO LENGUAJES VISUALES

Conferencia (Conferencia Regular).

Irene Tuset Relaño / IES Francisco Giner de los Ríos, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

¿Cómo introducir los primeros conceptos matemáticos en niños que por su características cognitivas tienen un importante retraso en la adquisición del lenguaje? ¿Existen caminos alternativos que nos permitan enseñarles a pesar de sus dificultades? ¿Qué son los lenguajes aumentativos aplicados a la enseñanza de las matemáticas? ¿Podemos conseguir que las matemáticas sean más accesibles para el alumnado con problemas de aprendizaje? Tras varios años investigando metodologías para desarrollar el pensamiento lógico-matemático de 16 niños con síndrome de Down de entre 4 y 7 años, se presentan los primeros resultados y conclusiones. Diseñamos una secuencia didáctica a partir de la observación y el conocimiento de sus características, de sus puntos fuertes y de sus dificultades. Encontramos que el papel de la subitización, el cuidado en la introducción de la terminología, el uso de lenguajes aumentativos, la utilización de materiales bien diseñados y las nuevas tecnologías, pueden tener un papel fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje. Existen pues maneras de sortear algunas de sus limitaciones. Debemos acompañar este esfuerzo metodológico con una intervención social que acabe con las bajas expectativas sobre sus capacidades por parte de la comunidad educativa y su entorno familiar.

163 – O CONCEITO DE FUNÇÃO: O QUE DIZEM ALUNOS DE 3º ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE ELE?

Comunicación Breve (CB).

Fernando Pereira Francisco, Amanda Ferreira Da Silva, Andresa Justulin Maria / UTFPR, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este trabalho resulta de uma pesquisa desenvolvida na Educação Básica, especificadamente, no Ensino Médio. A pesquisa, de abordagem qualitativa, teve a pretensão de investigar as principais dificuldades de alunos do Ensino Médio em relação ao conteúdo de Funções. O instrumento utilizado para coleta de dados consistiu em uma avaliação, composta por 10 (dez) questões que abordavam o conceito de funções, suas representações e aplicações. O referido instrumento foi organizado de modo que pudesse ser aplicado em todas as turmas do Ensino Médio, focando o conceito de função de modo geral. Neste trabalho serão abordados apenas os resultados obtidos nas questões que envolveram direta ou indiretamente o conceito de Função, obtidos após a aplicação do instrumento em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, composta por 27 alunos. Com duração de 2 horas/aulas, sendo respondida de forma individual e sem qualquer forma de consulta, as avaliações foram posteriormente analisadas e confrontadas com os trabalhos desenvolvidos por alguns pesquisadores que serviram de referencial. De modo geral, os alunos apresentaram dificuldades em estabelecer uma ideia que conceituasse Funções, seja ela elementar ou a partir de uma terminologia algébrica.



165 – A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ENTRE REFLEXÃO E PRÁTICA**Conferencia (Conferencia Regular).***José Manuel Matos / Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Portugal.***VII. Investigación en Educación Matemática.**

A Educação Matemática é simultaneamente uma área de estudo e de prática e a forma de articular estas duas vertentes atravessa todo o percurso da constituição deste campo. Esta conferência procura mapear os distintos modos como desde a fundação da *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique* (CIEM ou ICMI) até aos nossos dias a intervenção sobre os problemas relacionados com o ensino e aprendizagem da matemática tem entendido a relação entre a prática e a reflexão sobre essa prática.

Referências

Furinghetti, F., Matos, J. & Menghini, M. (2013). From mathematics and education, to mathematics education. In A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & F. Leung (Eds.), *Third International Handbook of Mathematics Education* (pp. 273-302). Nova Iorque: Springer.

Kilpatrick, J. (2008). The development of mathematics education as an academic field. In M. Menghini, F. Furinghetti, L. Giacardi & F. Arzarello (Eds.), *The First Century of the International Commission on Mathematical Instruction (1908–2008)* (pp. 25-39). Rome: Istituto della Enciclopedia Italiana.

Sriraman, B., & Nardi, E. (2013). Theories in Mathematics Education: Some Developments and Ways Forward. In A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. Leung (Ed.), *Third International Handbook of Mathematics Education* (pp. 303-325). Nova Iorque: Springer.

166 – TAREFAS MATEMÁTICAS PARA AVALIAÇÃO EM AULAS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL**Comunicación Breve (CB).***André Luis André, Henrique Rizek Elias / UTFPR, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Em Trevisan, Elias e Aranda (2016) fizemos um estudo de tarefas, presentes em um livro para a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, que sugerem a utilização de recursos computacionais e detectamos que poucas fazem uso da tecnologia como aliada à experimentação matemática. Realizamos, naquele momento, a reformulação de uma das tarefas, de modo que permitisse um uso mais dinâmico e interativo do software, dando à nova tarefa uma característica exploratório-investigativa. Fundamentados na noção de experimentação com tecnologias de Borba, Silva e Gadanidis (2015) para conceber a nova tarefa, e na discussão sobre a aprendizagem da matemática de Vallejo, Reyes e Pluvinage (2012) e Vallejo e Pluvinage (2013) para organizar um ambiente educacional para a disciplina, propusemos a tarefa reformulada a estudantes universitários em uma situação de avaliação, sem antes termos trabalhado de forma sistemática o tema em questão (transformações de funções) em sala de aula. Neste artigo, analisamos potencialidades e limitações da tarefa enquanto propiciadora da elaboração do conhecimento matemático. Destacamos, dentre outros resultados, que, em seu novo formato, a tarefa permitiu o resgate de tópicos da Educação Básica e, ao mesmo tempo, mostrou-se propícia para estabelecer relações com conceitos futuros, caracterizando a avaliação como oportunidade de aprendizagem.

167 – AMBIENTES DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL PAUTADOS EM EPISÓDIOS DE RESOLUÇÃO DE TAREFAS**Taller (T).***André Luis Trevisan André, Maycon Odailson Dos Santos Da Fonseca, William José Gonçalves / UTFPR, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Em geral, os cursos de Cálculo Diferencial e Integral são conduzidos de maneira tradicional, com os docentes realizando a maior parte da atividade de sala de aula, apresentando definições e exemplificando conceitos. Em contrapartida, discussões e pesquisas desenvolvidas sob a perspectiva da Educação Matemática apontam a necessidade de organizar um ambiente na qual os estudantes tenham um papel ativo, trabalham sempre que possível em grupos e participam de discussões matemáticas, e o professor, ao invés de sempre fornecer explicações, incentive-os a apresentarem e discutirem suas ideias. Nesse sentido, apresentamos uma proposta de trabalho pautada em episódios de resolução de tarefas onde, onde, antes de se introduzir um conceito mediante sua definição formal, o estudante seja convidado a explorá-lo intuitivamente, levando em conta suas concepções e imagens conceituais. O objetivo do minicurso é, ao mesmo tempo, apresentar uma caracterização desse ambiente e oportunizar aos participantes “experenciarem” uma proposta de trabalho que temos desenvolvida em cursos de Engenharia da universidade na qual atuamos. Apoiamo-nos em Palha (2013), Palha, Dekker, Gravemeijer e Van Hout-Woltersa (2013) e Palha, Dekker, Gravemeijer (2014), para caracterização desse ambiente, e em Gafanhoto e Canavarro (2014), Ponte (2014) e Borba, Silva e Gadanidis (2015) para elaboração das tarefas.

168 – EL LOGRO ACADÉMICO ESTÁTICO Y DINÁMICO EN MATEMÁTICA DESDE EL MODELO DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Comunicación Breve (CB).

Sandra Mariel Intelisano / Instituto de Educación Superior 9023, Argentina.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este estudio analizó la relación de las Inteligencias Múltiples, a la luz de la Teoría de Howard Gardner (1994, 2001) con el Rendimiento Académico en Matemática. Pretendió dar una explicación a los éxitos y fracasos académicos en dicha disciplina y una propuesta acerca de los factores que es necesario diagnosticar, enfrentar, educar y reforzar para mejorar el rendimiento en Matemática (Pizarro, 2005) (Shearer, 2006). Los datos derivados de las escalas MIDAS Teens (Shearer, 1995) y del test disciplinar de Matemática, permitieron contrastar significativamente la hipótesis general H1: “Las correlaciones múltiples Stepwise entre las Inteligencias Múltiples, sus escalas y subescalas, y los Rendimientos Académicos Estáticos y Dinámicos en Matemática, son estadísticamente significativas”, las hipótesis derivadas H2: “Las correlaciones múltiples Stepwise entre las Inteligencia Lógico-Matemática y su subescala Matemática Escolar, y el Rendimiento Académico Dinámico actual en Matemática, son estadísticamente significativas”, H3: “Las correlaciones múltiples Stepwise entre las Inteligencia Lógico-Matemática y su subescala Destrezas Matemáticas Diarias, y el Rendimiento Académico Estático actual en Matemática, son estadísticamente significativas” y la H4: “La correlación bivariada Pearson entre el Rendimiento Académico Dinámico en Matemática y el Rendimiento Académico Estático en Matemática, es positivamente significativa”.

170 – HACIA UNA INTERPRETACIÓN JUSTA DE LA COMPRESIÓN EN MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Verónica Aurora Quintanilla Batallanos, Jesús Gallardo Romero / Universidad de Málaga, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

El riesgo de relativismo presente al interpretar la actividad matemática en el aula nos lleva a plantearnos, como alternativa a la búsqueda de objetividad en la interpretación, el propósito didáctico de ser justos con la comprensión matemática del estudiante. Exploramos esta posibilidad discutiendo las consecuencias éticas desfavorables que se desprenden de algunas cuestiones principales que afectan a la interpretación, como la estandarización de la comprensión del conocimiento matemático en instituciones regladas, el problema de las otras mentes y su transgresión con fines utilitarios, y la ontología de los conocimientos matemáticos puestos en uso por los alumnos. Tales inconvenientes éticos, y la pertinencia de su superación, nos sirven de justificación para configurar los principios que fundamentan una propuesta para interpretar con justicia la comprensión en matemáticas. A través de la idea básica de “consentimiento con el otro”, argumentamos en favor de concebir la interpretación de la comprensión en el aula de matemáticas esencialmente como una oportunidad para reconocer al estudiante en toda su integridad. Ponemos de manifiesto la aplicabilidad en la práctica de nuestros planteamientos evidenciando las particularidades éticas de distintas interpretaciones que maestros en formación realizan sobre la actividad geométrica de una alumna de Educación Primaria.

171 – ENGENDRANDO CONTEÚDOS NO ENSINO SECUNDÁRIO: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

Taller (T).

Daniella Assemany Da Guia / Universidade do Porto, Portugal.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Diante da fragmentação conteudista curricular da matemática nas escolas brasileiras e portuguesas, em conjunto com as dificuldades proeminentes de alguns conceitos matemáticos na transição do ensino secundário para o ensino superior, apresenta-se o relato de uma prática docente referente à elaboração, aplicação e investigação de uma proposta metodológica para estudantes do ensino secundário. Serão compartilhadas e exploradas atividades nas quais o conceito de vetor foi tomado como ponto de partida para o desenvolvimento da proposta, tendo a geometria vetorial como estrutura, permeada pela ideia de conexão de conteúdos. A proposta metodológica, conceituada como ‘fluida’ neste estudo, deu-se a partir do engendramento de grande parte dos conteúdos abordados no ensino secundário, nomeadamente pela(o): utilização das transformações no plano para o ensino de trigonometria, visualização geométrica para a resolução de sistemas lineares, equação da reta para o estudo da função afim, conceito de vetor em \mathbb{R}^3 para o ensino da geometria espacial, geometria plana e os vetores para o estudo de números complexos, etc. Aposta-se que esta metodologia de ensino possa contribuir para ressignificar os conceitos matemáticos na escola secundária, destacando-os com uma nova roupagem. Desafiaremos os participantes a refletir sobre algumas destas ligações entre conteúdos.



172 – FRANCISCO VERA EN COLOMBIA, SU PAPEL EN LA PROFESIONALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Conferencia (Conferencia Regular).

Luis Carlos Arboleda / Universidad del Valle, Colombia.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

5. Formación y actualización docente.

Se mostrará que la historia de la educación matemática ofrece lecciones interesantes sobre la construcción de escuelas de pensamiento matemático en nuestros países. Situada debidamente en una perspectiva pedagógica, esta historia puede igualmente contribuir a enriquecer los enfoques de formación de docentes en nuestros contextos sociales y culturales. Nos centraremos en la transición de las matemáticas del ingeniero a las matemáticas profesionales en los años 1940-1950, periodo en el cual empezaron a introducirse en el país las primeras formas de institucionalización y profesionalización de las matemáticas universitarias como práctica independiente de la formación de ingenieros. El caso de estudio es el impacto que habrían tenido en esta transición los cursos y conferencias en matemáticas y historia de las matemáticas impartidos por el matemático e historiador de las matemáticas español Francisco Vera (1888-1967) durante su exilio en Colombia (1941-1944).

173 – SOBRE EL USO DE LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA FORMACIÓN DOCENTE: EL CASO DE LA COMPLETUD DE LOS NÚMEROS REALES

Mini Curso (MC).

Luis Carlos Arboleda / Universidad del Valle, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En una primera parte se fijan algunos presupuestos de la filosofía de la práctica matemática que orientan nuestra propuesta de apropiación de la historia en la educación matemática. Se trata de problemáticas relacionadas con la búsqueda de objetividad matemática y los procesos de constitución de los objetos matemáticos en tanto actividades especializadas de individuos que, enfrentados a la explicación de determinados problemas, movilizan actos de razonamiento de determinada naturaleza. En una segunda parte se presenta un estudio semiótico del teorema de la completitud de los números reales como ilustración de las condiciones bajo las cuales una historia específica de las matemáticas universitarias puede ser utilizada como recurso pedagógico en la enseñanza. Para ello nos centraremos en una discusión detallada de la prueba del teorema que se encuentra en el texto "Analysis by Its History" de Hairer & Wanner. (Springer, 1996).

174 – MÉTODO ABN. EL CÁLCULO DEL SIGLO XXI

Conferencia (Conferencia Regular).

Jaime Martínez Montero / Jubilado, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El método de cálculo ABN (Abierto, Basado en Números) supone un cambio radical en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. En nueve años de existencia ha logrado una gran difusión en España y comienza a tener sus primeros seguidores en Iberoamérica.

Los cuatro pilares en que se asienta son:

Un cálculo basado en números con significado, lo que implica un conocimiento exhaustivo de la numeración, el uso del valor posicional de las cifras y el procesamiento de los cálculos, en todos los casos, de izquierda a derecha.

Un cálculo abierto significa la adaptación a las características de cada sujeto, ofreciendo unos formatos que permiten que las operaciones se puedan realizar en un número diferente de pasos, en función del nivel del sujeto.

El método ABN se acoge al enfoque realista, en el que el principal material matemático es la realidad que rodea al niño.

Finalmente, frente al predominio procedimental de los actuales métodos de cálculo, el ABN adopta un enfoque conceptual.

La conferencia consistirá en la explicación del nuevo método, unos ligeros apuntes sobre sus nueve años de historia, y un repaso a los resultados obtenidos. Se ilustrará con fotografías y vídeos de los trabajos de los distintos alumnos.

176 – MATERIALES, LENGUAJES AUMENTATIVOS Y DISEÑO DE SITUACIONES PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS A NIÑOS CON PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

Mini Curso (MC).

Irene Tuset Relaño⁽¹⁾, *Alicia Bruno*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IES Francisco Giner de los Ríos, España; ⁽²⁾ Universidad de la Laguna, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

En este taller se explorarán los diferentes recursos que se pueden utilizar para introducir los primeros conceptos matemáticos a niños con problemas de aprendizaje o con un retraso en la adquisición del lenguaje. Se mostrará una secuencia didáctica a través de diferentes materiales que potencian un concepto visual de la cantidad y una aproximación sensorial a la aritmética. De esta forma las percepciones visuales complementan y dan sentido a los resultados obtenidos mediante estrategias de conteo. Conectaremos geometría y aritmética mediante juegos y materiales específicos. Paralelamente se experimentará con los lenguajes aumentativos (pictogramas, lenguaje bimodal) y con el diseño de situaciones para poder introducir a los niños los principales conceptos. El objetivo es dotarles de un lenguaje con representación mediante pictogramas o signos que puedan identificar y trasladar a otras situaciones. Por último trabajaremos la resolución de problemas con estos lenguajes y materiales, desde la conexión con las actividades cotidianas y el diseño de situaciones.

177 – ELABORACIÓN DE ÍTEMS PARA PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO DE MATEMÁTICAS (SECUNDARIA)

Mini Curso (MC).

María Claudia Lázaro Del Pozo / IES Santa Clara, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Siguiendo el modelo de las evaluaciones externas internacionales de diagnóstico podemos elaborar nuestras propias unidades de evaluación de Matemáticas en Secundaria.

El elemento principal de estudio va a ser el de las pruebas de Matemáticas de evaluaciones internacionales, como TIMSS y PISA, con el fin de explicar cómo se elaboran las unidades de evaluación y dar pautas que nos permitan crear nuestras propias pruebas de diagnóstico.

En primer lugar, se analizarán las características generales de las evaluaciones externas internacionales TIMSS y PISA, que miden resultados de alumnos en Matemáticas. Precisamente, sus marcos de evaluación proporcionan una guía de gran utilidad para conocer las características específicas de sus pruebas y nos indican cómo relacionar contenidos, competencias, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y referentes curriculares en el diseño de instrumentos de evaluación. Para finalizar, se planteará una propuesta de elaboración de ítems, a partir de la matriz de especificaciones que se habrá explicado previamente.

179 – EL NÚMERO REAL Y LA RECTA. COMPRENSIONES DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y UNIVERSITARIOS

Comunicación Breve (CB).

Virginia Montoro / Universidad Nacional del Comahue (Argentina), Argentina.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Estudiamos las concepciones de estudiantes de secundaria y universidad sobre la representación de los números reales en la recta. Participaron 307 estudiantes con distinto grado de formación matemática. Analizamos tres tareas que versaron sobre la representación de distintos tipos de números reales en la recta; diferenciación de racionales y reales en la recta numérica y modos de concebir la naturaleza de la recta numérica.

Se caracterizaron las respuestas de los estudiantes en cada una de las tareas, realizándose un Análisis Factorial de Correspondencias Múltiple y posterior Clasificación Jerárquica de los estudiantes según fueran similares sus respuestas, asociándose las clases resultantes con el nivel de estudio en matemáticas de los estudiantes.

Exponemos un gradiente de profundidad de concepciones, desde la ajenidad frente al problema asociada a estudiantes con menor nivel de estudio de matemática, pasando por una visión centrada en los reales identificados como los enteros y sus fracciones o la densidad potencial numérica de la recta identificando a los reales con los decimales, finalmente estudiantes avanzados de Biología con una concepción instrumental de la recta como sostén de las magnitudes, y estudiantes avanzados de Matemática que se centraron en la completitud de los reales y la continuidad de la recta.

180 – EL MÉTODO ETNOGRÁFICO EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN COMUNIDADES INDÍGENAS PERUANAS

Mini Curso (MC).

María Del Carmen Bonilla Tumialán / Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

El minicurso plantea un espacio de reflexión y discusión sobre el aporte de las ciencias sociales, en particular la antropología, la etnografía, a la investigación en etnomatemática dentro del campo de la educación matemática. En un primer momento se tratará sobre el aporte de la aproximación antropológica a la educación matemática, desde diversos enfoques, entre ellos la Teoría Antropológica de lo didáctico. Posteriormente se compartirá experiencias y reflexiones sobre el trabajo de campo desarrollado en un proyecto de investigación sobre etnomatemática realizado en comunidades indígenas peruanas. Se propone una metodología cualitativa, que utiliza como método la etnografía, y como técnicas, la observación participante y la entrevista a informantes claves, así como reuniones con grupos de la comunidad, en un contexto bilingüe.

El objetivo del trabajo etnográfico es el de develar las nociones matemáticas que se encuentran implícitas en las prácticas culturales de las comunidades indígenas, con la finalidad de incorporar ese contexto en los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas de los estudiantes de dichas comunidades.

Bibliografía

Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica. Historia y Cultura en los procesos educativos. Buenos Aires: Paidós.* Cap. 1. El sentido de la etnografía. (pag. 17-39).

181 – PROBLEMAS DE MATEMÁTICA RECREATIVA A TRAVÉS DE LA MAGIA

Taller (T).

Pedro Alegría Ezquerro⁽¹⁾, José Muñoz Santonja⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, España; ⁽²⁾ IES Macarena, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Muchos y muy variados problemas de matemática recreativa y juegos matemáticos se encuentran una y otra vez en libros de muy diversos autores, tanto antiguos como modernos. Son muy conocidas las obras de Bachet, Ozanam, Gergonne, Lucas y Rouse-Ball, pero la historia nos ayuda a descubrir otros tratados que han permanecido ocultos o no han sido ampliamente difundidos, como los de Chuquet, Pacioli, Leurechon, Guyot y otros.

Quizá muchos de estos libros antiguos de matemática recreativa se escribieran con intención de proponer ejercicios diversos a los estudiantes, algo que fuera atractivo y no repetitivo y aburrido. Por eso no es extraño encontrar entre estas recreaciones algunos juegos de magia matemática planteados como problemas. De hecho, muchos trucos clásicos de magia se pueden encontrar allí.

En este taller se plantean problemas matemáticos elementales a partir de dichos juegos. Con ello se pretende llamar la atención sobre dichos libros y la vigencia de algunos de sus contenidos pero también extraer y seleccionar juegos de magia que allí aparecen, desarrollando sus propiedades matemáticas y tratando de generalizarlos, cuando sea posible. Una mirada a los clásicos también permitirá observar los distintos modos de afrontar la educación matemática a lo largo de la historia.

182 – AFIANZAR LA TRIGONOMETRÍA CON JUEGOS Y PASATIEMPOS

Taller (T).

Ana García Azcárate / Último destino: IEES Lope de Vega, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Cada vez más profesores de matemáticas, incorporan en su quehacer diario, materiales lúdicos para aumentar la motivación y por lo tanto la implicación de los alumnos. La trigonometría escolar, correspondiente a los cursos de 4º de ESO y Primero de Bachillerato en España, incorpora una parte de memorización que, junto a unos razonamientos sencillos, permiten recordar los valores más importantes de las razones trigonométricas, las relaciones que unen las diversas funciones trigonométricas etc. Los juegos y pasatiempos nos pueden servir para reforzar estos conocimientos memorísticos y conseguir que se incorporen al bagaje cultural de los alumnos de secundaria. Una parte del profesorado de Matemáticas sigue pensando que los alumnos de 15-16 años son mayores para “jugar”. Sin embargo he podido comprobar en múltiples ocasiones que el juego y la competición, el afán de ganar, estimula a todas las edades.

Durante las 2 horas del taller, los profesores van a experimentar “jugando” con todo tipo de materiales lúdicos “trigonométricos”, desde un sudomates, un juego de la Oca, una baraja, diversos puzles, un cuatro en raya, un cuadrado mágico, un Bingo o un dominó.

183 – ALFARO Y MATHEMATICA

Comunicación Breve (CB).

Xaro Nomdedeu Moreno / Jubilada, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

Proceso de análisis de una escultura de Alfaro y síntesis de un modelo mediante el programa Mathematica 10.0.

188 – OBJETOS DE APRENDIZAJE TRIDIMENSIONALES PARA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Comunicación Breve (CB).

Agostinho Iaqchan Ryokiti Homa / Universidade Luterana do Brasil, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este artículo presenta os objetos de aprendizagem tridimensionais, desenvolvidos no software Geogebra, para dar apoio à compreensão de conceitos matemáticos do Cálculo Diferencial e Integral no estudo de funções multivariadas. O objetivo foi elaborar e utilizar objetos de aprendizagem tridimensionais interativos, que oferecem suporte na visualização das características das funções multivariadas em situações problemas, com temáticas de interesse para estudantes de Engenharia. Foi realizado um experimento com três turmas de Cálculo de um curso de Engenharia da Universidade Luterana do Brasil. Os resultados indicam que o uso de representações tridimensionais estereoscópicas (utilizando óculos 3D) das funções multivariadas em conjunto com as manipulações dos objetos auxiliam no entendimento da característica de variabilidade das funções multivariadas em um determinado ponto.

190 – MATEMÁTICAS Y POLÍTICA. FÓRMULAS ELECTORALES INAPLICABLES: EL SISTEMA ELECTORAL DE MÉXICO

Comunicación Breve (CB).

*Victoriano Ramírez González⁽¹⁾, Verónica Arredondo Luna⁽²⁾, Miguel Martínez Panero⁽²⁾, María Teresa Peña García⁽²⁾ / ⁽¹⁾**Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, España; ⁽²⁾ Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Valladolid, México.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

Algunos sistemas electorales eligen gran parte de los diputados mediante mayoría simple y asignan los restantes escaños a los partidos políticos de forma que obtengan proporcionalidad global. Alemania ha sido el país pionero en utilizar dicho método de reparto, denominado "mixto", y otros países han tratado, parcialmente, de imitarlo.

Así, México elige 300 diputados en distritos uninominales y después distribuye otros 200 escaños a los partidos para corregir grandes desequilibrios respecto a la proporcionalidad. La parte más compleja del sistema electoral de México es cómo distribuir los escaños de representación proporcional que han correspondido a los partidos, entre las 5 circunscripciones, de forma que cada una reciba 40 diputados. Todos los métodos descritos en las leyes electorales de las dos últimas décadas han fallado al intentar resolver este problema.

La última reforma fue aprobada en 2014, se aplicó en las elecciones de 2015 y fue necesario negociar entre los partidos para decidir la distribución de algunos escaños. Además, el método Hamilton, que es el usado para redondear las proporciones, junto con las limitaciones establecidas, originaron la paradoja de la abstención. En este trabajo se muestra que ello puede evitarse introduciendo un reparto biproporcional y redondeando con el método Webster.

192 – DISEÑANDO UN SOFTWARE EDUCATIVO. UN TRABAJO COLABORATIVO ENTRE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN Y DOCENTES DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Teresa Isabel Pérez Antuña, Nora Ravaoli Rodriguez / Instituto de Profesores Artigas (IPA), Uruguay.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

A pesar de contar en nuestro país con el plan Ceibal, el uso de software on-line ofrece algunas dificultades debido a problemas de conexión.

En nuestro trabajo de investigación de tesis, experimentamos con applets que presentan a nuestro entender algunos problemas que conllevan a errores o pueden constituirse en obstáculos didácticos.

En el marco de la realización del trabajo de fin carrera de dos estudiantes de Ingeniería en Computación, dirigidos por docentes del Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería de UdelaR, hemos trabajado colaborativamente en la construcción de un software que salvara las dificultades encontradas.

La idea central es que dada una ecuación, propuesta por la aplicación, el estudiante la resuelva mediante métodos de resolución aritméticos, en especial cover-up.

El software funciona en forma local y permite subir los datos cuando exista conexión.

Creemos que desarrollar un software que apoye el desarrollo de las etapas iniciales de exploración basada en las competencias aritméticas de los alumnos y orientado a la consolidación de la noción de ecuación contribuiría al desarrollo de la fluidez procedimental a partir de la comprensión conceptual. Adicionalmente el hecho de facilitar la accesibilidad *podría colaborar* a que los docentes lo incluyan en sus clases.

193 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA: UM EXPERIMENTO COM NÚMEROS DECIMAIS E O TEMA TRANSVERSAL TRABALHO E CONSUMO COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Comunicación Breve (CB).

Rosana Pinheiro Fiuza⁽¹⁾, Claudia Lisete Oliveira Groenwald⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Emef Irmão Pedro/Canoas/Brasil, Brasil; ⁽²⁾ ULBRA/Brasil, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho apresenta os resultados da aplicação de uma Sequência Didática Eletrônica com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, com a temática Números Decimais envolvendo o tema Transversal Trabalho e Consumo. O objetivo foi de identificar as potencialidades da Sequência Didática Eletrônica, implementada (desenvolvida, aplicada e avaliada) no Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem (SIENA), como estratégia de ensino para a temática investigada. Os resultados apontam que os estudantes apresentaram desempenho satisfatório em relação aos conceitos estudados sobre Números Decimais, sendo o maior desempenho no conceito de Exemplos/Situações do Dia a Dia, e o menor desempenho no desenvolvimento das atividades com Expressões Numéricas. Considera-se que a Sequência Didática Eletrônica foi importante para os estudantes na construção dessa temática, proporcionando momentos de reflexão e uma visão diferenciada frente aos aspectos relacionados com consumo, ao valor do trabalho e de questões envolvendo o cotidiano.

194 – A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE MATEMÁTICA DA ESCOLA BÁSICA PARA AS APLICAÇÕES NOS PROCESSOS DE QUALIDADE INDUSTRIAL

Comunicación Breve (CB).

Valdir Carlos Silva / Instituto Singularidades, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

Este trabalho tem o objetivo de alertar os educadores, sociedade e governo da importância do processo de ensino e aprendizado de Matemática, oriundos da escola básica, para o crescimento e desenvolvimento do país. O foco da pesquisa foi direcionado aos processos de qualidade industrial, após análise de vários processos, pudemos determinar quais os conteúdos da escola básica são utilizados para análise dos processos e conseqüentemente validar um processo produtivo em conforme ou não conforme com o estabelecido. Para verificação dos conteúdos foram utilizados como parâmetro os eixos estruturantes da escola básica, para o ensino de matemática, em comparação com as equações e funções matemáticas utilizadas nos cálculos e nas tomadas de decisão de determinados processos industriais. A pesquisa foi realizada com uma revisão de literatura e análise de processos de validação, certificação e controle estatístico de processo. Ao final da pesquisa percebemos que vários conteúdos ministrados na escola básica são necessários para solução de cálculos que aparecem nos processos de qualidade e ainda conseguimos verificar que a presença destes conteúdos de matemática, ministrados na escola básica, na formação inicial do Engenheiro de Produção, como um fator facilitador para a compreensão, aplicação e melhora dos resultados do educando no ensino superior.

195 – METODOLOGIAS ATIVAS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA UMA SALA DE AULA COMPARTILHADA

Comunicación Breve (CB).

Valdir Carlos Silva / Instituto Singularidades, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho tem o objetivo de suscitar discussões entre gestores, educadores e educandos, sobre a importância da metodologia ativa na formação inicial do professor de matemática, em um contexto onde o espaço educacional é um ambiente colaborativo e compartilhado. O objeto da pesquisa foi o curso de matemática do Instituto Singularidades, com uma metodologia diferenciada, por meio de uma educação ativa, processo colaborativo e sala de aula compartilhada, entre alunos de outros períodos e professores mediadores, ministrando disciplinas diferentes no mesmo espaço. Todo processo foi embasado com material de diversos institutos de pesquisa, dos processos observados em sala de aula e de depoimentos de docentes e discentes do curso em referência. O Estudo faz uma análise da implantação da metodologia desde o início do curso até a formação da primeira turma, das ferramentas utilizadas e dos mecanismos de avaliação utilizados no processo. Também observamos um novo formato de sala de aula compartilhada, onde o professor realiza um maior tempo de mediação, logo, as atividades necessitam de um maior planejamento e direcionamento das atividades propostas. Segundo depoimento dos alunos e professores, este formato metodológico possibilita maior integração na diversidade e menor dificuldade no processo de ensino e aprendizado.

196 – O PROJETO MATDANCE – OU AS CONEXÕES MATEMÁTICA-DANÇA COMO CONTEXTO PARA UMA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA COM SENTIDO

Conferencia (Conferencia Regular).

Ana Paula Canavaro, Mercedes Prieto / Universidade de Évora, Portugal.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O projeto MatDance corresponde a uma experiência de ensino realizada no 1º ciclo do ensino básico em Portugal, numa turma de 3º ano de escolaridade (alunos com 9 anos). Esta experiência surge no âmbito de uma investigação desenvolvida sob a modalidade de design-research por uma equipa interdisciplinar, com o objetivo geral de compreender o potencial do estabelecimento de conexões entre a Matemática e a Dança para a aprendizagem dos alunos.

Nesta conferência descrevemos a experiência de ensino realizada, os seus fundamentos e as tarefas propostas aos alunos, envolvendo sempre a combinação de atividades de Dança e de Matemática. Analisamos, ilustrando com pequenos vídeos e com o registo escrito das produções matemáticas dos alunos, as conexões que estes estabeleceram com conteúdos matemáticos diversos, nomeadamente da geometria, e a evolução da capacidade de representação matemática que revelaram, em especial a nível das representações icónicas, que surgiram como ferramentas para resolver problemas colocados nas danças (por exemplo, como marcar posições dos dançarinos ou registar os movimentos a fazer em dada dança?). Esta experiência revela o potencial do estabelecimento de conexões entre a Matemática e a Dança que, não sendo isenta de dificuldades, oferece aos alunos a possibilidade de dar sentido à Matemática.

198 – TRATAMIENTOS Y CONVERSIONES ENTRE REGISTROS DE REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA PARA LA APREHENSIÓN DEL OBJETO FRACCIÓN IMPROPIA

Comunicación Breve (CB).

Macarena Reyes Bravo⁽¹⁾, Carla Hernández Celis⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad San Sebastián, Chile; ⁽²⁾ Colegio Latinoamericano de Integración, Chile.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La investigación presentada evidenció que los estudiantes de educación primaria consiguen realizar las actividades cognitivas de generación de registros, tratamientos y conversiones entre ellos, apoyado en la teoría de representación semiótica propuesta por Raymond Duval.

La problemática que da origen a esta investigación surgió desde las prácticas docentes observadas por las investigadoras, las cuales corroboraron que se priorizan registros de lenguaje natural y aritméticos en función de la algoritmización de los objetos matemáticos, impidiendo de esta forma la construcción comprensiva de estos últimos.

El propósito fue evaluar la aplicación de una secuencia de aprendizaje para lograr la aprehensión del objeto matemático fracción impropia, en un curso en Santiago de Chile, analizando resultados previos y posteriores a la intervención. A través de esto, se visualizó como ganancia para los estudiantes la capacidad de transitar dentro y entre diversos registros de representación semiótica, logrando el objetivo propuesto inicialmente.

Con esta investigación, se expone la necesidad imperiosa de desarrollar la habilidad de representación en diferentes ámbitos de la educación matemática, para de esta forma facilitar a los estudiantes la aprehensión de los objetos propios de esta rama.



200 – LA MATEMÁTICA Y LA VALUACIÓN DE EMPRESAS EN CRISIS PARA EVITAR QUIEBRAS

Comunicación Breve (CB).

María Rosa Rodríguez Ibañez, Nicandro Javier Quirós Saltor / Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

Las organizaciones económicas están sujetas a distintos factores que pueden derivar en una crisis. La Ley Concursal plantea el Procedimiento del Salvataje que posibilita valorar empresas concursadas, para evitar su quiebra.

Este trabajo muestra la vinculación de la Matemática con decisiones en el campo económico - legal, a través de modelos matemáticos basados en progresiones geométricas, que calculan con precisión el valor actual de una empresa. Se exponen los cuatro métodos tradicionales de valuación fundados en el Descuento de Flujos de Fondos, bajo el supuesto de perpetuidad, y son: Free Cash Flow (FCF), Equity Cash Flow (ECF), Capital Cash Flow (CCF) y Adjusted Present Value (APV). Estos métodos difieren según la tasa de descuento que se considere adecuada para determinar el valor actual de los flujos.

Se aplicaron los cuatro métodos en la empresa Arandatuc SA, industrializadora y exportadora de arándanos de la provincia de Tucumán, Argentina y se mostró que el valor de la empresa permanece inalterado cualquiera sea el método usado.

El resultado da información suficiente para tomar decisiones respecto a la continuidad de la empresa.

Esta propuesta proporciona a los docentes de Matemática del área Economía una modelización accesible que promueve una cierta intuición racional.

203 – ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL PODEM APRENDER MATEMÁTICA: UMA REFLEXÃO QUE DESMISTIFICA O PARALISADO CEREBRAL COMO DEFICIENTE INTELECTUAL.

Comunicación Breve (CB).

Dilson Ferreira Ribeiro⁽¹⁾, Rosana Maria Gessinger⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colégio Municipal Pelotense, Brasil; ⁽²⁾ PUCRS, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Nesta comunicação será feito uma abordagem sobre a necessidade de alunos com paralisia cerebral (PC) aprender matemática num recorte dirigido a alunos sem deficiência intelectual. Um texto que busca despertar no professor uma reflexão sobre sua capacidade de desconstrução e o quanto importante é investir em sua formação continuada. Não é a intenção desta comunicação, desenvolver técnicas ou receitas de como dar aula para alunos com PC, mas sim, deixar com que o professor se permita à reinvenção, ao novo, mostrando o quanto todos temos a capacidade de criar e inovar mesmo que, em alguns momentos, estejam imersos em uma infraestrutura de trabalho ruída e sem perspectiva de crescimento.

206 – LETRAMENTO EM MATEMÁTICA NO PISA 2012

Comunicación Breve (CB).

Maria Isabel Ramalho Ortigao⁽¹⁾, Maria Beathris Olivari De Los Rios⁽²⁾, Diego Cavalcante Vieira⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, Brasil; ⁽²⁾ Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esse trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa empírica que analisou os resultados em matemática dos estudantes brasileiros Programa Internacional de Avaliação de Estudantes PISA 2012. A pesquisa foi conduzida em três etapas: (i) análises estatísticas aos dados, com o intuito de conhecer como os estudantes brasileiros se situam na escala do PISA; (ii) análise do conteúdo dos itens públicos, à luz da literatura específica e dos documentos curriculares atuais, com a finalidade de compreender o que tem sido priorizado nessa avaliação e de que modo estas escolhas se relacionam com as propostas curriculares brasileiras; (iii) aplicação destes itens a um grupo de estudantes de mesma faixa etária dos que participaram do PISA, com a finalidade de refletir sobre possíveis dificuldades de estudantes quando estes se deparam com itens como os do PISA 2012. Os resultados apontam que há sintonia entre as propostas curriculares e os conteúdos dos itens. Contudo os contextos nos quais os itens se apoiam fogem do que “tradicionalmente” os alunos lidam nas aulas de matemática. A aplicação dos itens a um grupo de estudantes similares aos avaliados pelo PISA revelou dificuldades na compreensão dos contextos e na quantidade de informações de muitos dos itens testados.

207 – UM MAPEAMENTO DE TRABALHOS QUE UTILIZAM O ESTUDO DE AULA (LESSON STUDY) NO BRASIL E EM PORTUGAL

Comunicación Breve (CB).

Grace Zaggia Utimura⁽¹⁾, Edda Curi⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Prefeitura Municipal de São Paulo/Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicação é parte de uma tese de doutorado em andamento, no Brasil. Apresenta um panorama dos trabalhos que vêm sendo desenvolvidos no Brasil e em Portugal, com foco na estratégia metodológica de formação de professores Estudo de Aula (Lesson Study). Tem como objetivo mapear e analisar os trabalhos que utilizam esta estratégia, no período de 2006 a 2016. O Estudo de Aula tem como característica a formação de grupos colaborativos, compostos por professores e pesquisadores. Em conjunto, as aulas são planejadas, em seguida, protagonizadas por um professor com a presença de pesquisadores e a possibilidade de outros professores. Depois as aulas são refletidas e quando necessárias são replanejadas. Encontramos 19 trabalhos e após a análise destacamos alguns resultados: a maioria das produções é em Educação Matemática; os sujeitos mais investigados são alunos e professores dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e o Estudo de Aula possibilita aprendizagens dos alunos e melhoria na prática dos professores. Observamos que há um aumento significativo de dissertações defendidas e teses em andamento ao longo dos últimos anos.

208 – METODOLOGÍA FLIPPED EN EL ÁMBITO DE LAS MATEMÁTICAS

Taller (T).

Juan Francisco Hernández Rodríguez / Colegio Hispano Inglés, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Explicaré, por un lado, cómo esta metodología ha cambiado la forma de impartir clases en el aula y ha convertido a ésta en un espacio en el que se llevan a cabo dinámicas y actividades atractivas de matemáticas; y por otro, qué herramientas digitales han propiciado este cambio en el Colegio Hispano Inglés y cómo usarlas.

209 – EL PROCESO DE TRANSNUMERACIÓN EN PROFESORES DE MATEMÁTICA EN EL ANÁLISIS DE DATOS

Comunicación Breve (CB).

Solangela Natividad López Huayhualla⁽¹⁾, Katia Vigo Ingar⁽²⁾ / ⁽¹⁾ I.E. José Faustino Sánchez Carrión, Perú; ⁽²⁾ Universidad Nacional del Callao, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Debido a las dificultades identificadas en la enseñanza de la estadística en la Educación Básica Regular (EBR), nuestra investigación tiene como objetivo analizar los procesos de transnumeración en profesores de matemática durante el análisis de datos, como parte del Pensamiento Estadístico de Wild y Pfannkuch (1999). La metodología de nuestra investigación fue de tipo cualitativa, específicamente un Estudio de Caso. Este trabajo es parte de una tesis de Maestría, en la cual se implementaron cuatro actividades y participaron 14 profesores de matemática de la EBR del nivel de secundaria. Aquí presentamos el análisis de una de las actividades realizada con los profesores. En la implementación resaltamos el hecho de que el dejar que los grupos analicen los datos por sí mismos, generó que los profesores transnumeraran, organizando los datos y estableciendo diferentes variables estadísticas así como categorías para presentar la información que abarcaba el conjunto de datos. De esta manera, los profesores construyeron diferentes representaciones sin forzar la construcción de gráficos establecidos o ya conocidos. Observamos que los profesores comprendieron que hay diferentes formas de representar un conjunto de datos y que al organizarlos según una variable y/o categorías, lleva a una mayor comprensión del conjunto de datos.



210 – CRITERIOS DE IDONEIDAD COGNITIVA PARA EL ESTUDIO DE LA GEOMETRÍA ESPACIAL EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Andrea Cruz, María Magdalena Gea, Belén Giacomone, Juan D. Godino / Universidad de Granada, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

En este trabajo se identifican diversos conocimientos didáctico-matemáticos sobre los procesos de estudio de la geometría espacial en los primeros niveles educativos. Se trata de una investigación cualitativa, de tipo descriptiva, a partir de un análisis de contenido sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría, específicamente sobre la visualización espacial de figuras de tres dimensiones. Se comienza estudiando los aportes de Piaget e Inhelder (1967), quienes presentan un modelo de desarrollo del conocimiento espacial que fundamenta la planificación de la enseñanza de la geometría, la que debe ser complementada con resultados de otras investigaciones como son la clase de procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje propuestos por Duval (2001) y los niveles de desarrollo espacial de Van Hiele, entre otros. Con el propósito de facilitar la labor docente, se hace uso de la Teoría de la Idoneidad Didáctica (Godino, 2013) para aportar criterios o indicadores específicos, relativos a la faceta cognitiva del conocimiento geométrico. Esta herramienta servirá como sistema teórico y metodológico de apoyo al profesor en la reflexión sobre su práctica docente, como ayuda para el diseño y mejora de la intervención educativa y a la vez, como fundamento para la formación del profesorado.

211 – MATEMÁTICAS EN UN BAZAR. MATERIALES PARA EL DESARROLLO DEL SENTIDO NUMÉRICO EN INFANTIL EN LA METODOLOGÍA ABN

Taller (T).

Teresa Simonet Morales / CEIP Serafina Andrades, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

El desarrollo del sentido numérico en infantil es la base para el desarrollo matemático de nuestros alumnos en el futuro. Desde la metodología de **cálculo ABN** estamos convencidos de que este sentido se fomenta a través de la manipulación, el conteo y la subitización entre otros. Construir situaciones de aprendizaje ricas en texturas, colores, formas y que sean compatibles con un aula de 25 alumnos y alumnas de 3 a 5 años es bastante complicado. Actualmente existen en el mercado varios métodos para desarrollar el sentido matemático en educación infantil que incluyen materiales con un alto coste para las familias. Esto hace abrir más la brecha de la desigualdad social, ya que una gran cantidad de alumnado que no podrá acceder a estos.

Matemáticas en el bazar es un taller que pretende exponer las múltiples posibilidades de los materiales, no específicamente matemáticos, que podemos encontrar en un bazar y que nos ayudan a desarrollar el sentido numérico con un coste mínimo. Consta de una amplia abanico de actividades.

- Con palillos contruyo las decenas. Conteo y decenas.
- Busco el tesoro del pirata. Conteo sensorial.
- Las flores de imanes. Composición y descomposición.
- Los platos de contar. Subitización.
- Los depresores locos. Series
- La rifa. Conteo.

212 – RELATEMÁTICOS. CUENTOS PARA DISFRUTAR CON LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Margarita Marín Rodríguez / Facultad de Educación (Universidad de Castilla-La Mancha), España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Los recursos literarios constituyen un poderoso aliado de los docentes para motivar y fomentar el desarrollo de la competencia matemática. En cuentos, novelas y poesías con temática científica, los contenidos matemáticos se presentan en un contexto y con una razón de ser, arropados por la trama. Esta situación facilita su comprensión y aprendizaje significativo. Además, el empleo de estos contenidos por parte del o los protagonistas para resolver sus conflictos genera en el aprendiz una actitud positiva hacia la materia, a la vez que comienza a valorarlas en su vida cotidiana.

Por estas razones, se presenta un conjunto de veinte cuentos escritos exprofeso para disfrutar con la geometría, la aritmética y la estadística, que se estudian en los últimos cursos de Primaria del currículo escolar español. Están dirigidos a aprendices de ocho a doce años, fundamentalmente, y a cualquier persona que desee deleitarse con las matemáticas a través de un relato que las incorpora en su trama.

Algunos de estos relatos han sido evaluados en dos clases de quinto de Primaria y se recogen las opiniones de los escolares al respecto, dadas a través de un cuestionario.

213 – ENTORNOS LLENOS DE MATEMÁTICAS. EL CASO DE LA SAGRADA FAMILIA, BARCELONA

Taller (T).

Xavier Vilella Miró⁽¹⁾, **Ampar López De Briñas**⁽²⁾, **Charo Martín**⁽³⁾, **Imma García**⁽⁴⁾, **Vanessa Queralt**^{(5) / (1)} *Formación profesorado ICE UAB, España;* ⁽²⁾ *Institut El Til·ler, España;* ⁽³⁾ *Institut Barcelona-Congrés, España;* ⁽⁴⁾ *Secció Institut Sunsi Móra, España;* ⁽⁵⁾ *Institut Carles Vallbona, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Las matemáticas están presentes en multitud de elementos de nuestro entorno, de una manera más o menos explícita. En el caso de edificios como la Sagrada Familia, hay elementos matemáticos evidentes y otros cuya interpretación parece reservada a un reducido grupo de personas eruditas. Con este taller el Grup Vilatzara quiere mostrar que todos tenemos la posibilidad de comprender (y admirar) los secretos guardados en piedra en este templo de Antoni Gaudí. Nos centraremos en cuatro aspectos: poliedros estrellados, simbolismo numérico, superficies regladas y diseño del entorno del templo. Las personas asistentes podrán construir algunos de estos elementos. Animamos a utilizar las muestras artísticas de todo tipo que se encuentren en su entorno para desarrollar las competencias matemáticas de su alumnado.

Bibliografía:

- Alsina, C., Buxadé, C.; Margarit, J. (2002). Gaudí. La búsqueda de la forma. Barcelona: Ayuntamiento de Barcelona. Institut de Cultura.
- Guillén Soler G., *Poliedros*, Editorial Síntesis, Madrid, 2007.
- Puig Sabadell M. D.: *Los poliedros estrellados como centro de interés*, Comunicaciones Didácticas, Enseñanza media. Madrid, 1959, n. 44-45; pp. 1523-1530.
- Wenninger M.J., *Polyhedron Models*, Cambridge University Press, 1971.

214 – INTERPRETACIÓN CRÍTICA DE LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA EN FUTUROS PROFESORES A PARTIR DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS ELEMENTALES

Comunicación Breve (CB).

José Miguel Contreras García⁽¹⁾, **Elena Molina Portillo**⁽²⁾, **Juan Díaz Godino**^{(1) / (1)} *Universidad de Granada, España;* ⁽²⁾ *CiberESP, España.*

VII. Investigación en Educación Matemática.**5. Formación y actualización docente.**

La formación de profesores para enseñar estadística en educación primaria debe estar orientada a capacitarlos para que desarrollen la cultura estadística en los alumnos de los primeros niveles educativos.

La interpretación de gráficos estadísticos forma parte de la “cultura estadística” (statistical literacy) que cualquier ciudadano debe tener para poder desenvolverse plenamente en la actual sociedad de la información. El logro de este objetivo implica que los profesores de matemáticas deben tener dicha cultura y, además, estar capacitados para desarrollarla en sus alumnos. Esto requiere que los programas de formación de maestros contemplen de manera adecuada, tanto el desarrollo de los conocimientos, destrezas y disposiciones que caracterizan la cultura estadística como los conocimientos y competencias didácticas para diseñar procesos de educación estadística idóneos.

En este trabajo evaluamos aspectos importantes de la cultura estadística en futuros profesores de educación primaria, como es la interpretación crítica de las informaciones estadísticas dadas en los medios de comunicación mediante gráficos estadísticos elementales. Su aplicación al comienzo de su formación, ha permitido obtener información valiosa para los formadores al revelar el estado inicial de desarrollo de la mencionada cultura estadística, y servir de base para centrar la atención en puntos críticos del aprendizaje.



215 – MODELACIÓN MATEMÁTICA DE LA FÍSICA MODERNA APLICADA EN LA TECNOLOGÍA DEL QUÍMICO FARMACOBIOLOGO EN LA UNIVERSIDAD MICHOACANA

Comunicación Breve (CB).

Jorge Chávez Carbajal / Universidad Michoacana, México.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

El aprendizaje de la física moderna, en estudiantes universitarios de reciente ingreso en la carrera de Químico Farmacobiólogo, con perfil experimental, antecedentes matemáticos de bachiller e infraestructura no diseñada para esta área de la Física, es una tarea laboriosa. Lo anterior ha propiciado el diseño de una estrategia en base a Modelación Matemática de los fenómenos en un entorno de simulación computacional de la tecnología de desempeño profesional. Como una forma de llevar las Ciencias Físicas a través de la tecnología de contexto, es necesario reconocerla en su arquitectura, funcionamiento y aplicación, para ubicar los momentos en que se presentan estos fenómenos físicos, no sin antes abordar de la misma manera la experimentación original de dichos fenómenos. La Modelación Matemática se apoya en el reconocimiento de las variables y parámetros que intervienen en un fenómeno para su posterior asociación con una matemática de dos variables. Se ha creado para el alumno un manual de apoyo en la materia con la matemática más elemental posible basada en la función matemática y pensamiento variacional.

216 – A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UM RETRATO DA REGIÃO DO MÉDIO ARAGUAIA MATO-GROSSENSE

Comunicación Breve (CB).

Eliete Grasiela Both⁽¹⁾, Bruna Camila Both⁽²⁾, Amanda Farias De Souza⁽¹⁾, Beatriz Da Silva Almeida⁽¹⁾, Letícia Da Silva Sousa⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de Mato Grosso, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual Paulista, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa desenvolvida, pelas autoras, no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), campus Barra do Garças, pesquisa esta que teve como objetivo a investigação do processo de formação dos docentes de Matemática nesta região, no período que circunda a implementação de um curso superior, em tal área, no município (o que se deu em meados da década de 1980), pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Então, neste artigo, intencionamos apresentar alguns resultados que alcançamos. A pesquisa que deu origem a esta produção se trata de uma pesquisa qualitativa, na qual utilizamos a metodologia da História Oral que consiste em cotejar fontes orais, por nós produzidas, com fontes escritas disponíveis, para, assim, construir uma narrativa histórica acerca desse aspecto da Educação Matemática na região de Barra do Garças. A UFMT, Instituto Universitário do Araguaia (Barra do Garças e Pontal do Araguaia), foi e ainda é um importante (ou o mais importante) meio de formação de professores na região, tendo sido a primeira instituição de nível superior a se instalar nesse local.

218 – PROGRAMAR LAS PROPUESTAS DE ESTADÍSTICA EN LA ESO. LA ESTADÍSTICA, MÁS ALLÁ DE LOS PARÁMETROS

Taller (T).

Xavier Vilcella Miró⁽¹⁾, Ampar López⁽²⁾, Charo Martín⁽³⁾, Vanessa Queral⁽⁴⁾, Imma García⁽⁵⁾ / ⁽¹⁾ Formación profesorado ICE UAB, España; ⁽²⁾ Institut El Til·ler, España; ⁽³⁾ Institut Barcelona - Congrès, España; ⁽⁴⁾ Institut Carles Vallbona, España; ⁽⁵⁾ Secció Institut Sunsi Móra, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este taller pretende mostrar parte del trabajo que está desarrollando el Grup Vilatzara (ICE-UAB) en los últimos dos años. Se presentarán algunas propuestas para cada nivel de la ESO y algunos aspectos de la competencia estadística: descripción, interpretación y argumentación, comparación, interrelación, y construcción de modelos. Todas ellas intentan ir más allá de los parámetros para centrarnos en la construcción de significados que desarrollan las competencias matemáticas.

Las actividades se plantean para ser realizadas por las personas asistentes y esperamos que sirvan para mostrar las líneas generales de una programación vertical de la estadística en el aula.

Este taller se relaciona con la comunicación titulada “La Estadística, más allá de los parámetros” en la que presentamos las referencias teóricas en las que se basa la propuesta.

Bibliografía:

- Graham, A. (2006): Developing Thinking in Statistics. The Open University in association with Paul Chapman Publishing. London.
- Moore, D. (2005): Estadística aplicada básica. Bosch. Barcelona.
- The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. (2000): Principios y Estándares para la Educación Matemática. Traducido por Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. Granada (2003).

219 – LITERACIA FINANCEIRA – CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO COM ALUNOS DO 12º ANO DE ESCOLARIDADE

Comunicación Breve (CB).

Alexandra Sofia Rodrigues⁽¹⁾, *Corália Pimenta*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto de Gouveia - Escola Profissional, Portugal; ⁽²⁾ Instituto Educativo de Lordemão, Portugal.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

A sociedade tornou-se de tal forma exigente que os jovens têm que, impreterivelmente, dominar conceitos e procedimentos financeiros que lhes permitam tomar decisões assertivas. Sendo a oferta comercial crescente e o endividamento uma preocupação há que dotar os mais jovens de conhecimento que lhes permitam despertar a atenção para riscos e oportunidades financeiras. Consideramos ser necessário enriquecer os currículos de matemática, visando desenvolver a literacia financeira dos mais jovens. Este estudo tem como suporte três tarefas de natureza exploratória, aplicadas a alunos do décimo segundo ano, cujo objetivo é responder à questão:

Que conceitos, conhecimentos e habilidades são reconhecidas e mobilizadas pelos alunos para construir novo conhecimento matemático que contribua para o desenvolvimento da literacia financeira?

Foi adotado o referencial teórico e metodológico RBC (Dreyfus, 2001), através do qual se procurou compreender que conhecimentos mobilizam, integram e reorganizam os alunos para construir novo conhecimento matemático associado ao desenvolvimento da literacia financeira.

A recolha de dados resultou da observação e diálogo mantido com os alunos no seu ambiente natural. Recolheram-se dados do diário de bordo da investigadora e dos registos escritos dos alunos.

Os resultados sugerem que os alunos revelam desconhecimento de conceitos relevantes e interesse por esta temática.

220 – DETERMINACIÓN DE ALTURAS. MATEMÁTICA, FÍSICA Y TECNOLOGÍA

Feria Matemática (F).

Cecilia Zulema González, Horacio Agustín Caraballo, Marta Fabiana Pauletich / Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En este trabajo presentamos una situación didáctica estructurada que integra el conocimiento matemático y algunos aspectos de la Física y la Tecnología; entendida esta última como conjunto de instrumentos y procedimientos fundados científicamente que permiten lograr un objetivo.

La arquitectura de este diseño puede resumirse en cuatro partes: Matemática, Física, Tecnología y Aplicación. Cada una de estas partes se pueden tratar con mayor o menor profundidad según se decida y no necesariamente debe respetarse el orden en que están enunciados. Se construye una tecnología telemétrica que permite medir la altura de un objeto dado a partir de conocimientos trigonométricos elementales.

Los propósitos de estas actividades son: integración y refuerzo de los conocimientos matemáticos puestos en juego; integración de los aspectos matemáticos, físicos y tecnológicos involucrados en el problema y la resignificación de los contenidos formales en el marco más amplio de la aplicación tecnológica. Un aspecto importante es que los alumnos construyen su propio instrumento de medición (un clinómetro) y un protocolo de procedimientos que le permite implementar la tecnología. Además, se utiliza software de Matemática Dinámica como herramienta de modelización.

Hemos usado este tipo de situaciones, con muy buenos resultados, planteándolas como un taller o proyecto.

221 – DETERMINACIÓN DE DISTANCIAS. MATEMÁTICA, FÍSICA Y TECNOLOGÍA**Feria Matemática (F).****Cecilia Zulema González, Horacio Agustín Caraballo, Marta Fabiana Pauletich / Universidad Nacional de La Plata, Argentina.****VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En este trabajo presentamos una situación didáctica estructurada que integra el conocimiento matemático y algunos aspectos de la Física y la Tecnología; entendida esta última como conjunto de instrumentos y procedimientos fundados científicamente que permiten lograr un objetivo.

La arquitectura de este diseño puede resumirse en cuatro partes: Matemática, Física, Tecnología y Aplicación. Cada una de estas partes se pueden tratar con mayor o menor profundidad según se decida y no necesariamente debe respetarse el orden en que están enunciados. Se construye una tecnología telemétrica que permite medir la distancia entre dos puntos partiendo de conocimientos trigonométricos generales.

Los propósitos de estas actividades son: integración y refuerzo de los conocimientos matemáticos puestos en juego; integración de los aspectos matemáticos, físicos y tecnológicos involucrados en el problema y la resignificación de los contenidos formales en el marco más amplio de la aplicación tecnológica. Uno de los aspectos más importantes de este diseño es que los alumnos construyen su propio instrumento de medición (un goniómetro basado en el funcionamiento del sextante) y un protocolo de procedimientos que le permite implementar la tecnología.

Hemos usado este tipo de situaciones, con muy buenos resultados, planteándolas como un taller o proyecto.

223 – OPTIMIZACIONES EN UNA EMPRESA JUSTIFICADAS POR EL ANÁLISIS MARGINAL**Comunicación Breve (CB).****María Rosa Rodríguez Ibáñez, Sandra Noemí Franco Ávila, Gustavo Ariel Sota / Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.****VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.**

En un fenómeno económico es imprescindible definir las relaciones entre las variables involucradas, formulando modelos matemáticos que describen con precisión una realidad social. La modelización matemática explica estos sucesos económicos y aporta la estructura necesaria para obtener predicciones válidas.

El Análisis Marginal, teoría basada en modelos matemáticos, es una herramienta útil para tomar decisiones vinculadas con la formación de costos y precios, conceptos fundamentales para optimizar el beneficio de una empresa.

El objetivo de este trabajo es mostrar la importancia del Análisis Marginal en la optimización del beneficio de una empresa frente a cambios en los costos variables unitarios o en el incremento de las ventas debido a la disminución de los márgenes de marcación o Mark Up. En el primer caso el aumento en los costos variables unitarios puede deberse a incrementos en los incentivos a la producción y en el segundo, la empresa lograría aumentar sus ventas si aplica rebajas sistemáticas de precios. Este análisis fue verificado en situaciones reales, solicitadas por dos empresas de la provincia de Tucumán, Argentina.

Esta ponencia proporciona a los docentes del área Economía una modelización accesible aportando valiosa información y promoviendo importantes decisiones, de manera rápida y precisa.

224 – EXPERIENCIA PARA REFLEXIONAR LA PRÁCTICA DOCENTE SOBRE LA ENSEÑANZA DE LOS CUERPOS GEOMÉTRICOS**Comunicación Breve (CB).****María Rosa Rodríguez Ibáñez, Sandra Noemí Franco Ávila / Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.****I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

Se sabe que uno de los pilares en la formación académica de los estudiantes es la Geometría, que consta de tres procesos cognitivos: visualización, construcción y razonamiento, donde se desarrollan las capacidades de pensamiento abstracto y formal para generalizar, elaborar hipótesis y operar con símbolos.

En esta ponencia se muestra el desarrollo de una experiencia didáctica destinada a docentes del nivel medio sobre el tema "Cuerpos Geométricos", donde se indagaron sus elementos, propiedades y clasificación con el propósito de recapacitar respecto al aprendizaje de sus alumnos. Los temas fueron abordados con metodología activa, apoyada en la resolución de problemas y se propuso a los docentes la resolución y discusión de una actividad práctica que culmina en una autoevaluación. A partir de sus respuestas, los docentes pudieron identificar sus fortalezas y debilidades permitiéndoles reflexionar sobre los cambios necesarios y pertinentes para optimizar la enseñanza.

Esta estrategia pedagógica tuvo como finalidad la reflexión de los docentes referida a la enseñanza del tema, a fin de lograr un análisis introspectivo del proceso educativo. La experiencia fue un aporte para los docentes con el fin de que sus alumnos generen actitudes de investigación y trabajo grupal, estimulando continuamente el pensamiento creativo.

226 – PLANILHAS ELETRÔNICAS E UM PROJETO PIBIDIANO VOLTADO PARA UM PÚBLICO DIVERSIFICADO: ALUNOS E PROFESSOR EM FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA**Comunicación Breve (CB).***Dilson Ferreira Ribeiro*⁽¹⁾, *Cynthia Barreto Casagrande*⁽²⁾, *Claudia Costa Caldeira*⁽²⁾, *Marcio Dos Santos Nizoli*⁽²⁾, *Amanda Paracy Ribas*⁽²⁾, *Felipe Da Silva Morales*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colégio Municipal Pelotense, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Federal Sul Rio Grandense (IFSul), Brasil.**V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Este é um breve relato cuja intenção está em mostrar a experiência vivida por alunos do Curso de Licenciatura em Computação do IFSul e pelos professores e alunos do Colégio Municipal Pelotense. O texto mostra, no transcorrer de sua escrita, detalhes sobre o projeto extraclasse que inseriu a ferramenta de planilhas eletrônicas na metodologia de ensino da matemática para alunos do primeiro ano do ensino médio, com o intuito de complementar suas atividades desenvolvidas em sala de aula no que tange a conteúdos como: porcentagem, estatística básica, cálculos aritméticos etc. Em um segundo momento, a narração é voltada para a necessidade de sua utilização nas atividades diárias dos professores da educação básica cujo instrumento serve como facilitador para a organização de notas e/ou rendimentos dos alunos. Sendo assim, este é um projeto que contribuiu para a formação inicial dosicineiros, para a formação continuada dos professores da comunidade escolar e para o processo de aprendizagem dos alunos envolvidos.

227 – EL PROFESOR ANTE LA INCORPORACIÓN DE LA MATEMÁTICA NO INSTITUCIONALIZADA EN SITUACIONES DE APRENDIZAJE**Comunicación Breve (CB).***Hugo Parra Sandoval* / U.E. Colegio Gonzaga, Venezuela.**IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

A la institución escolar se le pide desarrollar en los estudiantes competencias matemáticas que le permitan hacer un uso adecuado de las matemáticas en diferentes situaciones de vida (OCDE, 2013; Araújo, 2009). Esto será posible en la medida en que el profesor identifique, valore e incorpore a las situaciones de aprendizaje modos de proceder matemáticos cotidianos o laborales. Muchos de estos modos de proceder no han sido incorporados a la dinámica escolar (Parra, en prensa). Se presenta un avance de una investigación en curso que plantea describir y analizar la actitud de un educador ante la solicitud de incorporar modos de proceder matemáticos no institucionalizados por la escuela a situaciones de aprendizaje. Se realizan entrevistas a educadores donde se les presentan situaciones que describen un modo de proceder matemático no institucionalizado por la cultura escolar; luego se les solicita su valoración y posibilidad de incorporarlas a situaciones de aprendizaje. Se espera con los resultados obtenidos aportar al desarrollo de competencias profesionales en los profesores que le permitan identificar, valorar e incorporar las matemáticas no institucionalizadas a diferentes situaciones de aprendizaje y así responder de manera más adecuada a la exigencia de vincular la realidad a las matemáticas escolares.

228 – LAS MATEMÁTICAS NO INSTITUCIONALIZADAS EN EL PENSAMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR**Mini Curso (MC).***Hugo Parra Sandoval* / U.E. Colegio Gonzaga, Venezuela.**IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

A la institución escolar se le exige que las matemáticas que ofrezcan a sus estudiantes estén vinculadas a la realidad. Esta exigencia proviene tanto del ámbito social como académico e institucional (OCDE, 2013; Araújo, 2009; Cantoral, Farfán, Lezama, Sierre-Martínez, 2006). Al intentar atender esta demanda hallamos que existen fuera de la institución escolar otras maneras y conocimientos matemáticos diferentes a los que tienen presencia en la cultura de esta institución; nos referimos a las matemáticas de tipo cotidiano y funcional. Ellas tienen lugar en diferentes realidades y la institución escolar por lo general las ignora. La responsabilidad por no incorporar estos conocimientos matemáticos no institucionalizados recae en parte en el profesor de matemáticas, lo cual nos lleva a los procesos de formación y a los tipos de conocimientos que en esos ámbitos se promueven. Ante esta situación nos preguntamos si los modelos que describen el pensamiento del profesor de matemáticas consideran estos tipos de conocimientos matemáticos no institucionalizados. Para responder esta interrogante estudiaremos tres de los principales modelos que describen el conocimiento profesional del profesor (Parra, en prensa) y desde ahí, promoveremos una reflexión que genere alternativas en el campo de la formación de del profesorado de matemáticas.

230 – TENSÃO ENTRE DISCRETO E CONTÍNUO NA PERSPECTIVA DA FILOSOFIA DA DIFERENÇA**Comunicación Breve (CB).***Alexandrina Monteiro / UNICAMP, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

Esse trabalho pretende problematizar o ensino de Cálculo a partir de aproximações com a filosofia, em especial com os pensamentos de Leibniz e Deleuze. Essa aproximação tem por objetivo apontar possibilidades outras de se pensar a própria matemática e seus desdobramentos no contexto das práticas escolares. Espera-se que as análises dos trabalhos desses autores e de seus comentadores focando a relação *discreto-contínuo*, problematize os debates sobre conceitos relacionados ao infinito e aos infinitésimos contribuindo para a abordagem desse tema em diversos níveis e em especial nos cursos de cálculo voltados a formação de professores.

Bibliografía

DELEUZE, Guiles. A dobra: Leibniz e o Barroco. Campinas. Ed. Papirus. 1991. Diferença e Repetição. Ed. Graal. 1988.

MONTEIRO, Alexandrina. *Movimento paralisante: reflexões sobre o infinito em Zenão de Eléia*. Revista Fermentário. Instituto de Educação, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad República. Uruguai. y Centre d'Études sur l'Actuel et le Quotidien, Sorbonne (online) vol 2. N.9- 2015.

SANTOS, Maria Manuela Esteves. A multiplicidade como teoria da comunicação na filosofia de Michel Serres e suas contribuições para o pensamento em educação. Tese de doutorado. Unicamp. Educação. 2016.

232 – DISEÑO Y DESARROLLO ONLINE DE EJERCICIOS INTERACTIVOS DE MATEMÁTICAS CON ESTRATEGIAS DE TUTORIZACIÓN AUTOMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Elena Alvarez Saiz, Reyes Ruiz Cobo / Universidad de Cantabria, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

Teniendo en cuenta la incidencia de la evaluación en la enseñanza y el aprendizaje, se presenta un sistema de evaluación mediado por ordenador centrado en el proceso y no únicamente en el resultado. La estrategia adoptada promueve la autorregulación a través de actividades de autoevaluación online, planteando conflictos cognitivos basados especialmente en la gestión de errores. Se ha desarrollado para ello una herramienta que explota la posibilidad de intercambio de información entre dos programas matemáticos muy utilizados en el ámbito de las matemáticas: DescartesJS y Geogebra. Esta ventaja ha facilitado la generación de actividades de evaluación multimedia que incorporan, entre otros elementos, videos interactivos, animaciones, representaciones gráficas, controles numéricos y gráficos y evaluación de resultados por un CAS. A modo de ejemplo de su potencial, se describen distintos objetos de evaluación desarrollados con tutorización automática.

La creación de la herramienta y su experimentación en el aula forman parte de los objetivos de un Proyecto de Innovación Educativa de la III Convocatoria de Proyectos de Innovación Docente de la Universidad de Cantabria que se está aplicando en este curso académico en cuatro de los Grados que se imparten en la E.T.S. I. Industriales y de Telecomunicación.

234 – UMA AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE VISUALIZAÇÃO NA APRENDIZAGEM DE SEQUÊNCIAS NUMÉRICAS**Comunicación Breve (CB).***William Vieira⁽¹⁾, Vera Helena Giusti De Souza⁽²⁾, Roberto Seidi Imafuku⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de São Paulo, Brasil;**⁽²⁾ Instituto de Matemática e Estatística USP, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

Apresenta-se, neste trabalho, a análise de uma questão sobre a classificação de gráficos de sequências numéricas, aplicada para estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática de oito semestres, após terem cursado a disciplina Cálculo IV (6º semestre), que trata deste tema. Busca-se, com isso, observar como os participantes interpretam visualmente propriedades de sequências – ser crescente, monótona, limitada, ter limite, ser convergente – e como as relacionam nas classificações realizadas. A interação de aspectos algorítmicos, intuitivos e formais colocada por Fischbein e o processo de visualização, relativo ao desenvolvimento do Pensamento Matemático Avançado, destacado por Dreyfus, são as ideias teóricas que sustentam as análises dos protocolos, que revelam dificuldades dos participantes da pesquisa em estabelecer relação visual entre uma sequência ser convergente e ter limite; uma sequência constante com a existência do limite; e os conceitos de sequência limitada e de convergência de sequência.

235 – LITERATURA E MATEMÁTICA: UMA VIAGEM POR FLATLAND**Comunicación Breve (CB).***Diana Patricia Ferreira De Santana Diana / IFPR, Brasil.***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Este trabalho é resultado de uma experiência de aula cujo propósito preliminar era utilizar as metáforas matemáticas presente na obra literária de Edwin Abbot escrita em 1884 conhecida como “Flatland” para estudar alguns conceitos matemáticos tais como: ponto, reta, polígonos, plano e objetos em primeira, segunda e terceira dimensão. Entretanto o contato com essa literatura mostrou-se deveras enriquecedor propiciando o debate de outras questões abordadas na história do livro e na vida cotidiana como a situação da mulher, a função do indivíduo na sociedade, a divisão da sociedade em classes, etc. A experiência propiciou momentos de muita reflexão, pois o livro constitui uma crítica ácida de Abbott à sociedade vitoriana. Pudemos ainda constatar temas que frequentemente estão associados a áreas do conhecimento da história, física, filosofia e sociologia oportunizando um espaço de discussão interdisciplinar.

236 – ESTUDO DE PERIODICIDADE: FATORES DETERMINANTES EM UMA TRAJETÓRIA DE APRENDIZAGEM**Comunicación Breve (CB).***Sonner Arflux De Figueiredo Figueiredo⁽¹⁾, Nielce Meneguelo Lobo Da Costa⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Anhanguera da São Paulo-UNIAN, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

O objetivo deste estudo foi identificar características da construção do significado de periodicidade de funções trigonométricas por estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática. Se desenhou um experimento de ensino que contempla a caracterização do mecanismo cognitivo centrado na relação atividade efeitos em uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem - THA (hypothetical learning trajectory-HLT), segundo Simon, Tzur, Heinz, Kinzel (2004), com uma taxonomia sobre os processos de generalização a partir da ideia de abstração reflexiva de Piaget (1977), para identificar os fatores que configuram a trajetória de aprendizagem. Os resultados indicaram uma trajetória determinada pela coordenação em gerar um conjunto de registros sobre a relação entre a ação de modificar parâmetros relativos às funções trigonométricas e estender a relação ao período de uma função dada para expressar analiticamente e geometricamente a casos gerais, mostram ainda que o uso simultâneo da linguagem analítica e geométrica e a interação dinâmica com sistemas de representação no contexto tecnológico pode favorecer as generalizações necessárias para desenvolver processos de abstração reflexiva que implicam na construção do conceito de periodicidade em trigonometria.

237 – PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA: REFLEXÕES SOBRE LIMITES E POSSIBILIDADES DE UMA POLÍTICA PÚBLICA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO BRASIL**Comunicación Breve (CB).***Emerson Rolkouski / Universidade Federal do Paraná, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

A partir de uma experiência anterior de formação de professores em larga escala denominada de Pró-Letramento, a Secretaria de Educação Básica do Ministério de Educação do Brasil lança o programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa com a adesão da quase totalidade dos municípios brasileiros. O objetivo de tal programa é garantir a alfabetização plena de todas as crianças brasileiras até os oito anos de idade. Um dos eixos de tal programa é a formação continuada de professores alfabetizadores, sendo que em 2013 a ênfase de tal formação foi em Linguagem, em 2014, em Alfabetização Matemática e nos anos de 2015 e 2016, teve caráter interdisciplinar. Com vistas a atender a todos os professores alfabetizadores da rede pública de ensino brasileira, mais de trinta universidades públicas produziram materiais de formação e constituíram equipes de formação de orientadores de estudo que, por sua vez, eram responsáveis pela formação de mais de trezentos mil professores. O objetivo desse trabalho é trazer reflexões sobre os limites e possibilidades de tal modelo de formação, em particular no que diz respeito à formação em educação matemática de professores alfabetizadores, discutindo aspectos operacionais e pedagógicos.



238 – CAMINHOS DO MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA NO ESTADO DO CEARÁ-BRASIL: INDÍCIOS PRESENTES NOS DOCUMENTOS ENCONTRADOS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

Comunicación Breve (CB).

Miguel Jocélio Alves Da Silva Silva⁽¹⁾, **Maria Do Carmo De Sousa Sousa**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UVA/UFSCar, Brasil; ⁽²⁾ UFSCar, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

Este texto é derivado de uma pesquisa de doutorado que se encontra em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos – São Paulo – Brasil (PPGE-UFSCar), na linha de Ensino de Ciências e Matemática. Neste estudo buscamos pesquisar os caminhos trilhados pelo Movimento Matemática Moderna no Estado do Ceará-Brasil. Constitui-se como uma pesquisa de caráter qualitativo, procurando com base em fontes documentais e do confronto destas com a literatura sobre a temática, realizar uma análise deste processo, inspirada na perspectiva histórico-crítica, a partir dos estudos realizados pelo educador brasileiro Dermeval Saviani. O que buscamos neste recorte da pesquisa é, a partir dos documentos, tais como: relatórios de atividades do Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE), encontrados na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), apresentar indícios que possam caracterizar o Movimento Matemática Moderna no Estado do Ceará-Brasil. A partir destes indícios e da literatura sobre a temática, constatamos que este processo se deu num contexto mais amplo de relações locais, como a busca pelo desenvolvimento da região Nordeste brasileira e do Estado do Ceará, com relações globais, como a Guerra Fria e alguns de seus desdobramentos no Brasil.

239 – A ESPIRAL REFLEXIVA AMPLIADA COMO CAMINHAR METODOLÓGICO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Nickson Moretti Jorge⁽¹⁾, **Patrícia Sandalo Pereira**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns resultados da dissertação de mestrado intitulada “Reflexões sobre a prática docente de um professor de matemática a partir da pesquisa colaborativa”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a partir da metodologia de pesquisa colaborativa (IBIAPINA, 2008) e do caminhar metodológico da espiral reflexiva ampliada (JORGE, 2015). Esta pesquisa estava vinculada ao Núcleo UFMS no projeto em rede Observatório da Educação e ao grupo de pesquisa Formação e Educação Matemática – FORMEM. Com vistas à formação continuada do professor de Matemática para a Educação Básica, esta pesquisa buscou compreender o processo reflexivo de um professor de Matemática sobre a sua prática docente no âmbito de sala de aula a partir da pesquisa colaborativa, que busca fortalecer o diálogo entre a universidade e a escola, possibilitando aos professores da Educação Básica repensar as suas práticas pedagógicas nas aulas de Matemática. Dessa forma, concluímos que a espiral reflexiva ampliada criou oportunidades de reflexão em um processo formativo por meio das significações e ressignificações mediadas pela construção da prática docente dos professores, sendo, portanto, uma contribuição para o que denominamos de formação continuada reflexiva de professores.

242 – LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA Y LA MATEMÁTICA EDUCATIVA

Comunicación Breve (CB).

Cecilia Crespo Crespo, Patricia Lestón, Christiane Ponteville/ Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González”, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La matemática educativa ha tenido un amplio desarrollo en las últimas décadas, preocupándose por los procesos puestos en juego en la construcción del conocimiento matemático a través del desarrollo de distintos marcos teóricos. El aula de matemática debe ser su destinataria. Su presencia y repercusión en el aula de formación docente posee características muy especiales que deben ser tenidas en cuenta y que muestran que no siempre la matemática educativa es vista por los profesores de la misma manera que por los investigadores de esta disciplina. En este trabajo se presentan resultados de investigaciones, observaciones y reflexiones realizadas en cursos de formación de grado para profesores de matemática que llevan a repensar a quienes trabajando en docencia e investigación en este nivel educativo acerca de cómo lograr un mayor impacto de los trabajos realizados en las aulas de los institutos de formación docente y en las aulas de los egresados, una vez que estén insertos en el sistema escolar.

246 – POLIGONANDO: INTERDISCIPLINARIDADE NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS, ARTÍSTICOS E CIENTÍFICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Comunicación Breve (CB).

Marcia Friedrich⁽¹⁾, **Debora Mirtes Dos Santos Ravaganani Dias**⁽²⁾, **Leandra Valéria Silva Negretto**⁽³⁾, **Silvia Denise Carneiro Santos**⁽⁴⁾ / ⁽¹⁾ Faculdade Padrão/Escola Municipal Santa Helena, Brasil; ⁽²⁾ Faculdade Padrão/Faculdade Delta, Brasil; ⁽³⁾ Faculdade Padrão, Brasil; ⁽⁴⁾ Escola Municipal Santa Helena, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O Projeto “Poligonando” emerge a partir de uma sequência didática pensada para trabalhar os conceitos fundamentais da Geometria, por meio do aplicativo *Stellarium* e *Sky Map* que proporcionou a utilização do celular e, conseqüentemente da tecnologia, pelos alunos e professores, além da utilização do computador e projetor multimídia para que todos tivessem acesso. O propósito foi desenvolver os conceitos de ponto, reta e plano, utilizando como plano de fundo, o Universo. A sequência foi aplicada em uma escola da Rede Municipal de Educação de Goiânia, Goiás, Brasil, de agosto a novembro de 2016. O projeto se encorpou e ampliou ao se associar à Arte e a Educação Ambiental no projeto, quando alunos e professores reuniram-se para tratar de conceitos das áreas envolvidas, entre eles os conceitos geométricos elementares até chegar aos polígonos. Estes, que posteriormente foram utilizados e construídos com materiais reutilizáveis para uma intervenção e instalação artística, que é uma forma de arte contemporânea e efêmera. Esta foi realizada para estimular o fazer artístico dos alunos em um espaço comum da escola que se transformou em um espaço de apreciação das criações baseadas nos conceitos de polígonos apreendidos por meio Matemática.

OBS: O uso das imagens foi autorizado.*247 – EXPERIENCIA EDUCATIVA CON ALUMNOS DE BACHILLERATO EN PROGRAMAS DE EXCELENCIA: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)**

Póster (P).

Sergio Peco⁽¹⁾, **Miguel Adán**⁽²⁾, **Rafael Ruiz**⁽³⁾, **Elena Arroyo**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Desempleado (Opositor), España; ⁽²⁾ Jubilado (IES Santa María de Alarcos), España; ⁽³⁾ Estudiante, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El bachillerato de excelencia constituye una opción educativa dirigida a aquellos alumnos con mejor rendimiento académico e interesados en profundizar en áreas como las Matemáticas. Los alumnos cuentan con una hora semanal más de Matemáticas en la cual desarrollan actividades de profundización. Al mismo tiempo se comprometen a realizar un trabajo individual de cierta entidad. No se especifican contenidos concretos, siendo habitual la extensión o profundización de los contenidos curriculares.

En esta actividad, orientada según la metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP), se proponía al alumnado la elaboración de trabajos monográficos o de investigación en el que se muestren las conexiones de las matemáticas con diversos tópicos de la vida real de interés para los alumnos (arte, ciencia, deporte, internet, imagen, ciudad, manualidades...).

Se puso especial interés en la participación del grupo en la selección, asignación, documentación y elaboración de los trabajos individuales siguiendo las claves de: interés para el alumno, riqueza formativa, significatividad, autonomía, cooperación, integración de competencias clave, investigación/innovación escolar, retroalimentación, evaluación y publicidad.

Se explican las fases de la experiencia y algunos ejemplos realizados durante los cursos 2014/2016 en el IES Sta M^a Alarcos (C.Real) que reflejan los interesantes resultados que ofrecen este tipo de actividades.

249 – MATEMAGIANDO, UNA EXPERIENCIA CON EL PROFESOR TOLEINSTEIN

Comunicación Breve (CB).

Marcelo Alejandro Toledo / Colegio Nacional de Monserrat (U.N.C.), Argentina.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

La palabra divulgar deriva del latín “divulgare” que quiere decir “poner al alcance de la gente común”

El trabajo relevante que realiza la divulgación científica es hacer más accesibles los conocimientos y temas que en principio están reservados a ámbitos especializados.

El **Matemagiando** presenta en forma amena diversos juegos de magia con base matemática, que permitan sorprender a todo tipo de espectadores, siguiendo los ejemplos de Juan Tamariz, Fernando Blasco, Diego Golembek, entre otros.

¿Qué tienen que ver las matemáticas y la magia? ¡Muchísimo!, pues en matemáticas se cuenta con una gran cantidad de conocimientos que, si otra persona no sabe que los estamos usando, lograremos sorprenderla. Presentar un truco y decir cómo funciona es quitarle el encanto. Hay que dejar que la magia viva por sí sola, nunca expliques un truco después de presentarlo.

En la actualidad **Matemagiando** está dentro de dos programas de divulgación, “Científicos Con Vos y Voz” del Dirección de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias del gobierno de la provincia de Córdoba y “Ciencia para Armar” de la Universidad Nacional de Córdoba, y ha visitados números colegios de la provincia, como así hospital de Niños, colegios en Contextos de Encierro y Noches de los Museos.



250 – ABORDAGEM DE OBJETOS MATEMÁTICOS EM AMBIENTE COMPUTACIONAL

Comunicación Breve (CB).

Cristiana Abud Da Silva Fusco, Marcos De Miranda Paranhos, Renata Rossini / PUC-SP, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

O trabalho apresenta um estudo de caso realizado com dois alunos de um bacharelado em Ciência da Computação. Foram aplicadas atividades de modelação elaboradas com o objetivo de investigar como tais atividades em ambiente computacional podem contribuir para a articulação da aprendizagem significativa de conteúdos matemáticos de Geometria Analítica e Álgebra Linear como, por exemplo, transformações no Espaço Bidimensional utilizando coordenadas polares e equações paramétricas no Espaço Tridimensional de modo a obter uma superfície paraboloide elíptica. O software escolhido foi o Winplot pois se trata de um software concebido para traçar e trabalhar com curvas e superfícies, em ambientes com duas ou com três dimensões. O referencial teórico baseia-se na aprendizagem significativa de David Ausubel (1980) que acredita que para ocorrer uma aprendizagem é necessário partir daquilo que o aluno já sabe. O trabalho também apresenta fundamentos sobre modelação matemática apoiados em Baggio (2008), Bassanezi (1999), Burak (1992) e Biembengut (2003).

251 – COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y EDUCACIÓN PERMANENTE: UNA VISIÓN DESDE EL PIAAC (ENCUESTA DE COMPETENCIAS DE LA POBLACIÓN ADULTA)

Comunicación Breve (CB).

*Pedro Plaza Menéndez.**Universidad Politécnica de Madrid, España*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

En el artículo se presenta un trabajo sobre las competencias matemáticas que debe tener una persona adulta para entender lo que le rodea, enfrentarse al mundo sin desconfianza y ser partícipe de su desarrollo personal. La única forma de llegar a las necesidades numéricas de las personas adultas es concretarlas. Intentamos primero ordenarlas en centros de interés: vida cotidiana, salud, consumo, mundo laboral, tecnologías, ocio, entorno democrático, economía y medio ambiente.

Dentro de cada centro van apareciendo las necesidades específicas, por ejemplo en el caso de economía y medio ambiente: Saber que la media de los sueldos no es significativa, utilizar referencias conocidas para estimar dimensiones de un incendio forestal...

Aparte de entrevistas dentro y fuera del aula, observación de las necesidades, aportaciones del profesorado... nos ha servido como soporte teórico y fuente de información la Encuesta de Competencias de la Población Adulta (PIAAC, en sus siglas en inglés). El PIAAC, que lo analizamos en la comunicación, se realizó en 23 países de la OCDE y actualmente se prepara otra ronda para países iberoamericanos.

Es la primera vez que se intentan evaluar competencias lingüísticas y matemáticas fuera de un entorno escolar y a una población en edad laboral.

252 – MATEMÁTICA Y PROGRAMACIÓN: UNA EXPERIENCIA INTERDISCIPLINARIA E INTERINSTITUCIONAL

Comunicación Breve (CB).

Teresa Isabel Pérez Antuña⁽¹⁾, Sylvia Rita Da Rosa Zipitria^{(2) / (1)} Instituto de Profesores Artigas (IPA), Uruguay; ⁽²⁾ Insituto de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Uruguay.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

La experiencia interdisciplinaria e interinstitucional que se describe consiste en el desarrollo de un curso para duplas de los profesores formadas por un profesor de informática y un profesor de matemática de un mismo centro educativo de enseñanza media.

El curso tiene por objetivo trabajar en base a la integración de matemática y programación como forma de facilitar la comprensión y el aprendizaje de conceptos matemáticos, en el entendido de que programar una solución a un problema pone al descubierto aspectos del proceso de resolución que de otro modo pueden quedar ocultos, como ser la necesidad tanto de plantear los problemas algorítmicos como tales, como de escribir las soluciones usando un lenguaje riguroso.

En 2016 el curso ha sido organizado y desarrollado conjuntamente por la Inspección de Matemática y la Coordinación de Informática, del Consejo de Educación Secundaria (CES) de ANEP, y por docentes del Instituto de Computación (InCo) de la Facultad de Ingeniería de la UDELAR. Han culminado exitosamente, 40 profesores de todo el país.

En la descripción de la experiencia se incluye una síntesis de los trabajos finales de los participantes, realizados en el aula con sus alumnos de Educación Media.

253 – SOFTWARE Y REGISTROS DE REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE CAMPO VECTORIAL

Comunicación Breve (CB).

Marta Fabiana Pauletich, Laura Del Rio / Imapec, Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

VII. Investigación en Educación Matemática.

6. Educación de adultos.

Los campos vectoriales constituyen una noción fundamental involucrada en el estudio de diversos temas matemáticos y extra matemáticos en las carreras de Ingeniería, por lo que resulta importante que los alumnos puedan comprender este concepto. Para ello, se considera imprescindible que los alumnos logren realizar *conversiones* entre diversos registros de representación de los campos vectoriales, evitando el *encapsulamiento* en un único registro.

Cabe preguntarse entonces en qué medida las actividades que se proponen habitualmente a los alumnos en un curso de Cálculo Vectorial en una Facultad de Ingeniería, promueven las conversiones de registros, qué estrategias ponen en juego estos estudiantes para lograr estas conversiones, y cuál puede ser el rol de un software graficador.

El trabajo de investigación que se propone consta de varias etapas y se adoptará como marco teórico la Teoría de los registros de representación semiótica de Duval. En el presente trabajo, se expondrá la primera etapa de la investigación, en la que interesa identificar dificultades que puedan tener los alumnos en el trabajo con diversas representaciones de campos, caracterizar los procedimientos utilizados por los estudiantes en la resolución de actividades y, en este contexto determinar las ventajas y dificultades de la visualización en un software graficador.

254 – REDES DE RESISTORES E OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: DIFICULDADES GEOMÉTRICO-TOPOLÓGICAS EM ESQUEMAS DE RESOLUÇÃO

Comunicación Breve (CB).

Wilker Victor Da Silva Azevêdo⁽¹⁾, Verônica Gitirana Gomes Ferreira⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de Pernambuco (Ifpe), Universidade Federal de Pernambuco (Ufpe), Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal de Pernambuco (Ufpe), Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

O presente estudo objetiva analisar, à luz da Teoria dos Registros de Representações Semiótica, a fonte de dificuldades apresentadas por estudantes (de cursos técnicos integrados ao ensino médio) ao se depararem com situações-problema envolvendo redes com resistores elétricos. São raras as pesquisas que se dedicam ao estudo de problemas de natureza geométrica sugeridos pelos signos matemáticos incorporados pela Física. No contexto dos Circuitos Elétricos são encontrados desenhos, figuras, elementos linguísticos e outros recursos em que o estudante mobiliza a imagem a qual se associa uma geometria do circuito e não o significado físico de natureza topológica. Situações de Tratamento e de Conversão devem ser consideradas para análise, pois quando se incorpora um sistema de regras científicas ao estudo de formas e deformações de imagens, tornamos o problema passível de múltiplas interpretações. Alguns problemas concebidos e aplicados mostraram esquemas de resolução em que se expõem conceitos primitivos vinculados à aparência geométrica das figuras. Operações de Tratamento envolvendo rotação e deslocamento mobilizam concepções intuitivas inscritas à exterioridade e formato de ligações. Outros resultados mostram que a conversão entre sistemas semióticos também é influenciada pelo contexto geométrico. Subsídios podem estruturar unidades de análise, tornando passível cenários de aprendizagem para a superação de dificuldades.

255 – CONSTRUYENDO CUADRADOS CON GEOGEBRA A PARTIR DE DIFERENTES SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN. UN ESTUDIO CON MAESTROS DE PRIMARIA EN FORMACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Alberto Arnal-Bailera⁽¹⁾, **Antonio Oller-Marcén**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Facultad de Educación. Universidad de Zaragoza, España;* ⁽²⁾ *Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza, España.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Estudiamos las soluciones aportadas por 22 parejas de alumnos de 3º del Grado de Magisterio de Educación Primaria cuando “traducen” a GeoGebra el proceso de construcción de un cuadrado dado su lado tal y como aparece descrito (Proposición I.46) en dos ediciones diferentes de los elementos de Euclides: la clásica de la editorial Gredos y la menos conocida de Oliver Byrne. Estas ediciones emplean sistemas de representación radicalmente diferentes para presentar un mismo contenido matemático (Arnal-Bailera & Oller-Marcén, 2017). Teniendo en cuenta la relativa sencillez de la construcción, sorprende el gran número de distintos procedimientos seguidos por los alumnos. En este trabajo, describimos y analizamos esta variedad de construcciones y trataremos de identificar y discutir los errores cometidos y las dificultades encontradas por los alumnos tanto en relación con los distintos sistemas de representación utilizados, como con el software de geometría dinámica (Iranzo & Fortuny, 2009).

Arnal-Bailera, A. & Oller-Marcén, A.M. (2017). Formación del profesorado y demostración matemática. Estudio exploratorio e implicaciones. *Boletim de Educaçao Matemática*. To appear.

Iranzo, N., & Fortuny, J.M. (2009). La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(3), 433-446.

256 – O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA COMO ESPAÇO DE ELABORAÇÃO DE SABERES DA DOCÊNCIA

Comunicación Breve (CB).

Araman Eliane Maria De Oliveira / *Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

O presente trabalho apresenta os resultados de uma investigação qualitativa no âmbito da formação de professores de matemática cujo objetivo principal foi analisar os saberes elaborados e (re)elaborados por estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática ao cursar uma disciplina obrigatória denominada “Laboratório de Matemática”. Para isso foi realizada entrevistas semiestruturadas com sete alunos do referido curso, que já haviam cursado a referida disciplina. De acordo com as investigações da área, o Laboratório de Ensino de Matemática se configura como um ambiente profícuo para o desenvolvimento de saberes necessários à docência, sendo relevantes para a formação inicial de professores (Lorenzato, 2006). As questões das entrevistas versavam a respeito das atividades desenvolvidas na disciplina e de como, sob o ponto de vista dos mesmos, elas contribuíram para a formação docente. Para análise dos dados, foi usada a Análise de Conteúdo (Bardin, 1979) na perspectiva da fundamentação teórica dos Saberes Docentes (Shulman, 1986; Ball & Thames & Phelps, 2008). Os resultados foram organizados em categorias que evidenciam a importância do Laboratório de Ensino de Matemática na elaboração de diversos saberes pelos sujeitos entrevistados, principalmente os saberes pedagógicos do conteúdo.

257– SABERES NECESSÁRIOS AOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS PARA O USO DA LOUSA DIGITAL INTERATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Araman Eliane Maria De Oliveira / *Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

A inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC em aulas de matemática é importante, uma vez que traz muitos contributos para o processo de aprendizagem (Borba & Penteado, 2012). Porém, o uso pedagógico das TDIC requer uma formação profissional específica e adequada (Kalinke, 2014). Mas o que deve saber um professor sobre TDIC para que estas sejam utilizadas em sua prática docente? Segundo Oliveira (2012), para que um professor tenha a competência de desenvolver, colocar em prática e avaliar suas experiências com TDIC, requer a existência de saberes específicos. Sendo assim, além dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo, do currículo e das características cognitivas dos alunos, é preciso que o futuro professor tenha a capacidade de associar estes saberes com o conhecimento ligado à tecnologia. Esta pesquisa tem como objetivo investigar os saberes mobilizados por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao usar a Lousa Digital Interativa em suas aulas de matemática. Para isso, acompanhamos cinco professores que participaram de um curso específico para o uso da Lousa Digital que compreendia a elaboração e aplicação de aulas e, com base nessa observação e em seus depoimentos, analisamos os saberes mobilizados por eles durante o desenvolvimento do curso.

258 – CORES, ARTE E... MUITA MATEMÁTICA!!!

Taller (T).

Cleber Gouvea Fernandes / Instituto Federal do Rio de Janeiro, Portugal.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Análise Combinatória é o ramo da Matemática que analisa estruturas e relações discretas. Para solucionar uma situação-problema de Análise Combinatória, em geral, são exigidas altas doses de engenhosidade e criatividade específicas, além da compreensão plena da situação descrita. Segundo as indicações curriculares, estes conceitos devem ser iniciados desde os anos iniciais e a partir daí serem gradativamente ampliados nos anos seguintes.

Porém, nota-se que, em grande maioria, seu ensino é realizado de forma mecânica, apoiada em situações padronizadas e com certa dependência de fórmulas para a resolução, não oferecendo aos educandos uma experiência minimamente satisfatória. Tais estratégias podem ser justificadas também pela dificuldade dos docentes na compreensão desta temática, devido a pouca ou má abordagem em suas formações e, principalmente, à falta de recursos diferenciados disponibilizados. Através de uma sequência didática baseada numa pequena experiência realizada em sala de aula numa escola brasileira, proporemos, com este workshop, uma nova via para o ensino deste tema diferenciando-se do previsto em livros didáticos e valendo-se da manipulação de materiais concretos, adaptando gradativamente a dificuldade a qualquer nível de ensino em que se queira iniciar. Pretendese, então, socializar uma experiência com o objetivo de melhorar o ensino e a aprendizagem desta temática.

260 – SIMETRIA: DA PRESENÇA ARTÍSTICA, CULTURAL E PATRIMONIAL PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Comunicación Breve (CB).

Cleber Gouvea Fernandes / Instituto Federal do Rio de Janeiro, Portugal.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O ensino de Simetrias no ensino básico permite aos alunos desenvolverem o espírito de observação e de percepção de regularidades, possibilitando exprimirem livremente sua criatividade. Contudo, este conteúdo foi excluído das formações iniciais de professores. No Brasil e Portugal, documentos oficiais da Educação apontam que o estudo de Geometria e suas conexões com outras áreas devem ser explorados a partir de objetos do mundo físico, obras de arte entre outros, fomentando uma dinâmica socioconstrutivista e valendo-se da manipulação de recursos. O ensino das Simetrias é privilegiado por uma grande quantidade de meios associados a uma diversidade de culturas. Mas um ensino de qualidade depende, para além das competências e do conhecimento científico dos professores, do entendimento docente sobre ensino e aprendizagem, reforçando a importância da formação de professores como via crucial de melhoria de qualidade das aprendizagens. Neste artigo apresentaremos o plano de uma Oficina de Formação de Professores implementada em 2017 em escolas de Portugal com objetivo de planificar, implementar e avaliar estratégias de ensino e aprendizagem de Simetrias no 1º Ciclo da Educação Básica através de recursos artísticos, culturais e patrimoniais, e perceber se desta forma alcança-se maior satisfação de ensino e percepção de aprendizagem docente e discente.

262 – GÉNESIS DOCUMENTAL EN EL AULA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA: EVOLUCIÓN DE UN ARTÍCULO PERIODÍSTICO A UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA DE GEOMETRÍA PARA LA ESCUELA SECUNDARIA

Comunicación Breve (CB).

Grupo Matematica Cede / CEDE Universidad Nacional de San Martin, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Presentamos una propuesta de formación y actualización docente en Didáctica de la Geometría destinada a profesores de escuela secundaria. La propuesta toma la noción de génesis documental (Gueudet y Trouche, 2013) para debatir cómo un artículo de diario que describe los motivos por los cuales el diseñador japonés Narukawa de la Keio University Tokyo, recibió el premio al mejor objeto diseñado en 2016, puede evolucionar de recurso a documento. En el artículo-recurso (Adler, 2010) se hace alusión a un planisferio (Autograph World Map) que equilibra el mundo recurriendo a argumentos que tensionan la idea de la bi y la tridimensión, afirmando la imposibilidad de representar objetos distribuidos sobre una esfera y admitiendo que la fidelidad de la exposición de continentes y océanos puede distorsionarse. Elaboramos, desde el análisis semántico del texto, situaciones de enseñanza que hacen evolucionar el recurso a un documento con referencia a temas de geometría: congruencia, semejanza, proyección... usando algún software de geometría dinámica (Fioriti, en prensa). Sostenemos que este tipo de producciones son un medio para que los docentes reflexionen sobre la enseñanza en un espacio de trabajo matemático (Kusniak, 2015), y da cuenta de una génesis documental que coadyuva al desarrollo profesional de sus participantes (Carrillo, 2013).



263 – INVESTIGAÇÃO SOBRE A DEPENDÊNCIA FUNCIONAL ENTRE GRANDEZAS GEOMÉTRICAS

Taller (T).

Carmen Mathias⁽¹⁾, Ana Luiza De Freitas Kessler⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UFSM, Brasil; ⁽²⁾ Colégio Cilon Rosa, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Uma das principais preocupações da Educação Matemática se refere ao ensino-aprendizagem, e como melhorar a aprendizagem dos alunos. De forma a auxiliá-los a compreender os conceitos de uma forma diferente, é possível utilizar-se de Tecnologias da Informação e Comunicação que segundo Fiorentini e Lorenzato (2009) permitem aos alunos verem conteúdos de novas maneiras e explorar temas novos, que até então não eram abordados. Um software, dentre muitos, que permite esta visão é o GeoGebra que em particular permite trabalhar com grandezas geométricas, por meio de uma investigação sobre a dependência funcional, como apresentado por Giraldo, Caetano e Mattos (2012), permitindo que se recupere a ideia intuitiva de variação. Sendo assim, a oficina proposta terá uma abordagem baseada em situações problemas, onde os participantes deverão explorar relações entre grandezas geométricas a partir das diferentes representações (gráfica, algébrica e numérica) que o software GeoGebra possibilita. O minicurso é voltado para professores de Matemática, alunos de cursos de pós-graduação e de graduação. Para a realização da oficina será necessário a disponibilização de um laboratório de informática com o GeoGebra instalado nos computadores, bem como projetor multimídia.

264 – DAME TU GRÁFICA Y TE DIRÉ QUÉ ES ... EL TRÁNSITO DE LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS A LAS REPRESENTACIONES ALGEBRAICAS

Conferencia (Conferencia Regular).

Eduardo Mancera Martínez / Comité Interamericano de Educación Matemática, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

En la escuela en los diferentes niveles que anteceden a los estudios universitarios, seis años preuniversitarios, es frecuente que se enfoque el manejo de funciones o lugares geométricos a partir de las expresiones algebraicas, los objetos y relaciones geométricas están fuera de los enfoques tradicionales, es así que solamente para casos sencillos, dada una gráfica se pueda determinar una expresión algebraica que le corresponda. Normalmente, se da la expresión algebraica de una función o un lugar geométrico y por medio de tabulación se determina la gráfica respectiva, pero es poca la atención que se presta al paso de una tabulación a una expresión algebraica o de una gráfica a representación simbólica. No obstante, es un aspecto principal en las aplicaciones y la modelación. Esto abre la posibilidad de una línea de investigación que promueve el desarrollo del pensamiento gráfico, en principio apoyado en teorías interesadas en la percepción. En esta presentación se analizará el papel de la percepción y su relación con la simbolización por medio de literales de las propiedades geométricas de una gráfica en el plano cartesiano, así como algunas habilidades presentes en este contexto.

265 – TECNOLOGÍA Y GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO, UTILIZANDO LA CONEXIÓN INHALÁMBRICA, SIN WIFI, DE HP PRIME

Taller (T).

Eduardo Mancera Martínez, Eduardo Basurto Hidalgo / Comité Interamericano de Educación Matemática, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En la actualidad se puede atender con tecnología a los alumnos de lugares sin acceso a internet, pero con los recursos de comunicación inalámbrica sin wifi, a fin de que vivan la experiencia del uso de redes, aplicaciones específicas para la enseñanza aplicar encuestas y evaluaciones, enviar mensajes y participar en clase con la supervisión del maestro sin cambiar de lugares o "pasar al pizarrón". Las calculadoras de última generación poseen esas cualidades y han servido para desarrollar la enseñanza de la ciencias con módulos creados para la construcción del conocimiento, sensores, animaciones interacciones entre maestro y alumnos a partir del uso de tecnología reciente. En las actividades consideradas en esta presentación se abordarán diversos temas de matemáticas para usar geometría dinámica, diversas representaciones de los objetos matemáticos y otros recursos de varios contenidos del currículo de matemáticas para secundaria y bachillerato, enfatizando las habilidades y competencias que se desarrollan a lo largo de la actividad y dando un lugar especial a la resolución de problemas como estrategia didáctica.

266 – INTERPRETACIÓN CRÍTICA DEL DIAGRAMA DE BARRAS EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN PARA ABORDAR LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA

Comunicación Breve (CB).

José Miguel Contreras García⁽¹⁾, Elena Molina Portillo⁽²⁾, Juan Díaz Godino⁽¹⁾, Pedro Arteaga Cezón⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Granada, España; ⁽²⁾ CiberESP, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Al ser el tipo de resumen de la información más utilizado, ya que permite interpretar y evaluar críticamente la información estadística de forma visual. Por tanto, es necesario un conocimiento profundo de su problemática educativa, ya que un gráfico sesgado o mal construido provocará que la información no llegue de forma correcta al ciudadano que debe interpretar los datos estadísticos. Los gráficos de los medios de comunicación, por lo general, utilizan terminología técnica adecuada, pero también pueden contener elementos estadísticos ambiguos o erróneos, empleando convenciones de comunicación de los resultados estadísticos que pueden llevar a una mala interpretación. Por tanto, se plantea la necesidad de que los medios de comunicación entiendan que deben facilitar la validez de los mensajes, su naturaleza y la credibilidad de la información o las conclusiones que presentan. En este trabajo describimos algunos de los sesgos más recurrentes en los diagramas de barras que aparecen en los medios de comunicación, y los analizamos aplicando la noción de función semiótica, herramienta del enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos que ayuda a identificar los objetos y significados puestos en juego en un gráfico, o en las prácticas matemáticas realizadas para resolver una tarea.

267 – USO DE LA CONFIGURACIÓN ONTOSEMIÓTICA PARA UNA REALIZACIÓN ADECUADA DEL DIAGRAMA DE BARRAS

Comunicación Breve (CB).

Elena Molina Portillo⁽¹⁾, Juan Díaz Godino⁽²⁾, José Miguel Contreras García⁽²⁾ / ⁽¹⁾ CiberESP, España; ⁽²⁾ Universidad de Granada, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

El diagrama de barras es ampliamente usado en los medios de comunicación, ya que permiten reflejar mejor la organización o estructura de los elementos que componen el sistema, sirviendo de ayuda o apoyo para el cálculo, permitiendo producir nuevos conocimientos sobre el sistema en cuestión, por ejemplo, la distribución de frecuencias, pero por desgracia con frecuencia suelen estar mal contruidos.

En este trabajo aplicamos la noción de configuración ontosemiótica de prácticas, objetos y procesos del EOS para tratar de identificar la trama de objetos y relaciones que se ponen en juego en un diagrama de barras bien construido con una doble finalidad: a) desvelar un cierto nivel de complejidad, como factor explicativo de los errores y dificultades mencionadas; b) servir de marco de referencia para el diseño de procesos de instrucción sobre este objeto estadístico. Se aplica el método de análisis ontosemiótico en el cual se realiza, 1) identificación del tipo de problema; 2) tipos de prácticas operativas y discursivas; 3) identificación de los tipos de objetos primarios que intervienen (lenguajes, conceptos, procedimientos, proposiciones y argumentos) 4) identificación de procesos matemáticos.

268 – EL DESARROLLO DEL SENTIDO DE LOS SÍMBOLOS. APORTES PARA TRABAJAR EL ÁLGEBRA EN EL AULA

Comunicación Breve (CB).

Jimena Fernández García / Instituto Crandon, Instituto Dámaso Antonio Larrañaga, Uruguay.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Hemos observado en nuestro trabajo como docentes, que generalmente los estudiantes logran desempeños aceptables en relación a la manipulación simbólica de las diferentes expresiones (resolver ecuaciones o inecuaciones por procedimientos estándar, operar con polinomios, reducir a común denominador dos fracciones algebraicas, etc.). Pero cuando el trabajo va más allá de la manipulación, cuando incluye la interpretación de los símbolos, la elaboración de expresiones, el uso creativo del álgebra como una herramienta capaz de brindar información sobre una situación o como un instrumento de investigación, los mismos estudiantes que mostraron ser capaces de realizar manipulaciones algebraicas presentan serias dificultades. Esto nos lleva a cuestionarnos al respecto del trabajo que realizamos en nuestras aulas como docentes: ¿Estamos realmente enseñando álgebra a nuestros alumnos? ¿O estamos reduciendo simplemente el álgebra a la manipulación simbólica de expresiones?

Basándome en la propuesta desarrollada por Arcavi en relación a lo que él denomina “el sentido de los símbolos” y los comportamientos que este incluye, propongo una selección de actividades tendientes a promover el desarrollo de este “sentido de los símbolos”. Esto se realiza a partir del trabajo en torno a incentivar los comportamientos descritos por Arcavi como deseables en una persona que aprende álgebra.

**269 – LOS TALLERES DE INTEGRACIÓN EN EL INGRESO UNIVERSITARIO: MATEMÁTICA Y QUÍMICA.
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS, UNCA****Comunicación Breve (CB).****Maria Bravo Bravo**⁽¹⁾, **Sandra Andreo**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Catamarca, Argentina;*
⁽²⁾ *Ministerio de Educación, Argentina.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****6. Educación de adultos.**

Enseñar y aprender en esta nueva era tecnológica nos obliga a reflexionar sobre el cambio de paradigma que se experimenta en las prácticas docentes. El enfoque comprensivo, plantea el manejo racionalmente por parte del docente de los contenidos de su disciplina, se apropie de los procesos de producción de los mismos y busca el aprendizaje comprensivo por parte del alumno/a (Pérez Gómez citado en Sanjurjo L., 2008). El trabajo comprensivo, planteado por la maestra e investigadora Lampert Magdalena (Gardner, H., 1997: 221) buscó transformar el enfoque que los alumnos tenían de la matemática, de ser un tema en el que los estudiantes indagan las reglas, las respuestas correctas y la aprobación del maestro a una disciplina en la que pueden aprender todos juntos a esbozar preguntas, a plantear hipótesis acerca de los principios subyacentes y a explorar todo el conjunto de significados matemáticos. El papel del alumno es bosquejar preguntas, clasificar y transmitir su impresión acerca de lo que vendrá a continuación. El papel del docente consiste en modificar el discurso social en la clase iniciando y dando apoyo a interacciones que ejemplifican la argumentación matemática o por quienes utilizan la matemática.

**270 – A TRANSFORMAÇÃO DE UM PROFESSOR EM PESQUISADOR A PARTIR DA INVESTIGAÇÃO DA
PRÓPRIA PRÁTICA POR MEIO DA CONSTRUÇÃO E REELABORAÇÃO DE SABERES****Comunicación Breve (CB).****Ronaldo Borges**⁽¹⁾, **Patrícia Sandalo Pereira**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil;* ⁽²⁾ *Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns resultados da dissertação de mestrado intitulada “Saberes construídos e transformados por um professor de matemática da educação básica quando investiga a própria prática”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), a partir da metodologia de pesquisa colaborativa (IBIAPINA, 2008). Esta pesquisa foi vinculada ao Núcleo UFMS no projeto em rede Observatório da Educação e ao grupo de pesquisa Formação e Educação Matemática – FORMEM. Com vistas à formação continuada do professor de Matemática para a Educação Básica, esta pesquisa buscou analisar quais são os saberes construídos e transformados pelo professor que investiga a sua própria prática a partir de processos reflexivos construídos por um grupo de trabalho colaborativo, assim como as contribuições oferecidas pelos integrantes do grupo de trabalho colaborativo na promoção de processos reflexivos que almejam a construção e transformação de saberes. Dessa forma, concluímos que a participação do professor em processos reflexivos proporcionados pelo grupo de trabalho colaborativo criou oportunidades não apenas para a construção de novos saberes, mas também para reelaboração de seus saberes da experiência e científicos, trazendo assim, indícios de que o mesmo tornou-se um professor pesquisador.

**271 – POLINOMIOS Y SISTEMAS DE ECUACIONES EN EL AULA A PARTIR DE ANTIGUOS TRATADOS DE
ARTILLERÍA DE LOS SIGLOS XVIII Y XIX: NÚMEROS FIGURADOS Y APILAMIENTOS DE NARANJAS****Comunicación Breve (CB).****Carlos Dorce** / *Universitat de Barcelona, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

La Historia de las Matemáticas no sólo es una ciencia en sí misma sino que nos proporciona los razonamientos que las grandes figuras del pensamiento universal elaboraron para resolver determinados problemas. En este sentido, nos podemos encontrar con los números figurados (sin mucho interés actualmente) dentro de los tratados de aritmética que se escribieron en lengua castellana hasta el siglo XIX. Paralelamente, distintos tratados de artillería de esta misma época también recogían esta invención pitagórica como base fundamental de los conocimientos que debía tener todo artillero. ¿Por qué razón? Aquí se van a presentar una serie de actividades de aula que, complementadas con la lectura de estas antiguas obras de los siglos XVIII y XIX, como las del profesor catalán Tomás Cerdá (c.1715-1791), van a permitir al alumnado de secundaria poder trabajar de manera cotidiana tanto con los sistemas de ecuaciones como con el álgebra polinomial. Utilizando el razonamiento deductivo se presentarán los números figurados y se deducirán las fórmulas que determinan su suma de modo que, al final, los alumnos van a ser capaces de ver si un cierto número de naranjas pueden ser apiladas y en qué disposición.

272 – JUEGOS NUMÉRICOS EN EL AULA: NÚMEROS PERFECTOS, AMIGOS, FELICES Y SOCIABLES

Comunicación Breve (CB).

*Carlos Dorce / Universitat de Barcelona, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

La invención de los números perfectos y de los números amigos se pierde en la antigua Grecia pitagórica y, si bien, su determinación está a la orden del día gracias a su relación con la búsqueda de nuevos números primos (muy necesarios en la criptografía moderna), pasan bastante desapercibidos en los currículos oficiales tanto de la educación primaria como de la educación secundaria. Estos tipos de números y el análisis de sus propiedades pueden ser los catalizadores de clases motivadoras e interactivas en las que se despierten la curiosidad y el interés del alumnado por su conocimiento. La excusa va a ser, en esta ocasión, la factorización numérica que muchas veces se explica en las aulas de forma magistral y no produce nada más que su aprendizaje como camino para poder determinar el m.c.d. y el m.c.m. de dos números. La introducción de los números perfectos y, de paso, de los amigos, los felices y los sociables, nos va a permitir disponer de una serie de interesantes recursos de aula que permitirá tener al alumnado sumando, multiplicando, factorizando,... de manera natural, sin necesidad de tener que buscar contextos forzados en los que ubicar los cálculos.

273 – ENSEÑANZA DE LA DIDÁCTICA DE LA GEOMETRÍA Y PSICOLOGÍA EN INGLÉS EN EL GRADO EN MAGISTERIO EN EDUCACIÓN PRIMARIA. UNA INVESTIGACIÓN INTER-DEPARTAMENTAL

Comunicación Breve (CB).

*Alberto Arnal Bailera, Elena Gil Clemente, Miguel Ángel Marco-Buzunáriz, Silvia Pellicer-Ortín, Lucía Tomás-Aragonés / Facultad de Educación. Universidad de Zaragoza, España.***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****5. Formación y actualización docente.**

Presentamos la experiencia interdisciplinar llevada a cabo en la Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza entre los Departamentos de Matemáticas, Psicología y Filología Inglesa. Contextualizamos esta experiencia dentro del auge de las enseñanzas bilingües tanto en Europa como en nuestro país y, tras haber detectado un vacío en las investigaciones llevadas a cabo en los niveles de enseñanza superior, proponemos un estudio de: i) las percepciones de los estudiantes antes y después de recibir esta enseñanza a través del inglés; ii) las especificidades propias de las áreas de Didáctica de las Matemáticas y Psicología; iii) un análisis cuantitativo y cualitativo de las diferencias en los resultados y consecución de tareas en lengua española e inglesa; y iv) la elaboración de unas líneas de mejora para el futuro. Este análisis se ha interpretado desde el enfoque actual de enseñanza bilingüe CLIL, el cual aboga por un proceso holístico de la enseñanza-aprendizaje de lengua y contenido.

274 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES: UMA ABORDAGEM LÚDICA E DIFERENCIADA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Taller (T).

*Adriane Eleutério Souza / Núcleo Regional de Educação, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Este trabalho propõe uma alternativa metodológica diferenciada para o ensino de matemática, apresentada de forma lúdica por meio de personagem e paródia que retratam a cultura brasileira, com vistas à construção do conceito de funções do 1º e 2º graus. Desenvolvida diante dos pressupostos teóricos da Resolução de Problemas, tem como público-alvo alunos do Ensino Médio. Objetiva apresentar uma abordagem que estimule o aluno para a aprendizagem propondo a partir de uma situação-problema contextualizada levá-lo a investigação, desafios, autonomia, reflexão e aplicação do conteúdo. A análise dos dados indica que formas inovadoras de abordar a matemática, saindo do tradicional, possibilitam o aluno à construção do conceito matemático a partir do real de forma significativa e motivadora.

Esta oficina permite 30 participantes.

276 – RELATO DE AULA INTERDISCIPLINAR: UMA ATIVIDADE PRÁTICA POR MEIO DA MATEMÁTICA E ASTRONOMIA

Comunicación Breve (CB).

Flávio Borges Nascimento⁽¹⁾, **Tatiane Xavier**^{(2) / (1)} *Escola Municipal Vista Alegre- Monto Mor, Brasil;* ⁽²⁾ *Unicamp, Brasil.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O trabalho apresenta uma experiência de aula desenvolvida interdisciplinarmente entre Matemática e Geografia. Participam da atividade estudantes de 6º ano do ensino fundamental II, privilegiando conteúdos de Matemática e Geografia interdisciplinarmente. O objetivo está pautado em realizar atividades práticas astronômicas que visam auxiliar o processo de ensino aprendizagem de escolas públicas. Os materiais didáticos presentes no ensino público brasileiro têm como característica a ausência de interdisciplinaridade e aprendizagem significativa. A confecção do relógio solar, adaptado matemática e geograficamente às capitais brasileiras, proporciona a formação gradativa do conhecimento científico. Abordam os conceitos, equinócio, solstício, translação, latitude, longitude, medida, ângulo, distância, perpendicularidade, circunferência, triângulo, semelhança, regra de três e trigonometria.

277 – EL CINE COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA APRENDER MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Jimena Fernández⁽¹⁾, **Luciana Olesker**⁽²⁾, **Fernando Espantoso**^{(3) / (1)} *Instituto Crandon, Instituto Dámaso Alonso Larrañaga, Uruguay;* ⁽²⁾ *Instituto Alfredo Vázquez Acevedo, Instituto de Profesores Artigas, Uruguay;* ⁽³⁾ *Liceo Nro 65, Instituto Normal María Estagnero de Munar, Uruguay.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En el ámbito educativo, en general, se prioriza el lenguaje escrito sobre el visual. Sin embargo, los materiales audiovisuales vienen tomando una importancia superlativa en el ámbito educativo. Consideramos que el lenguaje escrito es muy importante, pues es fundamental para que el estudiante acceda a la cultura en general y al mundo académico en particular. Sin desmedro de ello, lo visual tiene una importancia creciente en el mundo que nos rodea, y esto tiene que hacer eco en el aula. La educación es parte de esta sociedad que está cada vez más influida por el lenguaje visual, y debe preparar al estudiante para que éste pueda vivir críticamente en ella.

Consideramos que ver una película tiene mucho valor y vigencia, nos enriquece como personas, nos hace más críticos, nos ofrece vivencias y puntos de vista diferentes. Esto es lo que queremos llevar al aula. Evidentemente trasciende a la clase de matemática, pero no queremos que nos sea ajeno, por eso desde hace algunos años nos hemos propuesto trabajar con películas en el aula. En esta charla presentaremos dos actividades basadas en escenas de películas comerciales, con el objetivo de compartir nuestra experiencia con el cine en la clase de matemática.

278 – IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DE NIVEL UNIVERSITARIO

Comunicación Breve (CB).

María Eugenia Navarrete Sánchez, Ángela Rebeca Garcés Rodríguez, Sergio Alberto Rosalío Piña Granja / *Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Conocer cómo se usan las TIC en la educación superior y cuál es su impacto en las prácticas de enseñanza constituye un amplio campo de investigación, dentro del que se inscribe este proyecto de investigación pues se aborda la implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas de nivel superior.

A partir del semestre Agosto-Diciembre de 2015 la Academia de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí (ITSLP), acordó utilizar MyMathLab, un entorno virtual de aprendizaje conformado por un sistema de tareas, tutoriales y evaluaciones en línea de la editorial Pearson Educación, como apoyo a las clases presenciales en la asignatura de Cálculo Diferencial de las carreras de ingeniería.

Se compararon las calificaciones promedio de los docentes en la encuesta al desempeño docente en las competencias relacionadas con el uso de las TIC, antes y después de utilizar MyMathLab, apreciándose un incremento con una diferencia significativa. Se indagó sobre el nivel de satisfacción del uso del entorno virtual de aprendizaje entre los estudiantes y docentes, cuyas respuestas a la encuesta aplicada muestran el grado de satisfacción que tienen respecto al uso de la plataforma.

279 – FOTO-EDUCACIÓN MATEMÁTICA: DEJEMOS QUE LAS FOTOGRAFÍAS ENTREN EN NUESTRAS AULAS

Comunicación Breve (CB).

Roser Codina Pascual, Carmen Burgués Flamarich / Facultad Educación-Universitat de Barcelona, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En esta comunicación pretendemos dar a conocer actividades que implican el uso de imágenes en clase de matemáticas. Nuestro objetivo es potenciar la comprensión de las ideas matemáticas que contienen y su aplicación a contextos reales. Esta conexión adquiere una mayor relevancia en la actual interpretación competencial del aprendizaje matemático que conlleva el uso autónomo de las matemáticas en situaciones de todo tipo en el entorno vivencial.

La capacidad de ver matemáticas en las fotografías se puede y se debe entrenar. Las tareas que proponemos han sido experimentadas con alumnos de Formación del Profesorado de Educación Primaria y son adecuadas asimismo para alumnos de Educación Secundaria e incluso de Primaria.

Nuestra experiencia nos ha hecho reflexionar sobre el uso que podíamos hacer de este recurso en la formación de maestros. En este sentido se ofrecerán algunos resultados de la investigación en curso sobre la capacidad de los alumnos de maestro de identificar conceptos y relaciones matemáticas en las fotografías.

281 – ENSINO DE MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: CONCEPÇÕES REVELADAS POR PROFESSORES QUANDO RELATAM SUAS PRÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Maria Ivete Basniak⁽¹⁾, Sani De Carvalho Rutz Da Silva⁽²⁾, Everton José Goldoni Estevam⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual do Paraná, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Admitindo que discussões sobre tecnologias na educação perpassam reflexões sobre o ensinar e o aprender, este trabalho objetiva investigar por que professores que ensinam Matemática não integram tecnologias à sua prática pedagógica de Matemática. Para tanto, estudos teóricos foram associados a questionários respondidos por oito professores de Matemática da Educação Básica e seis pós-graduandos, na busca por identificar as concepções de tecnologia e de matemática reveladas por esses profissionais quando relatam suas práticas. Quanto à Matemática, Caraça (1998) aponta duas concepções: ciência pronta e acabada; e ciência construída a partir das necessidades do homem. Quanto à tecnologia, Vieira Pinto (2005) destaca quatro concepções: como a própria técnica; epistemologia da técnica; conjunto de todas as técnicas de que dispõe uma determinada sociedade; e ideologização da técnica. Os resultados preliminares da análise dos questionários apontam que o uso que se faz da tecnologia está intimamente relacionado à concepção que se tem da matemática e da tecnologia. As práticas relatadas refletem uma visão tecnicista da matemática que se associa ao uso da tecnologia restrito à técnica, em detrimento de reflexões pedagógicas críticas. Assim, a integração das tecnologias implica uma ressignificação das concepções dos professores acerca da Matemática e do ensino de matemática.

282 – EL CONCEPTO DE FUNCIÓN COMO COVARIACIÓN EN LA ESCUELA SECUNDARIA

Taller (T).

Ligia Amparo Torres Rengifo, Ronald Andrés Grueso / Universidad del Valle, Colombia.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este taller tiene como propósito compartir una propuesta de aula que integra actividades para que estudiantes de grado noveno de la Educación Básica Colombiana, identifiquen y comprendan algunos rasgos y elementos del concepto de función a través del desarrollo de situaciones que involucran la covariación. El contexto de las tareas consiste en una plazoleta rectangular de tal manera que sus vértices están sobre los lados de un terreno cuadrado. Se propone variar la posición de uno de los vértices de la plazoleta, con el propósito de estudiar los cambios que se generan en las componentes del rectángulo a partir de dicho movimiento. Con estas tareas se estudia el concepto de función, a través del uso y articulación de diversos registros de representación.

El taller consta de tres partes: primero se presenta un panorama sobre la investigación acerca del razonamiento covariacional y del desarrollo del pensamiento variacional. Después se desarrollarán actividades con los participantes sobre las tareas propuestas en la secuencia didáctica, relacionadas con los aspectos matemáticos que se movilizan, aspectos didácticos y curriculares involucrados en la propuesta. Finalmente, se hace una plenaria donde, con los participantes, se sacarán algunas conclusiones en torno a las potencialidades y limitaciones de la propuesta.

283 – LA ANSIEDAD HACIA LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO DE MAESTRO EN EL EEES: UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ESPAÑA Y PORTUGAL

Comunicación Breve (CB).

Raquel Fernández Cézar⁽¹⁾, Margarida Rodrigues⁽²⁾, João Rosa Manuel⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Univ. de Castilla La Mancha-Facultad de Educación de Toledo, España; ⁽²⁾ Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal; ⁽³⁾ Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal *Estudiantes de Ensino Superior, Portugal.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este estudio es parte de un proyecto para analizar la relación entre el profesor de matemáticas y la actitud hacia las matemáticas de su alumnado en el entorno iberoamericano. Aquí se estudia una muestra compuesta por estudiantes de grado de maestro españoles y portugueses. Se estudia la ansiedad hacia las matemáticas en los mismos empleando un cuestionario. El estudio es exploratorio e investiga la asociación de la ansiedad con los factores sexo, país, y etapa en la que serán maestros. Se emplea una metodología cuantitativa y se obtiene que no existe asociación entre la ansiedad y el sexo o la etapa educativa para la que se preparan, y si entre dicha ansiedad y el país: España o Portugal, siendo menor en este último. Se describen los distintos caminos de formación de maestros en sendos países y se encuentra una diferencia fundamental: la motivación previa de los estudiantes hacia las matemáticas. En España, los cursos de matemáticas son obligatorios, mientras que en Portugal son optativos y elegidos por los estudiantes. Concluimos que la motivación hacia las matemáticas con la que el alumnado llega a la universidad, determina su ansiedad en esa etapa, lo que muestra que son cruciales los niveles preuniversitarios.

284 – ENSEÑAR MATEMÁTICAS CON DISPOSITIVOS DIGITALES: FORMAR EL PEDAGOGO

Comunicación Breve (CB).

Mercedes Carvalho / Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabajo forma parte del proyecto *Tablets como recurso didáctico en la formación inicial de estudiantes de licenciatura en Matemáticas y Pedagogía*, financiado por el CNPq. Se seleccionó una actividad desarrollada con las alumnas del 7º período del curso de Pedagogía en la asignatura *Saberes y metodología de la enseñanza de Matemáticas II* que tenía el objetivo de trabajar con la elaboración de dos planes de clase. En uno se incluía el *tablet* como recurso didáctico y, en otro, un juego o material concreto para trabajar el contenido “multiplicación” a fin de observar las diferencias/especificidades presentadas en los planes elaborados por las alumnas. El análisis de los planes de clase mostró que, para las alumnas, usar el *tablet* exige que la escuela disponga de infraestructura adecuada como internet de alta velocidad, red eléctrica, *tablets* y ordenadores en número suficiente para los alumnos. Sin embargo, reconocen que esa tecnología favorece el desarrollo de habilidades matemáticas. En cuanto a los juegos, las alumnas entienden que son asequibles en las escuelas y fáciles de manipular, además de que permiten fijar los contenidos estudiados. En este sentido, esos grupos ven ambos recursos con potencial didáctico, aunque el éxito dependa de la actividad propuesta.

285 – ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO SOCIAL E EMOCIONAL INTEGRADAS

Comunicación Breve (CB).

Diva Valério Novaes Valério Novaes, Jândela Cristiani G. Dos Santos Cristiani Santos / São Paulo - Brasil, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Diversos pesquisadores, de diversas áreas científicas apontam e justificam mudanças necessárias à educação atual: nos dias de hoje as pessoas são admitidas no trabalho por suas competências técnicas e demitidas pelo comportamento pessoal; o resultado insatisfatório dos alunos brasileiros nas avaliações gerais em Matemática, se deve em parte, à dificuldade destes para utilizar conceitos contextualizados; no Brasil, a maior parte dos professores recebem formação insuficiente para o atendimento das demandas de aprendizagem para a vida em sociedade, nesse milênio. Para refletir sobre a prática nestes aspectos, na disciplina de Estatística, criamos um Projeto de Pesquisa, com alunos de um Curso de Formação Inicial de Professores e mestrados. Buscamos responder à questão: A escolha criteriosa do contexto no processo de ensino e aprendizagem da Estatística, considerando a Análise Exploratória de Dados, Batanero (1999) e a metodología da Roda de Conversa, Pizzimenti (2013), melhora a aprendizagem da Estatística e permite simultaneamente trabalhar algum aspecto da Educação Socioemocional nos termos do CASEL(2015)? Em pesquisa de mestrado, aplicamos uma atividade a alunos do ensino médio, utilizando o contexto de uso de drogas. Houve grande participação dos alunos na atividade, com resultados positivos na aprendizagem e nos aspectos de auto-gestão e tomadas de decisão responsável.

286 – ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE NUMBERMATH: UNA APLICACIÓN WEB PARA AUXILIAR A ESTUDIANTES DE PRIMARIA EN CONTENIDOS DE SENTIDO NUMÉRICO

Comunicación Breve (CB).

Rosalba Zarate Pacheco⁽¹⁾, *Xaab Nop Vargas Vasquez*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Nova Universitas, México; ⁽²⁾ Nova Universitas, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Con la intención de tener elementos para el diseño e implementación de una aplicación web que auxilie a los estudiantes de nivel primaria a superar las dificultades de aprendizaje que enfrentan en el eje de sentido numérico, del estado de Oaxaca, México, se aplicaron cuestionarios (a 280 de 315 estudiantes) bajo el marco de la evaluación criterial; en diciembre de 2016. Éste documento presenta los resultados de evaluación obtenidos de los grupos de primero y segundo grados. El análisis se realizó con auxilio de una parrilla de evaluación, tal como en los trabajos de Cruz y Vargas (2016), Vargas (2012) y Vargas y González (2008). Los resultados indican que la aplicación web debe centrarse en auxiliar a los estudiantes en la superación de sus dificultades de aprendizaje relacionados con que, al parecer, carecen de habilidades para identificar los números mal ubicados en una sucesión y colocar aquellos que faltan en una serie, además de que se les dificulta agrupar diferentes parejas de números que al sumarse se obtenga el mismo resultado.

288 – EXPLORACIÓN INTEGRAL DE PROBLEMAS VÍA TECNOLOGÍA DIGITAL

Mini Curso (MC).

Eduardo Basurto Hidalgo / CRESUR, México.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Si bien se ha identificado al uso de tecnología digital como un factor en la mejora de la calidad educativa en América Latina y el Caribe, por ahora solo se ha abonado en el terreno de la primera brecha digital, la del equipamiento, pero en la segunda brecha, la de lograr nuevos y mejores aprendizajes aún se tiene un campo muy fértil.

Específicamente en el uso de medios tecnológicos exprofesamente diseñados para la enseñanza de las matemáticas ya sea a través de dispositivos y/o software, el punto clave está en cómo desarrollar competencias matemáticas, dando un mayor sentido a la actividad matemática.

Por tanto, el objetivo de este mini curso, es mostrar la exploración de algunos problemas propios de enseñanza media con el uso de diversos módulos incorporados en software como GEOGEBRA y calculadoras programables, mostrando, que vía un solo problema de inicio, modificando las condiciones iniciales del mismo y sometiendo a exigencias previas posteriormente, se puede llegar a la generalización de un conjunto de situaciones, así como a una exploración más integral de problemas matemáticos, abriendo posibilidades muy enriquecedoras de análisis y experimentación de objetos matemáticos.

291 – FORMACIÓN INICIAL DE MAESTRAS/OS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS SABERES PRÁCTICOS

Comunicación Breve (CB).

María Sotos Serrano / Facultad de Educación. Universidad de Castilla-La Mancha, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La teoría del saber pedagógico (Tardif) plantea la importancia en la formación del docente de los saberes prácticos, obtenidos mediante procesos de reflexión compartida. Dicho proceso de desarrollo de los saberes prácticos se puede investigar mediante historias de vida, especialmente los casos que puedan caracterizarse como buenas prácticas.

En el caso de la profesora M. Antònia Canals i Tolosa, la reflexión compartida parte de los principios fundamentales de la Escuela Nueva (representados en las teorías de Dewey y de Claparède) y produce los proyectos educativos de las escuelas *Talitha* y *Ton i Guida*. En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, parte del modelo clásico de Montessori para ir construyendo otro más personal, con un profundo conocimiento matemático y con las aportaciones de Piaget y Dienes en el ámbito de la didáctica de las matemáticas.

Esto plantea la necesidad de que la formación inicial de maestras y maestros permita que los futuros docentes cuenten con formación teórica y con conocimiento práctico de experiencias escolares de éxito, recuperando así parte de la tradición histórica de la renovación pedagógica que tuvo lugar en España antes de la dictadura franquista, e iniciando procesos de reflexión compartida sobre sus prácticas escolares.

292 – CONSTRUCCIÓN DE SÓLIDOS EN GEOGEBRA

Taller (T).

Angie Cristina Solís Palma / Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El taller se llevará a cabo utilizando una guía de trabajo. En esta se explica a cada participante el procedimiento para graficar en el software GeoGebra un sólido.

Primero se le presentará al participante un sólido limitado por una lista de superficies, este debe realizar un dibujo del sólido a mano, para tener claro cada una de las caras, aristas y vértices que lo conforman. Luego debe proyectar cada una de las caras, parametrizar la superficie que define la cara e ingresar esta parametrización en el software para que este realice la gráfica de la superficie. Al final el participante tendrá la representación del sólido en su trabajo digital.

293 – LA PIRÁMIDE DE KEOPS. PIRÁMIDES RELLENAS DE PIRÁMIDES

Taller (T).

Pablo Flores Martínez⁽¹⁾, Luis Berenguer Maldonado⁽²⁾ / ⁽¹⁾Facultad de Ciencias de la Educación, España; ⁽²⁾IES, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El relleno del espacio es fácil si se aborda mediante redes cúbicas o derivadas de la misma (prismas oblicuos de base cuadriláteros). Sin embargo resulta más difícil rellenar el espacio de pirámides. Descomponer una pirámide en pirámides supone buscar nuevas teselaciones espaciales. Como regalo a los participantes en las VIII CIBEM, se entregará un juego de recortables de plástico con las que se pueden formar piezas que constituyen un puzzle clásico llamado “Pirámide de Keops”, para formar la más grande pirámide cuadrangular que se pueda, sin sobrar ni faltar piezas. Estudiar qué formas se pueden generar a partir de estas piezas, descubrir la estructura de las piezas, sus posibilidades y el interés de este puzzle para estudiar otros aspectos matemáticos, como el relleno del espacio a través de pirámides, o establecer relaciones métricas entre pirámides, es el objeto de este taller.

294 – POLIEDROS MODULARES PARA DESARROLLAR SENTIDO ESPACIAL

Taller (T).

Pablo Flores Martínez, Rafael Ramírez Uclés, José Antonio Fernández Plaza, Juan Francisco Ruiz Hidalgo, Luis Berenguer Maldonado / Facultad de Ciencias de la Educación, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La geometría tridimensional es una parte de la matemática que resulta a la vez difícil y muy plástica. Identificar poliedros y construirlos mediante objetos sencillos es una práctica importante para su aprendizaje. Se mejora si se examina qué relación existe entre las características de los objetos y los poliedros que permiten construir.

En este taller trabajaremos con poliedros, con vistas a emplear en las aulas para desarrollar el sentido espacial de los alumnos. Tomando en cuenta las componentes de dicho sentido, organizamos el taller en tres etapas cíclicas, para cada bloque de materiales:

- identificar poliedros en figuras que los contienen, sugieren o utilizan,
- construir poliedros con objetos simples, y
- analizar sus cualidades, cómo aparecen los poliedros y cómo cambiar condiciones para obtener nuevos poliedros.

A partir de documentación y materiales para construir poliedros en páginas y fuentes de información, seleccionamos cartón y planchas plásticas. Estos materiales son fáciles de lograr para el profesor para trabajar en sus aulas los poliedros, y atienden al menos a dos dimensiones del sentido espacial: características y propiedades geométricas de poliedros y habilidades de visualización.

295 – LAS FUNCIONES SIGMOIDEAS COMO MODELO DE LA HISTÉRESIS FERROMAGNÉTICA

Comunicación Breve (CB).

Jorge Gianfelice, Miqueas Menaglio, Matías Ruggeroni / UTN Facultad Regional Delta, Argentina.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El estudio matemático de la histéresis magnética que proviene de los materiales ferromagnéticos no es muy común y aparecen muy pocos reportes en la literatura vigente. Tal vez, esto es así porque el ciclo de histéresis muestra una forma poco convencional para que se ajuste una función matemática sencilla y pueda modelarlo con solo encontrar unos pocos parámetros. Existen algunos trabajos que han mostrado un avance usando funciones sigmoideas como base de la modelación del ciclo de histéresis. El presente trabajo tiene por objetivo presentar un análisis completo de un tipo particular de funciones sigmoideas, que a nuestro criterio, permitan ajustar el ciclo de la histéresis magnética para distintos casos de materiales. Se pretende mostrar como variando los parámetros fijos de la función elegida podemos modelar la histéresis magnética obtenida experimentalmente. Así se buscará una base teórica para distintos ciclos que permiten dar cuenta de datos que resulten de interés en el estudio de materiales ferromagnéticos.

Finalmente pretendemos comparar nuestros resultados con los obtenidos de algunas de las teorías vigentes basadas en otro tipo de función sigmoidea, dejando un espacio abierto para discutir si el resultado es relevante y ha aportado un avance real al modelado en cuestión.

296 – MATEMAGIA

Taller (T).

Alicia Prieto Martín⁽¹⁾, Vanesa Sanchez Canales⁽²⁾ / ⁽¹⁾ I.E.S. El Sur, España; ⁽²⁾ Universidad de Osuna, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En infinidad de ocasiones podemos demostrar que las matemáticas se encuentran en cualquier parte, que el mundo es matemático. Sin embargo, este hecho a veces no es suficientemente motivador para acercar las matemáticas a nuestra lista de curiosidades e intereses.

En este taller, mostraremos, la omnipresencia de las matemáticas desde una perspectiva distinta y mágica, es decir, enseñaremos no sólo que las matemáticas también están presentes en la magia, sino además que además éstas son realmente mágicas.

Para ello, se llevarán a cabo distintos “trucos” de magia matemática en los que se mostrarán como gracias a ella podemos, por ejemplo, predecir, adivinar, ver cosas aparentemente imposibles e incluso saber si alguien nos están mintiendo o no. Después de llevar a cabo todos ellos se expondrá su base matemática y se detallarán los pasos seguidos en su realización con el objetivo de que podamos maravillarnos y maravillar con la magia de las matemáticas.

297 – UM PANORAMA DAS PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE GEOMETRIA ANALÍTICA NO PERÍODO DE 1991 À 2014

Taller (T).

Adriana Tiago Santos⁽¹⁾, Barbara Lutaif Bianchini⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Complexo Educacional FMU, Brasil; ⁽²⁾ PUC SP, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

O presente artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa de doutorado sobre um panorama das pesquisas brasileiras no período de 1991 a 2014 sobre o ensino e a aprendizagem da Geometria Analítica no Brasil. Utilizamos os pressupostos da Análise de Conteúdo para realizar os procedimentos metodológicos e para a análise dos dados fizemos uso das ideias teóricas de Dreyfus (1991) sobre quais processos do Pensamento Matemático Avançado (PMA) emergiram implicitamente das estratégias pedagógicas abordadas nas produções acadêmicas. Identificamos quarenta e uma produções acadêmicas sobre o tema. Apresentaremos os resultados de nossa análise sobre as produções acadêmicas que não visaram as TICs como foco de pesquisa. Os resultados apontaram que os pesquisadores utilizaram instrumentos como compasso e régua para a construção dos entes geométricos, materiais manipulativos e técnicas da perspectiva isométrica, construção das figuras geométricas em 3D para a resolução de situações-problema. Concluímos que os temas da Geometria Analítica abordados nas pesquisas não mudaram ao longo do período estudado. O que mudou foram as estratégias de ensino e aprendizagem, agora centradas no estudante, possibilitando que o mesmo criasse uma postura mais ativa no processo de aprendizagem sem depender estritamente do professor.

298 – RECORTANDO EL CUADRADO

Taller (T).

Guillem Bonet Carbó⁽¹⁾, **Raül Fernández Hernández**⁽²⁾, **Sílvia Margelí Voelp**⁽³⁾, **Anna Manrique Ortega**⁽⁴⁾, **Mireia Alemany Gallén**⁽⁵⁾, **Sandra Soliguer Portavella**⁽⁶⁾ / ⁽¹⁾ INS Sta Coloma de Farners, España; ⁽²⁾ INS Sta Eugènia, España; ⁽³⁾ INS Sils, España; ⁽⁴⁾ Escoles Fonlladosa, España; ⁽⁵⁾ INS Ramon Muntaner, España; ⁽⁶⁾ Escola Les Alzines, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Desde el grupo MatGI, os queremos presentar distintas ideas para trabajar de forma manipulativa, intuitiva y fresca la activación del razonamiento y la lógica a través de la resolución de problemas en la educación secundaria obligatoria.

En este taller os queremos presentar dos propuestas para trabajar la geometría. En la primera propuesta se trabajarán temas de áreas, perímetros, simetrías, paridad, recuento de opciones, ... En la segunda propuesta se propone trabajar las mediatrices de un segmento, las bisectrices de un ángulo, y los ejes de simetría de una figura.

Si os habéis preguntado alguna vez de cuántas formas se puede dividir un triángulo equilátero en 4 partes iguales, o cómo conseguir recortar este mismo triángulo en un solo corte, este es el taller que estabais buscando.

299 – ASTRONOMÍA Y GEOGEBRA: ASPECTOS HISTÓRICOS, MANEJO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ASTROLABIO CLÁSICO PARA UN APRENDIZAJE POR PROYECTOS

Taller (T).

Manuel García Piqueras⁽¹⁾, **María Sotos Serrano Serrano**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Facultad Educación Albacete / IES TNT, España; ⁽²⁾ Facultad de Educación Albacete, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Un astrolabio es un instrumento astronómico que permite concentrar todo el universo en la palma de nuestra mano; fue muy popular en época medieval y nos permite realizar cientos de operaciones astronómicas. Se propone una especie de *minicurso* (dos talleres relacionados):

Taller 1: Aspectos históricos, astronomía básica necesaria y manejo.**Taller 2: Construcción del Astrolabio Universal GeoGebra¹⁻².****Se solicitan dos talleres, ya que la experiencia nos dice que uno se nos quedaría muy corto.**

Haremos referencia al proyecto multidisciplinar³⁻⁴ que emplea el astrolabio en el aula de matemáticas. Un instrumento que experimenta un renacimiento, pues muestra cómo el universo se expresa en lenguaje matemático y, a la inversa, cómo las matemáticas tienen reflejo en la realidad.

Bibliografía:

1. GARCÍA PIQUERAS, M. (2017), «Universal GeoGebra Astrolabe», *Sociedad de la Información*, <<http://www.sociedadelainformacion.com/57/ManuelGPiqueras.pdf>> (Esta referencia se proporcionará también en castellano).
2. GARCÍA PIQUERAS, M. (2016), «El Astrolabio Universal GeoGebra», *GeoGebra Book*, <<http://www.geogebra.org/b/2471627>>.
3. GARCÍA PIQUERAS, M. (2016a), *La SuperMATEsobrina y el enigma del gran astrolabio*, Nivola.
4. GARCÍA PIQUERAS, M. (2017a), *El astrolabio: un instrumento del pasado para una educación de futuro fértil*, Revista Suma [En prensa, publicación marzo de 2017, este taller serviría de apoyo al artículo y viceversa].

300 – METODOLOGIA DE ENSINO EM CONTEXTOS FORMATIVOS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA: O PROPOSTO E O REALIZADO

Comunicación Breve (CB).

Zenilda Botti Fernandes / Universidade Federal do Pará, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esse artigo tem por objetivo problematizar a metodologia de ensino no curso de formação de professores de Matemática a Distância da UFPA. Para isso, adotei a abordagem histórico-crítica como referencial teórico na composição dos dados, oriundos de fontes bibliográficas, documentais e orais. Mediante a análise do projeto pedagógico do curso (PPC, 2004), constatei que seus pressupostos estão embasados no modelo construtivista, cabendo ao aluno o papel de construir conhecimento por meio de interações interpessoais e grupais, de acordo com o que preconizou Vygotsky (1987). A pesquisa indicou concepções metodológicas de ensino aproximativas na direção das práxis reiterativa e reflexiva (VÁZQUEZ, 2011), ao tomar o repasse de informações como o foco central das tutorias presenciais, em coexistência com atividades mais interativas e participativas, apenas nas disciplinas pedagógicas. O referencial esboçado no PPC e o realizado no cotidiano do curso, revelam os desafios e as possibilidades engendradas pela EaD nos modos e dinâmicas que caracterizam avanços e permanências nos procedimentos didáticos presentes nas atitudes de professores formadores e de tutores presenciais. Essa investigação se situa na perspectiva colaborativa à aprendizagem da docência em Matemática uma vez que a metodologia de ensino tem implicações significativas na prática pedagógica do futuro professor.

301 – PRÁTICAS AVALIATIVAS EM PROCESSOS FORMATIVOS DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Póster (P).

Zenilda Botti Fernandes / *Universidade Federal do Pará, Brasil.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Tenho por objetivo analisar e refletir sobre as práticas avaliativas do curso de Licenciatura em Matemática na Modalidade a Distância/UFGA. Para tanto, adotei os parâmetros da abordagem histórico-dialética por considerá-la mais adequada ao estudo do processo formativo de professores, uma vez que preconiza a práxis baseada em fundamentos ontológicos e epistemológicos. As aproximações possibilitadas pela análise dos procedimentos e dos instrumentos utilizados para a avaliação da aprendizagem realizadas no curso, deixam entrever um viés reiterativo, tradicional, centrado na nota, advinda unicamente da aplicação de provas e listas de exercícios, que coexistem com práticas avaliativas mais diversificadas e colaborativas, que têm contribuído para a constituição da identidade, da autonomia e da criticidade dos alunos, em coerência com os princípios da educação a distância. As possibilidades metodológicas da avaliação na EaD, permitem reconhecê-la como meio para instigar a capacidade autoral e criativa dos alunos, e para o professor, a reflexão crítica sobre a prática e o acompanhamento dos avanços e das dificuldades do ato de aprender. Neste sentido, concluo que uma formação que objetive a práxis emancipatória, perpassa pela ressignificação dos procedimentos habituais de avaliação que obstaculizam as mudanças rumo à transformação.

302 – DIÁLOGOS CON REGINE DOUADY A 30 AÑOS DE JUEGO DE ENCUADRES. UN PELDAÑO EN LA HISTOENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA DEL SIGLO XX

Comunicación Breve (CB).

Alejandra Deriard / *ISFD 24 Bernal- GECICNaMa, Argentina.*

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

5. Formación y actualización docente.

El capítulo 1 de la Tesis Doctoral de Regine Douady fue leído por todas las generaciones de futuros investigadores en Enseñanza de la Matemática a partir de los años 90, en Argentina.

En esta investigación históricodidáctica, me propongo llevar a la luz los pormenores del brillante trabajo que fue su tesis doctoral, tanto por el método utilizado, como por la extensión temporal de la misma, además de revisar los constructos definidos por la autora, en diálogos con ella, 30 años después.

En dicha tesis aparecen recopiladas las investigaciones de Regine Douady entre los años 1970 y 1984, de las que surgen los constructos de JUEGO DE ENCUADRES, DIALÉCTICAS INSTRUMENTO/OBJETO Y VIEJO/NUEVO.

Innumerables investigaciones utilizan los constructos definidos por Douady, tanto en Argentina como en Brasil.

De los diálogos con Regine, hasta la escritura de este trabajo, fuentes históricas y anécdotas se funden en homenaje a más de 3 décadas de su escritura.

303 – A CONSTITUIÇÃO DISCURSIVA DE SUJEITOS PROFESSORES PELA ETNOMATEMÁTICA NO CONTEXTO BRASILEIRO

Comunicación Breve (CB).

Fernanda Longo / *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

A Etnomatemática, perspectiva da Educação Matemática que emergiu com os estudos de Ubiratan D'Ambrosio, tem sido um campo de conhecimentos potente e cada vez mais presente nos cursos de formação de professores de matemática no Brasil. Considerando essa presença, este trabalho apresenta, num viés analítico de caráter pós-estruturalista, resultados de uma pesquisa que analisou o discurso etnomatemático que circula no cenário acadêmico brasileiro e que cerca a constituição de sujeitos professores de matemática em formação. Para este fim, mobilizam-se as teorizações de Michel Foucault acerca das noções de discurso, enunciado, regimes de verdade e prática discursiva. O material empírico examinado é constituído por livros que reúnem produções sobre Etnomatemática, utilizados como bibliografias de disciplinas em cursos de Licenciatura em Matemática, bem como narrativas de alunos-professores que participaram de um minicurso que propunha pensar sobre práticas pedagógicas consideradas produtivas no ensino de Matemática a partir da Etnomatemática. Na análise foi possível delimitar unidades de sentido que evidenciam verdades que emergem do discurso etnomatemático e que regulam formas de agir dos professores: o compromisso com a diversidade cultural, a valorização da matemática da vida cotidiana e a valorização das formas de ensino-aprendizagem que se baseiem em uma matemática contextualizada.



304 – PENSAMIENTO Y LENGUAJE MATEMÁTICO EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN INFANTIL. UN ACERCAMIENTO INTERPRETATIVO. (TESIS DOCTORAL DEFENDIDA EN ENERO DE 2016 EN LA UCM)**Comunicación Breve (CB).***M^ª Soledad Ros Romero / CEIP Las Cigüeñas, España.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).**

Estudio etnográfico desarrollado en 3 años. Educación Infantil.

Objeto: registrar y analizar las características de las prácticas de enseñanza que propician el desarrollo del pensamiento matemático de los niños/as, y su consecuente expresión en situaciones cotidianas. Interesó interpretar y comprender la diversidad infantil -a nivel de pensamiento y de formas para expresarlo- en relación con las argumentaciones que eligen para justificar sus decisiones; la formulación de sus descubrimientos o resoluciones originales; la confrontación de ideas con adultos e iguales; etc. ante situaciones que les plantean problemas a resolver que, por el “significado pragmático” en que se encuadran, invitan a los niños/as a aceptar el desafío de interpretar lo que está sucediendo y buscar soluciones.

El trabajo de campo se asentó en la convicción de que la población infantil reelabora, en interacción cooperativa con otros, conocimientos matemáticos relacionados con los obstáculos cognitivos que están inmersos en las distintas situaciones a la que se enfrenta.

Los resultados permitieron comprender la potencialidad de las prácticas de enseñanza para fomentar, o no, el interés de los niños/as por utilizar, en situaciones contextualizadas, sus respectivos conocimientos matemáticos (aritméticos, geométricos y/o algebraicos) marcados por la diversidad (de estilos cognitivos, formas de expresión, intereses y motivaciones, etc.).

305 – SCIENTIX, LA COMUNIDAD DE DOCENTES DE CIENCIAS Y MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).***Daniel Aguirre Molina / Colegio Pedro Poveda de Jaén, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

La alfabetización científica y matemática es un aspecto importante en la formación de nuestro alumnado. No solo porque es necesario incrementar el número de estudiantes en carreras científicas y técnicas, también porque el dominio de estas disciplinas ayuda a poder educar ciudadanos responsables y críticos.

Consciente de esta necesidad, la Comisión Europea, a través de European Schoolnet, creó Scientix. Este proyecto nació como un repositorio donde fueran depositados los resultados derivados de la investigación en Didáctica de las Ciencias y las Matemáticas, así como los recursos generados a partir de estas investigaciones, principalmente de proyectos financiados por entidades públicas y orientados a educación preuniversitaria.

Pero Scientix se ha ido adaptando a la situación social que vivimos y, consciente de que la formación no son solo recursos, ha evolucionado y se ha convertido en una comunidad donde la formación proviene de múltiples facetas: Cursos en línea, presencia en las redes sociales, webinars de interés educativo, cursos presenciales y una red de embajadores para difundir todo lo anterior. Además, se ha pasado de un ámbito europeo a mundial.

Esta comunicación pretende presentar el proyecto Scientix (www.scientix.eu) a los asistentes al congreso, mostrando todas las posibilidades de participación e interacción que la caracterizan.

307 – LA EDUCACIÓN INCLUSIVA, ¿UNA REALIDAD O SIMPLE UTOPIA?**Comunicación Breve (CB).***Ingrid Catherine Velasco Bustos / Colegio Jaime Hernando Garzón Forero, Colombia.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Diariamente los docentes de matemáticas se ven en la necesidad de recurrir a nuevos recursos didácticos para la enseñanza de su área. A partir, de una secuencia de actividades se intenta vislumbrar el uso de material didáctico tangible en la enseñanza del álgebra-geométrica, en un aula con estudiantes con discapacidad visual. Y su alcance para incurrir en la inclusión educativa y evitar de esta manera el temor injustificado para atender a cualquier tipo de población dentro de un aula regular.

Bibliografía: Aguirre & otros. (s.f). *Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de discapacidad visual y sordo ceguera*. España: Junta de Andalucía Consejería de Educación.

Castillejo, Fernández, De la Fuente, Hernando, Pérez, Pineda, Rojo & Santamaria. (2011). *Grupo Deca. Orientaciones para el diseño y elaboración de actividades de aprendizaje y de evaluación*. buenastareas: Recuperado de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Grupo-Deca/1566988.html>.

Crisalida, G. (s.f). *proyecto de innovación*. Bogotá: Recuperado de: programasocrates.uniandes.edu.co/pdfs/proyect_creesiendo.doc.

Mason J. Graham A. Pimm D. & Goward N. (1999). *Rutas hacia el álgebra*. Bogotá: Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia.

308 – RESOLUCIÓN E INVENCIÓN DE PROBLEMAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Esperanza María García Zorí, María Antonia Sotos Serrano / UCLM, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Se presenta una investigación sobre resolución e invención de problemas de operaciones aritméticas básicas, realizada con 75 alumnas/os de 4º y 5º de Educación Primaria. Para ello se utilizan dos cuestionarios, el primero para la resolución de 14 problemas (cambio aumentado, cambio disminuido, combinación, comparación, producto cartesiano y división en situaciones de proporcionalidad simple), y el segundo con 4 operaciones para la invención de problemas correspondientes a estas.

Los objetivos son comprobar el nivel de comprensión del significado de las operaciones básicas o si se limitan a aplicar los algoritmos conocidos, y comprobar qué tipos de problemas realiza mejor el alumnado. Observar cuáles son los problemas que más se plantean en el aula y el déficit de otros, es una información muy relevante a la hora de analizar los significados asociados a las distintas operaciones.

También se observa qué tipo de estrategias heurísticas utilizan en la resolución de los problemas y los argumentos que dan para dicha resolución.

La invención de problemas es una estrategia para comprobar si han adquirido el significado de las operaciones. Aquí los resultados son bastante peores, lo que nos indica que es un instrumento poco utilizado en el aula, a pesar de su gran importancia.

311 – EL PAPEL DE LA CREATIVIDAD DE LOS ALUMNOS EN LA REFLEXIÓN DIDÁCTICA DE FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE SU PROPIA PRÁCTICA

Comunicación Breve (CB).

Alicia Sánchez Brualla⁽¹⁾, Vicenç Font Moll⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universitat de Barcelona, España; ⁽²⁾ Universidad de Barcelona, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El objetivo general de nuestra investigación, de la cual este trabajo es una parte inicial y exploratoria, es estudiar cómo el desarrollo de la competencia en análisis e intervención didáctica (Breda, Pino-Fan y Font, en prensa) se relaciona con el desarrollo de la competencia para el desarrollo de secuencias didácticas que promuevan el pensamiento matemático creativo en los alumnos de secundaria. El objetivo específico del trabajo que se presenta es caracterizar el tipo de reflexión didáctica que lleva a un grupo de futuros profesores de matemáticas, del máster de formación del profesorado de ESO y Bachillerato, a tener en cuenta la creatividad en sus trabajos de fin de máster (TFM), cuando justifican, utilizando los criterios de idoneidad didáctica propuestos por el Enfoque Ontosemiótico (Godino, Batanero y Font, 2007), una propuesta de mejora de la unidad didáctica que previamente han implementado. Se usa una metodología de investigación cualitativa que se basa en la comprensión e interpretación de los datos extraídos de los TFM de dos generaciones de alumnos del máster. Los análisis realizados muestran, según el criterio de idoneidad didáctica que se quiere mejorar, diferentes maneras implícitas de promover la creatividad y también diferentes maneras de entenderla.

313 – ORIGAMIMAT: TALLER DE ORIGAMI PARA EL AULA DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

Inmaculada Conejo Pérez⁽¹⁾, María Ángeles Pérez Rojo⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colegio Brains - María Lombillo, España; ⁽²⁾ Colegio Salesiano Santo Domingo Savio, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

¿Qué hace un origamista en la NASA? Miura, origamista japonés, ha inventado un plegado que se ha usado para construir un nuevo telescopio espacial. Curiosamente, ese plegado al fin resuelve el problema de volver a doblar un mapa. Incorporando las matemáticas a este tradicional arte, se ha producido un gran avance en la complejidad y la aplicación de sus modelos en campos tan diversos como la ingeniería o el diseño.

El origami desarrolla la visión espacial, usa un lenguaje universal, favorece la concentración, el afán de superación, el gusto por la precisión y su belleza. Las construcciones matemáticas con origami motivan al alumnado, facilitan la comprensión de determinados conceptos, promueven el trabajo colaborativo y la igualdad, despertando capacidades a veces ocultas en nuestros alumnos.

Las actividades que vamos a desarrollar en este taller han sido probadas en el aula para trabajar conceptos del currículo de Matemáticas de Secundaria. Además, se presenta el proyecto colaborativo ORIGAMIMAT, que pretende unificar y clasificar actividades de matemáticas a través del origami para uso y disfrute del profesorado de Secundaria.

Bibliografía:

Garrido, MBelen (2015). *Orisangakus: Desafíos matemáticos con papiroflexia*. Madrid: RSME y SM.

Hull, T. (2013). *Project Origami: Activities for exploring Mathematics*. BocaRatón: CRCPress.



315 – JOGOS COMPUTACIONAIS MATEMÁTICOS: UMA EXPERIÊNCIA DE AULA COM O ENSINO SECUNDÁRIO

Comunicación Breve (CB).

Tatiane Xavier⁽¹⁾, *Flávio Borges Nascimento*^{(2) / (1) Unicamp, Brasil; (2) Secretaria de educação de Monte Mor, Brasil.}

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Recentemente os jogos computacionais têm chamado a atenção de estudantes de todas as fases do ensino. No momento em que passam a ser construtores dos *games*, a motivação e o interesse matemático dos alunos aumenta. O presente trabalho propõe uma atividade coletiva de apoio ao ensino aprendizagem de conceitos de matemática trabalhados em sala de aula, através de uma metodologia de confecção de jogos computacionais construídos por estudantes do ensino fundamental II utilizando o software RPG Maker. Desenvolvido com estudantes de duas salas de 6º ano do ensino fundamental II de uma escola pública pertencente à rede municipal de ensino da cidade de Monte Mor-SP. A pesquisa utilizou conceitos de expressões numéricas, frações, problemas com as quatro operações e geometria. O trabalho tem por objetivo enriquecer o debate referente ao uso da tecnologia em sala de aula e que proporcione aos docentes mais uma forma para auxiliar o processo de ensino aprendizagem matemático.

316 – EL DEBUT MUSICAL DE TRONCHO Y PONCHO

Comunicación Breve (CB).

José Luis González Fernández⁽¹⁾, *Ángel González Fernández*^{(2) / (1) Universidad de Castilla-La Mancha, España; (2) Colegio Ntra. Sra. del Pilar, España.}

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Probablemente la música sea uno de los recursos menos utilizados por los profesores de matemáticas, a pesar de que las canciones, por la cercanía a los alumnos, constituyen un potente motivador. Si a esto le unimos que las canciones, por estar escritas en verso y por su musicalidad, hacen que su memorización sea más fácil; resulta que nos encontramos ante una herramienta interesante que puede ser utilizada para que los alumnos retengan información matemática.

Por estas razones, hemos decidido crear una serie de canciones, protagonizadas por Troncho y Poncho (personajes protagonistas de una serie de dibujos animados matemáticos), para que los alumnos puedan recordar y utilizar los criterios de divisibilidad de los 11 primeros números naturales. Se trata de una serie de canciones humorísticas de diversos géneros, algunas cercanas al alumno, como el reggaetón, y otras con melodías tradicionales, como los villancicos, con la intención de que los alumnos memoricen fácilmente los diferentes criterios de divisibilidad.

318 – EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA EN EL INGRESO UNIVERSITARIO: ANÁLISIS DE LOS MODOS DE COMPROMISO QUE ESTABLECEN CON LOS RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA

Comunicación Breve (CB).

Fernando Bifano / *Universidad Nacional Arturo Jauretche, Argentina.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

¿Cómo se desarrolla profesionalmente el docente del ingreso universitario? ¿Cuáles son los elementos distintivos que configuran su identidad profesional? ¿Cuáles son los modos de compromiso que establecen los docentes con los recursos para la enseñanza de la matemática? Estos son algunos de los interrogantes a los que intentaremos dar respuesta en el presente trabajo, que constituye una parte del desarrollo de una tesis doctoral, desde la perspectiva teórica del Enfoque Documental de la Didáctica (Gueudet & Trouche 2009).

Siguiendo los lineamientos de la metodología de la Investigación Reflexiva (Gueudet & Trouche 2008), presentaremos algunas herramientas utilizadas para la recolección de datos, centradas en un estudio de caso de un docente de matemática del ingreso universitario. Los resultados preliminares permitirán comenzar a caracterizar cuáles son los elementos que constituyen las génesis identitarias profesionales (Pastré 2005) a través del análisis de los modos de compromiso (Remillard 2010) que establecen los docentes con los diferentes recursos con los que cuentan para planificar y llevar adelante sus clases.

319 – A CONSTRUÇÃO DE OBJETOS MATEMÁTICOS POR MEIO DOS REGISTROS DE COMANDO DO GEOGEBRA

Conferencia (Conferencia Regular).

Celina A.a.p. Abar / Pontificia Universidade Católica São Paulo, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

O tema desta conferência trata da construção de objetos Matemáticos por meio dos registros de comando do GeoGebra. Com o advento de softwares dinâmicos alguns comandos para obtenção de um objeto matemático não são evidentes nas ferramentas disponíveis no menu do programa e requer ou um registro algébrico ou um comando na Entrada para que possa ser obtido. O objetivo é refletir se tais registros de comandos podem ser considerados como Registros de Representação Semiótica segundo Duval. Tal teoria prioriza, para a aprendizagem matemática, operações entre as representações semióticas de um mesmo objeto matemático, com prioridade para a operação de conversão. É sabido que o GeoGebra permite que um objeto matemático tenha sua representação em sistemas semióticos distintos como simbólico, gráfico e discursivo que são evidenciados principalmente nas janelas de visualização e algébrica. É possível, com a utilização do GeoGebra, registros de comando e as respectivas conversões para os registros algébrico e gráfico ocorrer a aprendizagem de alguns objetos matemáticos? É possível que o professor ou aluno seja capaz de identificar o objeto matemático a ser obtido por meio de registros de comandos na caixa de Entrada?

320 – PROYECTO KIKS (KIDS INSPIRE KIDS FOR STEAM)

Comunicación Breve (CB).

José Manuel Diego Mantecón⁽¹⁾, Teresa Fernández Blanco⁽²⁾, María José González⁽¹⁾, Maitane P. Istúriz⁽¹⁾, Alejandro Gorgal Romarís⁽²⁾, Ignacio González-Ruiz⁽¹⁾, José Benito Búa⁽³⁾, Tomás Recio⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Cantabria, España; ⁽²⁾ Universidad de Santiago de Compostela, España; ⁽³⁾ IES Sánchez Cantón, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El proyecto KIKS (Kids Inspire Kids for STEAM, en español Chicos Motivan Chicos en Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) es un proyecto de la Unión Europea, dentro del Marco Erasmus +, de dos años de duración. Está formado por cuatro países miembros Inglaterra, España, Hungría y Finlandia. El objetivo del proyecto es promover el interés del alumno de secundaria por las áreas STEAM, participando en una comunidad educativa a nivel local e internacional. En particular, los alumnos han de desarrollar actividades STEAM y presentarlas a través de eventos o videoconferencias a sus homólogos nacionales e internacionales, para motivar y despertar el interés de otros por el aprendizaje. Una actividad STEAM conlleva el trabajo interdisciplinar de varias áreas de conocimiento, haciendo uso de la tecnología, fomentando la creatividad, la comunicación y la transferencia de ideas. En la página web (<http://www.kiks.unican.es>) se pueden encontrar varias de las actividades realizadas por los alumnos hasta el momento, así como actividades propuestas e información sobre los cursos de formación STEAM para el profesorado de secundaria.

322 – CONTRIBUCIONES DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN CLASES DE QUÍMICA QUE INVOLUCRAN CONCEPTOS MATEMÁTICOS

Comunicación Breve (CB).

Alejandra Deriard, Carlos Pedro Matteucci / GECICNaMa ISFD 24, Argentina.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

En Institutos de Formación Docente de Buenos Aires, los alumnos que cursan Química y Laboratorio I abandonan la cursada antes del primer parcial o inmediatamente después del primer parcial. Ante la búsqueda de las causas se determinó que uno de los condicionantes que influyen en la permanencia de alumnos del Profesorado de Química en primer año es la falta de habilidad para la reutilización de recursos matemáticos. Ante este panorama este equipo se plantea la posibilidad de indagar si es posible utilizar los instrumentos metodológicos de la Didáctica de la Matemática en el contexto de los conceptos matemáticos incluidos en la resolución de ejercicios y problemas en el campo de la Química. Como objetivo se pretenden establecer relaciones entre la Didácticas de la Matemáticas, en especial, de la Teoría de las Situaciones Didácticas, y los contenidos de la clases de Química que involucran conceptos matemáticos. Para llevar a cabo nuestra propuesta se pone en práctica la metodología de investigación denominada Ingeniería Didáctica, involucrando en la propuesta a especialistas en Didácticas de las Matemáticas y docentes de Química.

323 – USO DEL GEOGEBRA EN UN PROBLEMA DE GEOMETRÍA EN PRIMER AÑO DE LA UNIVERSIDAD

Comunicación Breve (CB).

Florencia Alurralde, Carlos Berejnoi, José Vicente Giliberti / Universidad Nacional de Salta, Argentina.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En este trabajo se presenta una propuesta de actividad de articulación horizontal entre dos asignaturas del primer cuatrimestre del primer año de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Salta: Álgebra Lineal y Geometría Analítica y Análisis Matemático I. El foco de la articulación está puesto en la resolución de un problema geométrico de cálculo del área de un cuadrilátero inscripto en un rectángulo, tratado desde la geometría clásica escolar y el álgebra vectorial, incorporando el software Geogebra como herramienta de visualización y verificación de la situación planteada y su resolución.

Bibliografía

- Acosta Gempeler, M. E. (2005). "Geometría experimental con Cabri: una nueva praxeología matemática", en Revista de Educación Matemática, diciembre, año 17, vol 3. Ed. Santillana. pp 121- 140. México.
- Bifano, F.; Lupinacci, L. (2012). Misión posible, ¿una construcción imposible? Ed. Fooriti G. Geogebra entra al aula de Matemática. Ed. Miño y Dávila. Ed. Espartaco, pag. 46. Argentina.
- Sánchez Rosal, A. (2012). Incorporación de las TICs en el aprendizaje de la matemática en el sector universitario. Revista de Educación Matemática. Unión Matemática Argentina. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba. Volumen 27-Nº 3-Año 2012.Pag.23-38. Argentina.

325 – TEORIA APOS: UM MODELO COGNITIVO PARA A COMPREENSÃO DO CONCEITO DE DERIVADA FRACA

Comunicación Breve (CB).

Janice Rachelli⁽¹⁾, Vanilde Bisognin⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Centro Universitário Franciscano/Universidade Federal de Santa Maria, Brasil; ⁽²⁾ Centro Universitário Franciscano, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

O presente estudo é parte de uma pesquisa, em andamento, e tem por objetivo analisar como se dá a compreensão do conceito de derivada fraca por estudantes brasileiros de um curso de mestrado de um programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática, utilizando a teoria APOS como referencial teórico e metodológico. Na análise teórica, elaboramos a decomposição genética, onde descrevemos as possíveis construções mentais utilizadas pelo estudante, a fim de desenvolver a compreensão sobre o conceito de derivada fraca. Para a construção do conceito, organizamos situações de ensino compostas por atividades que tratam de problemas matemáticos que geraram a necessidade do conceito de derivada fraca e atividades que envolvem a construção do conceito de derivada fraca. As situações de ensino foram desenvolvidas em sala de aula, tendo como base o ciclo de ensino ACE. Os resultados obtidos, por meio dos registros dos alunos e das observações anotadas no diário de campo, indicam que os estudantes desenvolveram mecanismos mentais de abstração reflexionante que possibilitaram a construção das estruturas mentais de ação, processo e objeto e, que as atividades propostas facilitaram a compreensão do conceito de derivada fraca.

326 – ESTADO DO CONHECIMENTO DE INVESTIGAÇÕES BRASILEIRAS (2001 A 2012): CONCEPÇÕES E ATUAÇÃO DO FORMADOR DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Flávia Cristina Figueiredo Coura⁽¹⁾, Cármen Lúcia Brancaglioni Passos⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de São João del Rei, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo decorre de uma investigação que analisou 17 pesquisas produzidas em programas de pós-graduação stricto sensu brasileiros das áreas de Educação e de Ensino da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior), defendidas de 2001 a 2012, com resultados sobre o pensamento e a atuação do formador de professores de Matemática. O objetivo é delimitar o conhecimento produzido a respeito das concepções (Thompson, 2010) e das práticas pedagógicas dos docentes da universidade que atuam na Licenciatura em Matemática (Mizukami, 2005) no Brasil. A síntese apresentada, de natureza qualitativa, foi produzida a partir da leitura dos textos completos das três teses de doutorado e das 14 dissertações de mestrado que compõem o corpus de análise. Os resultados apontam que, embora alguns docentes mostrem certa dificuldade em romper com os modelos nos quais foram formados e expressem uma compreensão sobre a formação de professores marcada por suas identidades profissionais de pesquisadores em Matemática, suas práticas indicam algum movimento, ainda que tímido, no sentido de transpor a lógica de uma formação de professores voltada para o conhecimento estritamente matemático dos conteúdos.

327 – GRÁFICOS ESTADÍSTICOS EN LIBROS DE TEXTO ARGENTINOS DE MATEMÁTICA PARA EDUCACIÓN PRIMARIA: UN ESTUDIO SOBRE SUS TIPOS Y NIVELES SEMIÓTICOS

Comunicación Breve (CB).

Danilo Díaz-Levicoy, Belén Giacomone, Pedro Arteaga / Universidad de Granada, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El estudio presenta resultados parciales sobre la presencia de los gráficos estadísticos en libros de texto de Educación Primaria en Argentina. Así, buscamos caracterizar el trabajo sobre estas representaciones en los primeros años de formación estudiando, particularmente, los tipos de gráficos estadísticos y los niveles de complejidad semiótica que intervienen en su construcción. Para el desarrollo de este trabajo hemos realizado un análisis de contenido en una muestra de 12 libros pertenecientes al segundo ciclo de Educación Primaria. Los resultados muestran que los gráficos más frecuentes en los libros de texto son los de barras, sectores y líneas; asimismo, el nivel de complejidad semiótica es de representación de un listado de datos, en la que se trabaja la idea de variable, pero no la de frecuencia. Por último, del análisis realizado es posible concluir que los gráficos estadísticos no estarían recibiendo un tratamiento educativo como lo demanda actualmente la sociedad.

328 – CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DE LA PROPORCIONALIDAD EN EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

Comunicación Breve (CB).

Carlos J. Aroza⁽¹⁾, Pablo Beltrán-Pellicer⁽²⁾, Juan D. Godino⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Granada, España; ⁽²⁾ Universidad de Zaragoza, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En este trabajo se realiza una síntesis de conocimientos didáctico-matemáticos sobre el estudio de la proporcionalidad en educación primaria y secundaria. Utilizamos como marco teórico la Teoría de la Idoneidad Didáctica (TID), desarrollada dentro del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos. El sistema de categorías de facetas y componentes, así como los criterios o indicadores generales de idoneidad que propone dicha teoría, son aplicados para analizar y clasificar los resultados de investigaciones relevantes sobre la enseñanza y aprendizaje de la proporcionalidad y nociones relacionadas. Se sugiere finalmente un sistema de criterios de idoneidad para la faceta epistémica (conocimientos institucionales) específicos para el estudio del tema. Este sistema de indicadores se puede utilizar en la formación de profesores y como instrumento para valorar la idoneidad didáctica de recursos y experiencias de enseñanza. Por otro lado, el ejercicio de reflexión guiada que supondría, para un docente, elaborar estos indicadores en el marco de la TID conforma un dispositivo a considerar en los planes de formación del profesorado y grupos de trabajo.

329 – APRENDER COM MODELAGEM: EXPRESSÃO DE PROFISSIONAIS DURANTE PROCESSOS CRIATIVOS

Comunicación Breve (CB).

Zulma Elizabete De Freitas Madruga⁽¹⁾, Valdevez Marina Do Rosário Lima⁽²⁾ / ⁽¹⁾ E.E.E.F. Joao Blos, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Nesta pesquisa, procurou-se compreender as formas como se expressam as pessoas durante processos criativos, analisando suas relações e comparando-as aos procedimentos de modelagem matemática. Constatou-se, por meio de entrevistas com 10 pessoas colaboradoras desta pesquisa, que estes procedimentos possuem estreita ligação. Indicou-se ainda caminhos para utilizar como prática pedagógica a modelagem matemática por meio do “aprender com modelagem”, na busca por desenvolver a criatividade e comunicação com diferentes grupos, no intuito de valorar a cultura do estudante e de seu entorno. A metodologia utilizada nesta pesquisa foi o mapeamento da pesquisa educacional, conforme Biembengut (2008). Como resultados apresentam-se as categorias: *Intenção* – momento em que há a escolha da temática a ser desenvolvida; *Projeção* – familiarização com o assunto, busca por subsídios, quando os primeiros modelos mentais começam a emergir na mente do criador; *Criação* – elaboração dos primeiros esboços e, posteriormente, criação, propriamente dita, do ‘produto’ e/ou modelo; e *Produto* – momento em que ocorre a validação e avaliação do modelo criado. Considerações e recomendações acerca da educação sugerem maneiras de utilizar o “aprender com modelagem” como alternativa pedagógica para qualquer ano de escolarização e em qualquer disciplina.



330 – UNA PROPUESTA PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS A TRAVÉS DEL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS CONTEXTUALIZADAS

Comunicación Breve (CB).

Ligia Amparo Torres Rengifo / Universidad del Valle, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicación tiene como propósito compartir una experiencia en la formación de profesores de matemáticas, que reconoce que la formación matemática de un ciudadano es fundamental para el desarrollo de una vida democrática y valora formas particulares de hacer matemáticas en las culturas, lo cual permite que se amplíen espacios donde se considera la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde perspectivas que resaltan su conexión con otros fenómenos y problemas socioculturales y políticos. Este antagonismo se hace evidente en una problemática sobre el aprendizaje de las matemáticas que alude a la falta de adquisición de competencias básicas en esta disciplina. En esta perspectiva, se diseñó un programa para cualificar y acompañar a maestros de matemáticas de la Educación Básica y Media Colombiana, en el diseño de secuencias didácticas para el trabajo en el aula con sus estudiantes y poder desarrollar estas competencias matemáticas.

Se presentará el marco teórico y metodológico de la propuesta, las distintas actividades desarrolladas por los maestros y los resultados después de un proceso de dos años y medio, en el Departamento del Valle del Cauca, Colombia, con el direccionamiento de la Universidad del Valle y la Fundación EPSA – Empresa de energía del Pacífico.

331 – TARJETAS INTERACTIVAS, UN REGALO PARA EL AULA DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

Eva María Perdiguero Garzo / IES Ribera del Bullaque, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Con simples folios de papel blanco o de colores y cuadrados de notas, se pueden elaborar tarjetas interactivas que encierran contenidos tratados en clase y que los alumnos descubren como si fueran regalos para ellos y para la clase. En cada uno de estos regalos se plasma la idea más importante de una unidad vista en clase y queda integrado en el cuaderno del alumno como parte que resaltamos. Trasladando la misma idea a papel Din-A3 podemos exponer dichos contenidos en clase para que los alumnos puedan contemplar dichos trabajos en su aula. Como resumen de un tema se elaboran carpetas interactivas donde el alumno no sólo es su creador sino que además puede descubrir el trabajo de sus compañeros al intercambiar sus carpetas y de este modo volver a repasar todo lo visto en clase. Las carpetas contienen actividades que se abren y cierran, sobres con pequeñas fichas de juegos creados por los propios alumnos, todo es interactivo para provocar al usuario su interés y su necesaria intervención.

Con este tipo de material se pretende conseguir un nuevo recurso para que el alumno se sienta atraído por él y participe de forma activa en su aprendizaje.

332 – REGULARIDADES EN LA REFLEXIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Vicenç Font Moll⁽¹⁾, Luis Pino-Fan⁽²⁾, Adriana Breda⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universitat de Barcelona, España; ⁽²⁾ Universidad de Los Lagos, Chile.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En Breda, Pino-Fan y Font (2017) se explican una serie de experimentos de diseño, estudio de caso y cursos de formación, que han permitido, por una parte, el desarrollo del modelo Conocimientos y Competencias Didáctico – Matemáticas (modelo CCDM) del profesor de matemáticas, y por otra, ponerlo a prueba. También se explica que en ellos, se observaron las siguientes regularidades: 1) Los profesores, cuando opinan (sin una pauta previamente dada) sobre un episodio de aula, expresan comentarios de tipo descriptivo y/o explicativo y/o valorativo. 2) Éstas opiniones son evidencias de alguna de las seis facetas (epistémica, cognitiva, ecológica, interaccional, mediacional y emocional) del conocimiento del profesor (una parte del CCDM). 3) Cuando las opiniones son claramente valorativas, se organizan mediante los componentes de los criterios de idoneidad didáctica (otro componente del CCDM) (idoneidad epistémica, mediacional, ecológica, emocional, interaccional y cognitiva). 4) La valoración positiva de estos indicadores se basa en determinadas tendencias sobre la enseñanza de las matemáticas que nos indican cómo debe ser una enseñanza de las matemáticas de calidad. En esta comunicación se explica un experimento de diseño en el que se pusieron a prueba estas regularidades. El resultado principal es que también se cumplieron en este caso.

333 – LA RETROALIMENTACIÓN EN LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Laura Muñiz-Rodríguez⁽¹⁾, Pedro Alonso⁽¹⁾, Luis J. Rodríguez-Muñiz⁽¹⁾, Martin Valcke⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Oviedo, España; ⁽²⁾ Gent Universiteit, Bélgica.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La retroalimentación es uno de los factores de mayor influencia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Hattie, 2009). Estudios previos demuestran que algunas formas de retroalimentación son más efectivas que otras (Hattie & Gan, 2011). El objetivo de este estudio es identificar técnicas y herramientas para retroalimentar los logros del alumnado en el aprendizaje de las matemáticas, y analizar su influencia sobre el rendimiento académico, identificando posibles dificultades durante su implementación en el aula. Para ello se ha realizado una revisión de la literatura siguiendo el enfoque propuesto por Arksey y O'Malley's (2005). Además, se ha analizado la experiencia de estudiantes y docentes a la hora de emplear algunas de estas formas de retroalimentación. Los resultados indican que la retroalimentación generada por medio de un dispositivo electrónico es una de las formas más investigadas y utilizadas hoy en día. Si bien los resultados en el rendimiento académico no mejoran significativamente en comparación con la retroalimentación proporcionada por medios convencionales, el enfoque digitalizado proporciona otras ventajas. En cuanto a la evaluación formativa, la variabilidad de metodologías y herramientas influyen de diferente manera tanto en el rendimiento académico como en la motivación. Además, la frecuencia de la retroalimentación es otro factor preponderante.

335 – ETNOMATEMÁTICA: A SIMETRIA PRESENTE NA SIMBOLOGIA ADINKRA

Comunicación Breve (CB).

Gessé Pereira Silveira⁽¹⁾, Zulma Elizabete De Freitas Madruga⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal Fluminense, Brasil; ⁽²⁾ E.E.E.F. Joao Blos, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este artigo apresenta os símbolos Adinkra estampados em tecidos fabricados pelo povo Akan, que residiam onde atualmente encontra-se a República de Gana e a República da Costa do Marfim, tendo como objetivo mostrar propriedade presente em alguns símbolos Adinkra, propondo o uso da matemática em suas construções. Para tanto, foi realizada uma busca bibliográfica acerca desta simbologia, fundamentando-a teoricamente na Etnomatemática: definida por Gerdes (1996) como domínio de investigação, que reflecte a consciência da existência de muitas matemáticas, em certa medida específicas de determinadas (sub)culturas. De acordo com a análise dos símbolos, pode-se perceber que grande parte dos símbolos Adinkra apresentam simetrias de reflexão e rotação, portanto podem ser representados por transformações lineares, ao passo que outros não possuem característica de simetria. Ainda assim, mesmo que não apresentem grande complexidade, as simetrias encontradas nos símbolos Adinkra são mais um exemplo da presença da matemática na composição de linguagem e em produções artísticas.

336 – POSSÍVEIS RELAÇÕES ENTRE EVASÃO E REPROVAÇÃO E OS CONHECIMENTOS DE MATEMÁTICA ELEMENTAR DE ESTUDANTES DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Comunicación Breve (CB).

Raquel Carneiro Dörr, Cristiano Alberto Muniz / Universidade de Brasília, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

Esta comunicação é parte de um estudo mais abrangente que analisou o perfil de ingressantes e concluintes dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática da Universidade de Brasília, UnB (Dörr & Pina, 2014).

A pesquisa sobre o ensino, a aprendizagem e a busca de compreensão de problemas relacionados ao Cálculo é extensa e tem contribuído para a prática e a aprendizagem de um grande número de pessoas em diferentes países (Bressoud, David, et al. 2016: Rasmussen; Marrongelle & Borba, 2014).

Com o intuito de investigar em que temas matemáticos estudantes ingressantes em uma universidade pública brasileira esperam aprofundar seus estudos e, detectar eventuais lacunas na formação matemática do ensino básico que possam afetar a aprendizagem nos cursos de Cálculo, apresentamos e analisamos nessa comunicação científica respostas de um grupo de estudantes ingressantes à pergunta “*Que assuntos de Matemática você nunca aprendeu e gostaria de aprender?*”.

A análise das respostas traz elementos importantes para o entendimento dos elevados índices de reprovação e evasão bem como para a discussão de estratégias que sejam auxiliares na construção de alternativas que melhorem os resultados de aprendizagem dos estudantes e que contribuam para a adaptação dos iniciantes à metodologia do ensino superior.



337 – UNA EXPERIENCIA DE CUALIFICACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO A DOCENTES DE MATEMÁTICAS EN EL DISEÑO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN SUS ESTUDIANTES

Taller (T).

Ligia Amparo Torres Rengifo, Cristian Andrés Hurtado Moreno / Universidad del Valle, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este taller presenta la experiencia y algunos resultados del *Programa de cualificación y acompañamiento a docentes de matemáticas en el diseño de secuencias didácticas para el desarrollo de competencias matemáticas en sus estudiantes*, realizado durante dos años en el Valle del Cauca, Colombia, entre la Universidad del Valle y la Fundación de Energía del Pacífico – EPSA; cuyo propósito fundamental fue aportar elementos conceptuales y procedimentales a maestros de matemáticas de la Educación Básica y Media de la región para el diseño de secuencias didácticas como recurso pedagógico para el trabajo de aula.

En este taller se interactúa con los participantes, así: en un primer momento, se hará una presentación general del programa desde sus referentes teóricos y metodológicos, y se abordarán los talleres curricular y didáctico trabajados en la propuesta de formación. En un segundo momento, se realizarán otros talleres sobre aspectos matemáticos, de recursos y gestión del maestro, que hacen parte de la propuesta; finalmente se presentan algunos resultados del trabajo realizado con los maestros: compilaciones de las secuencias didácticas, relatos de la experiencia vivida y material audiovisual. Con todo esto se espera reflexionar con los asistentes sobre las potencialidades y limitaciones de esta propuesta de formación.

338 – TEORIA DOS MODELOS ORGANIZADORES DO PENSAMENTO: UMA PERSPECTIVA METODOLÓGICA PARA INTERPRETAÇÃO DAS INVARIANTES OPERATÓRIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Luzia Maya Kikuchi / Faculdade de Educação - USP, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho consiste em apresentar a concepção da Teoria dos Modelos Organizadores do Pensamento de Moreno et al. como opção metodológica para analisar as invariantes operatórias de um sujeito levando em conta, ao mesmo tempo, a perspectiva individual e coletiva. Para tal efeito, inicio com uma breve reflexão sobre a origem da concepção de inteligência do ponto de vista histórico e filosófico, apresentando algumas pesquisas e teorias que apontaram a diversidade de inteligências em um sujeito e também da dificuldade para compreendê-las. As invariantes operatórias tratadas neste texto referem-se à Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud que estão diretamente relacionadas aos esquemas e teoremas associados à aprendizagem de matemática. Para apresentar a aplicação dessas duas teorias, apresento uma interpretação dos dados coletados de alunos do 8º ano do ensino fundamental, de uma escola pública do estado de São Paulo, no Brasil, com atividades envolvendo habilidades relacionados à álgebra. Essa análise de dados permite elucidar uma forma de utilização dos Modelos Organizadores do Pensamento para compreender as invariantes operatórias associadas aos Campos Conceituais. Tal interpretação poderá ajudar no direcionamento assertivo de atividades para os alunos, de acordo com a habilidade que se apresentou como de maior dificuldade para a maioria.

340 – PENSANDO SOBRE EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA LA JUSTICIA SOCIAL: PROPUESTA DESDE LA MULTIDISPLINARIEDAD

Comunicación Breve (CB).

Natalia Ruiz López, Santiago Atrio Cerezo, Araceli Calvo Pascual / Universidad Autónoma de Madrid, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Presentamos una propuesta innovadora de integración de las matemáticas con las áreas de ciencias, arquitectura y arte, desde una perspectiva de educación para la justicia social. Hemos desarrollado una asignatura dentro de un Máster de Educación para la Justicia Social (UAM), donde el objetivo principal ha sido reflexionar con las estudiantes sobre cómo debería ser un centro orientado hacia el cambio socio-educativo. A lo largo de un curso académico, hemos ido analizando y vivenciando métodos de integración de las distintas áreas de conocimiento y recursos educativos que permiten poner en práctica las propuestas teóricas de otras asignaturas del máster, de forma que cada grupo de trabajo ha diseñado un modelo de centro educativo. Aquí presentamos algunos resultados de este curso, centrándonos en las actividades que muestran cómo las estudiantes han soñado que podría ser una enseñanza de las matemáticas integrada con otras áreas y con un enfoque de justicia social.

341 – VEO MATEMÁTICAS POR TODAS PARTES: JUSTICIA SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS PARA MAESTROS EN FORMACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Natalia Ruiz López, José Manuel Pérez Martín / Universidad Autónoma de Madrid, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Nuestra experiencia en aulas de formación de maestros nos ha permitido conocer a multitud de alumnos que muestran un intenso rechazo por las matemáticas desde su etapa de educación secundaria. En muchos casos se debe a que han perdido la conexión de lo que aprenden y el mundo real en el que viven; se vuelven acríticos y les resulta muy complejo fomentar el espíritu crítico en las aulas de educación primaria durante su ejercicio profesional. Para evitarlo, tratamos de proponer ejemplos de situaciones reales en clase que les permitan recuperar esa conexión de las matemáticas con la vida cotidiana y la necesidad de ser críticos. Nuestro objetivo es detallar algunos ejemplos de situaciones en las que un pobre dominio de las matemáticas escolares aboca a poder ser manipulados o engañados, así como otras con las que observamos que se despierta el interés por las matemáticas en los alumnos de magisterio.

El desarrollo de acciones formativas que aproximen las matemáticas a los futuros maestros es el camino para garantizar que los alumnos de educación primaria aprendan matemáticas desarrollando su capacidad crítica, ayudando a formar una generación de ciudadanos autónomos, reflexivos y menos manipulables.

342 – A HERMENÊUTICA DE PROFUNDIDADE COMO METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO EM MATEMÁTICA DE JOVENS E ADULTOS

Comunicación Breve (CB).

Virgínia Cardoso / UFABC, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

6. Educación de adultos.

Apresentamos uma investigação em Educação de Jovens e Adultos (EJA), relacionada ao ensino de Matemática no nível médio, na qual aplicamos a metodologia da Hermenêutica de Profundidade (HP). Trata-se de uma proposta metodológica, criada por J. B. Thompson para analisar formas simbólicas em três dimensões, de acordo com a Teoria Crítica: análise da sua estrutura interna; análise do seu contexto de produção, circulação ou apropriação; e a interpretação/reinterpretação. O propósito deste artigo é discutir a HP como possibilidade metodológica nas investigações em Educação Matemática, cujos objetivos incluem analisar a ideologia no uso de formas simbólicas. Na pesquisa, já concluída, foram analisados os depoimentos (as formas simbólicas) de quatro professores de Matemática, do primeiro período escolar do Ensino Médio da EJA, de escolas públicas de Santo André (SP, BR). Os entrevistados falam sobre as potencialidades e suas dificuldades no ensino de Matemática em suas turmas. A análise confirmou a formação deficitária do professor, inadequação das práticas docentes ao público, falta de apoio ao professor que leciona Matemática na EJA e falhas no material escolar.

343 – PRESSUPOSTOS DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA COLABORATIVA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO REFLEXIVO DOS RECURSOS DA WEB 2.0

Comunicación Breve (CB).

Claudio Zarate Sanavria⁽¹⁾, Maria Raquel Miotto Morelatti⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil;

⁽²⁾ Universidade Estadual Paulista, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho apresenta parte das análises de uma pesquisa de doutorado que teve como objetivo geral investigar como uma formação continuada com enfoque colaborativo poderia contribuir para que professores de Matemática conhecessem e fizessem uso reflexivo dos recursos da Web 2.0 na prática pedagógica. Com uma abordagem qualitativa de natureza descritivo-explicativa e com caráter interventivo, elaboramos e desenvolvemos – com um grupo de professores de Matemática do município de Nova Andradina, Brasil – um processo formativo firmado na colaboração e cujas etapas consistiram em momentos de estudos conceituais, definição/escolha, exploração e aprendizagem operacional das ferramentas da Web 2.0, análise de possibilidades de uso pedagógico para o trabalho com conceitos matemáticos, elaboração e vivência de atividades com as ferramentas e, principalmente, socialização das experiências vividas. Todas essas etapas foram concebidas em um ambiente de colaboração, tendo o compartilhamento como principal elemento norteador das etapas elaboradas e cuja realização se repetiu para cada uma das ferramentas definidas pelo próprio grupo para exploração e análise, em um processo que denominamos como *ciclo formativo*. Neste artigo, traremos uma análise das características do processo formativo identificando pressupostos e elementos que contribuíram para o uso reflexivo dos recursos da Web 2.0 por professores de Matemática.



344 – MIRAR, SENTIR, PENSAR Y CREAR.**DESARROLLO DE HABILIDADES BÁSICAS A TRAVÉS DEL ESTUDIO GEOMÉTRICO DE MOSAICOS**

Taller (T).

Miryam Judith Mazzitelli / INSPT, Argentina.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La propuesta del trabajo de mosaicos tuvo su inspiración en la valoración de volver a ver, mirar, sentir y pensar la obra de la naturaleza y del hombre en especial. Según Alsina (1995) la geometría va asociada con el arte de saber mirar y ver. El saber ver y el saber interpretar no son sinónimos ni tampoco son instantáneos, y debe haber un proceso de aprendizaje para tales habilidades.

Las habilidades desarrolladas en el trabajo geométrico (Bressan, 2013), como la de visualización, de dibujo o construcción, de comunicación, lógicas y de aplicación, pueden ser puestas en juego a raíz del trabajo con actividades que inviten a su uso, desde lo lúdico hasta la propia creación.

El presente trabajo tiene la intención de desarrollar y reflexionar sobre una secuencia del estudio geométrico de mosaicos explorando actividades que se realizan para reconocer habilidades y el nivel de comprensión que se pone en manifiesto. Para luego experimentar el avance en el desarrollo de habilidades geométricas y la adquisición gradual de mayores niveles de comprensión matemática, llegando finalmente a la creación de proyectos propios.

345 – ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA PERFECCIONAR EL DESARROLLO INTEGRAL DE INECUACIONES LINEALES VINCULANDO LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Comunicación Breve (CB).

José Alzurú / Instituto Universitario de Tecnología del Oeste Mariscal Sucre, Venezuela.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El proceso de enseñanza aprendizaje es el norte de la didáctica y la práctica social del docente se produce en el aula, criterio de verdad del conocimiento sensorial y racional. El estado de este proceso está siendo afectado por un elemento denominado tercer entorno, por lo que es esencial que se establezca en la educación universitaria y el programa nacional de formación en informática una relación interdisciplinaria entre Matemática, contenido y las tecnologías de la información y la comunicación. Esto permite la formación permanente del profesorado, la visión de un aprendizaje integral, activo, académico, laboral, investigativo, donde la intervención del docente este centrada en los alumnos, favorezca el trabajo colaborativo, se trabaje en contextos reales, estimule la innovación y tenga su efecto en la futura actividad profesional. Por ello, este trabajo propone una estrategia didáctica para perfeccionar el desarrollo integral de inecuaciones lineales y su vinculación con las tecnologías de la información y la comunicación. El estudio asume el materialismo dialéctico y su complemento cuantitativo y cualitativo. El método facilita la aplicación de: preprueba, postprueba escrita y prácticas en un solo grupo y un registro de experiencia, para un primer acercamiento real, hasta culminar la investigación.

346 – A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO BRASIL – UM PASSADO CONHECIDO, UM PRESENTE DE DESAFIOS E UM FUTURO A SER TRILHADO PELOS CAMINHOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Nelson Lage Costa⁽¹⁾, Teresa Cristina De Carvalho Piva⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estácio Dd Sá, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Veiga de Almeida, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

5. Formación y actualización docente.

A primeira escola oficial dos primórdios do ensino da Matemática no Brasil foi a Academia Real de Marinha quando transferida para o Brasil em 1808. E até deixar de ser colônia de Portugal para virar Império em 1822; e chegar a República em 1889, muitas foram as mudanças até os dias atuais. A história da Matemática passou por muitas transformações que implicaram diretamente na formação dos professores brasileiros. A pesquisa registrou situações que contribuíram para a formação dos professores. Fatos como a descentralização da Educação Básica de 1834, os movimentos de renovação de 1920, proporcionado pela primeira geração de educadores como Anísio Teixeira (1900-1972) e Fernando de Azevedo (1894-1974), que lideraram o movimento da Escola Nova; pela instauração do Estado Novo, pelo movimento da Matemática Moderna e pelas iniciativas de Ubiratan D'Ambrosio (1932-....) e a adição da Educação Matemática. As críticas e os debates sobre o assunto levam à construção das possíveis respostas sobre o quanto de melhorias e retrocessos influenciaram na história da formação dos professores de Matemática no Brasil; quais foram as perdas e até que ponto as práticas pedagógicas impulsionadas pelos movimentos em Educação Matemática ajudaram a minimizar as dificuldades de aprendizagem e ensino da Matemática.

347 – OS CÁLCULOS UTILIZADOS NA ENFERMAGEM: UMA EXPLICAÇÃO COM O AUXÍLIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Nelson Lage Costa⁽¹⁾, **Teresa Cristina De Carvalho Piva**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estácio de Sá, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Veiga de Almeida, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

Como o próprio título sugere, este trabalho tem como objetivo a análise das ferramentas matemáticas usadas nos Manuais de Enfermagem, que os alunos devem dominar para fazer os cálculos das dosagens dos medicamentos, gotejamento e microgotejamento de soro. Competências matemáticas nem sempre estão presentes nos alunos, perdidas durante a caminhada escolar. Do ponto de vista da aprendizagem, é muito importante que o professor tenha disponibilidade de abrir espaço para escutar o aluno. Neste estudo, que se transformou em um instrumento que visa a inserção dos recursos da Educação Matemática, os alunos tiveram oportunidade de falar e expor suas dificuldades e conseqüentemente alguns erros. Entender a origem de cada erro e melhorar a interpretação dos problemas foi o que marcou esta metodologia. Após o desenvolvimento do projeto, com “uma explicação matemática para os cálculos utilizados na Enfermagem”, passou a ser consenso entre todos os alunos e professores do Curso de Enfermagem a importância dos recursos através da Educação Matemática aplicados na prática da Enfermagem. Estas informações contribuíram para a melhoria da competência dos alunos na resolução de problemas, bem como na mudança de posturas tanto de professores do curso, quanto de alunos, em relação à Matemática, seu ensino e sua aprendizagem.

348 – LA BASE DE ORIENTACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. REFLEXIONES SOBRE LAS EVIDENCIAS DE SU USO EN EL PASO DE LA PRIMARIA A LA SECUNDARIA

Comunicación Breve (CB).

Joana Villalonga Pons⁽¹⁾, **Jordi Deulofeu Piquet**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals. Universitat Autònoma de Barcelona, Espanya; ⁽²⁾ Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona, Espanya.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La resolución de problemas matemáticos es una actividad compleja de llevar a cabo en el aula, tanto para estudiantes de cualquier edad (Mason et al., 2010; Polya, 1945) como para profesores que intentan crear ambientes de trabajo adecuados (De Corte et al., 2003). Parte de esta dificultad radica en la capacidad para transferir el proceso de resolución de un problema a otras situaciones (Coltman et al., 2002). Sin embargo, una intervención adecuada puede ayudar a tomar conciencia no sólo de una solución, sino de los procesos que permiten llegar a ella (Coltman et al., 2002; Sanmartí, 2007). Con este objetivo introducimos la base de orientación (BO) para la resolución de problemas, como una secuencia de acciones basada en el comportamiento de los expertos en resolución de problemas adaptada a las necesidades de los alumnos.

Pretendemos aquí compartir la dinámica que conlleva la puesta en práctica de una BO para la resolución de problemas, tanto para los alumnos que la utilizan como por los profesores que la integran en su práctica docente. Para ello, se presentarán las evidencias de uso de una BO para la resolución de dos problemas matemáticos en alumnos de 6º de Primaria y 1º de ESO.

349 – DEVAGAR SE VAI AO LONGE: O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS MAIS COMPLEXOS DESDE O INÍCIO DA ESCOLARIZAÇÃO

Conferencia (Conferencia Plenaria).

Rute Borba / Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Alguns conceitos matemáticos mais complexos podem ser trabalhados desde cedo na escola, a partir de situações mais simples e por uso de recursos adequados, proporcionando oportunidades para as crianças desenvolverem ideias iniciais, as quais servirão de base para desenvolvimentos conceituais posteriores. Ressalta-se, nesse trabalho, o importante papel das representações simbólicas no aprendizado matemático (Nunes e Bryant, 1997; Vergnaud, 1987) e serão apresentadas evidências empíricas de conhecimentos iniciais, por parte de crianças novas, de números racionais, números inteiros, probabilidade e combinatória. Serão, também discutidas implicações educacionais – tais como a necessidade de maior articulação do trabalho entre os professores de distintos níveis de ensino e a necessidade de formação adequada dos professores, considerando-se o desenvolvimento de conceitos ao longo da escolarização, como apontado por Ball (1993).

Ball, D. L. (1993). *With an eye on the mathematical horizon: Dilemmas of teaching elementary school mathematics*. *Elementary School Journal*, 93(4), 373–397.

Nunes, T. (1997). Systems of signs and mathematical reasoning. In T. Nunes and P. Bryant (Eds.), *Learning and Teaching Mathematics. An International Perspective* (pp. 29-44). Hove (UK): Psychology Press.

Vergnaud, G. (1987). “Conclusion”. In C. Javier (Ed.) *Problem of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics*. Hove (UK): Lawrence Erlbaum Associates Ltd.



350 – CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA E O CONCEITO DE FUNÇÃO: UM OLHAR PARA OS VIDEOTAPES DE AULA

Comunicación Breve (CB).

Vinicius Pazuch, Alessandro Jacques Ribeiro / Universidade Federal do ABC, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este artigo discute conhecimentos mobilizados por professores que trabalham o conceito de função em aulas de matemática na Educação Básica. Para tanto, recorre-se à análise de *videotapes* como uma das práticas de formação continuada de professores. Em termos metodológicos, trata-se de um estudo com natureza de pesquisa qualitativa, que investigou os conhecimentos mobilizados por professores, na ação de planejar e de ministrar aulas sobre o conceito de função na Educação Básica. Para a análise dos dados, foram usados episódios de aula de professores, com estudantes de Nível Médio ou Secundário (12 a 15 anos). Diante desses episódios, reflete-se sobre conhecimentos mobilizados por dois professores tendo como sustentação teórica as dimensões: fundamento, transformação, conexão, contingência do “*The Knowledge Quartet*”, como instâncias reveladoras e organizadas de aspectos constituintes do conhecimento profissional do professor de matemática. Dentre os resultados aborda-se a dimensão da contingência, a qual permitiu discutir *insights* dos professores sobre representações gráficas na abordagem do conceito de função, no momento da prática docente, em relação ao prescrito no planejamento previamente elaborado; e a análise de vídeo como uma prática de formação que permite revisitar os *videotapes* e refletir com mais profundidade os conhecimentos que circulam nas aulas de matemática.

352 – ANÁLISIS DE UNA EXPERIENCIA SOBRE ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD EN EL AULA DE INFANTIL

Comunicación Breve (CB).

Ángel Alsina Pastells⁽¹⁾, Claudia Vásquez Ortiz⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Girona, España; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Desde hace varias décadas diversos organismos y autores de prestigio han aportado recomendaciones para que el profesorado pueda llevar a cabo una enseñanza eficaz de la estadística y la probabilidad en el aula (BATANERO y GODINO, 2004; entre otros). En este trabajo se asume que una enseñanza eficaz “requiere conocer lo que los alumnos saben y lo que necesitan aprender, y luego estimularlos y ayudarlos para que lo aprendan bien” (NCTM, 2003). Es desde esta perspectiva que nos centramos en describir y analizar cómo surgen las primeras nociones sobre estadística y probabilidad en alumnos de Educación Infantil.

Para ello, optamos por realizar un estudio exploratorio de un proceso de instrucción con alumnos de kinder (5-6 años). En concreto, se analizan términos, expresiones orales y escritas, símbolos y representaciones que se usan cuando se pretende que los alumnos comprendan nociones de estadística y probabilidad. Los resultados muestran un predominio de términos y expresiones verbales provenientes de contextos reales (situaciones de la vida cotidiana, materiales manipulativos y juegos principalmente).

Referencias

BATANERO, C. y GODINO, J. D. (2004). Estocástica: estadística y probabilidad. Didáctica de las matemáticas para maestros. Universidad de Granada.

NCTM (2003). Principios y estándares para la educación matemática. Sevilla: SAEM Thales.

353 – CRITERIOS UTILIZADOS POR UN PROFESOR PARA JUSTIFICAR SU PROPUESTA DIDÁCTICA: UN ESTUDIO DE UN TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Comunicación Breve (CB).

Adriana Breda⁽¹⁾, Vicent Font Moll⁽²⁾, Valderez Marina Do Rosário Lima⁽³⁾, Zulma Elizabete De Freitas Madruga⁽⁴⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Los Lagos, Chile; ⁽²⁾ Universitat de Barcelona, España; ⁽³⁾ Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul+, Brasil; ⁽⁴⁾ Secretaria de Educacao do Rio Grande do Sul, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El objetivo de este trabajo es presentar cuáles son los criterios utilizados por un profesor cuando este realiza el análisis didáctico en su trabajo final de máster. Se trata de un estudio de caso que toma como objeto de estudio un trabajo de fin de máster realizado por un profesor de matemáticas en servicio. El análisis se basó en los criterios de idoneidad didáctica propuestos por el Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino, Batanero y Font, 2007). Como resultado del análisis fue posible notar que el profesor, de forma implícita, presenta una reflexión más elaborada en relación con los criterios epistémicos, mediacionales, y sobre todo ecológicos, y una baja reflexión en cuanto a los componentes que conforman los criterios cognitivos, emocionales y de interacción.

355 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: TEATRO COMO RECURSO EDUCACIONAL

Comunicación Breve (CB).

Hannah Lacerda⁽¹⁾, *Marcelo Borba*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Eduq, Brasil*; ⁽²⁾ *Unesp, Brasil*.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho tem como objetivo articular Educação Matemática e Teatro, como um recurso educacional, a partir de um recorte da pesquisa de Mestrado de Lacerda (2015). O foco aqui apresentado está nas potencialidades do Teatro para o ensino de Matemática, especificamente referente à imagem sobre a Matemática (LIM, 1999) que estudantes expressam ao desenvolverem um processo de elaboração e encenação de uma peça teatral sobre o conteúdo Equações. As atividades, envolvendo iniciação à linguagem teatral, escrita e ensaio da peça, foram desenvolvidas com alunos entre 12 e 15 anos em uma escola pública brasileira. Com base na perspectiva da Metodologia de Pesquisa Qualitativa (Borba & Araújo, 2006) foram realizadas entrevistas (Moreira & Caleffe, 2008) e grupo focal (Gatti, 2012) com os alunos, a partir dos quais, pode-se perceber uma transformação da imagem da Matemática que, por sua vez, influencia no processo de aprendizagem dos alunos. Nota-se, em Lacerda (2015), que o uso das Artes, particularmente do Teatro, atrelado ao ensino de Matemática apresenta uma possibilidade dos alunos se expressarem matematicamente de diferentes maneiras, por meio da fala, dos gestos, da criação de histórias, entre outros, possibilitando que o ensino e o aprendizado possam ser explorados a partir de diversas linguagens.

357 – ORIGAMI: UNA TÉCNICA LÚDICA Y ACCESIBLE PARA LA ENSEÑANZA DE POLIEDROS

Feria Matemática (F).

Marcela Patricia Villagra, Andrea Carolina Antunez, Gladys Carina Antunez / *Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina*.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El objetivo de esta muestra es presentar algunos poliedros y un conjunto de módulos de papel que permiten, bajo la técnica de origami, involucrar a los estudiantes en actividades dinámicas y participativas que posibilitan el análisis de propiedades geométricas, la construcción de conjeturas e incluso la elaboración de pruebas visuales.

La técnica de origami ofrece a los docentes una oportunidad de generar, con recursos de bajo costo, un ambiente lúdico para la enseñanza de la geometría tridimensional. Al mismo tiempo, favorece la observación, intuición espacial y la creatividad.

Los materiales didácticos de la muestra se dividen en:

- Cuerpos construidos: se exhiben cuerpos geométricos cóncavos y convexos confeccionados algunos con la técnica de origami modular y otros con cartapesta. La manipulación de esta muestra permitirá identificar la propiedad de convexidad en algunos poliedros y otras características de los mismos.
- Cuerpos por construir: conjunto de piezas básicas de papel llamadas módulos. Se propone a los estudiantes confeccionar poliedros regulares mediante ensamblaje de estos módulos de papel, con la técnica de origami modular. Tal consigna tiene la finalidad de descubrir que sólo es posible armar cinco poliedros regulares.

359 – PROYECTOS MATEMÁTICOS PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS DE ALTO NIVEL

Comunicación Breve (CB).

Xavier Vilella Miró / *Formación Profesorado ICE UAB - Jubilado Aulas, España*.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Hay competencias de alto nivel que serán difíciles de desarrollar si no incluimos los Proyectos Matemáticos en nuestra programación de aula. Para ello, debemos determinar qué entendemos por Proyecto y sus características, así como la secuencia de actividades para su implementación con éxito en el aula. El contexto de un Proyecto es ideal para establecer conexiones con otros temas de matemáticas, con otras asignaturas e incluso con el entorno, con la vida. Los procesos matemáticos (resolución de problemas, representación, razonamiento y prueba, conexiones y comunicación) nos sirven para programarlo, tanto en el aula como en el centro educativo, así como para facilitar la evaluación. Presento también algunos ejemplos de cómo el alumnado los afronta y resuelve, que muestran el desarrollo de competencias de alto nivel.



360 – INFINITOS EN EL AULA DE MATEMÁTICAS: PONER LA BASE DESDE LOS 12 AÑOS**Comunicación Breve (CB).****Xavier Vilella Miró.***Formación Profesorado ICE UAB - Jubilado Aulas, España.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Cuando llega el momento de usar el concepto de infinito (asíntotas, decimales periódicos, irracionales, límite, muchas progresiones, los conjuntos numéricos, continuidad, intervalos, regiones no acotadas, rectas y planos...) ¿estamos seguros de que el alumnado tiene la base para hacerlo? Pienso que debemos empezar a introducir el concepto de infinito desde los 12 años, y continuar su enseñanza explícita durante toda la secundaria obligatoria si deseamos que la comprensión de muchos conceptos posteriores tenga éxito. Parte del profesorado que imparte matemáticas en los primeros niveles a menudo no conoce los diferentes tipos de infinito, especialmente el potencial y el actual, con lo que aún en el caso de comentarlo explícitamente en el aula no va más allá del infinito potencial. Presento algunas actividades para desarrollar el concepto de infinito para alumnos desde 12 años, a partir de contenidos de matemáticas como la probabilidad, los fractales, las fracciones, los decimales periódicos.

361 – ANÁLISIS DE LOS ERRORES COMETIDOS AL RESOLVER UN LÍMITE EN EXÁMENES DE PAU**Comunicación Breve (CB).****Luis J. Rodríguez-Muñiz, Pilar Candás / Universidad de Oviedo, España.****VII. Investigación en Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

La clasificación de errores supone una fuente de información muy útil para el profesorado, y permite diagnosticar las deficiencias que se hayan producido en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los análisis a gran escala permiten detectar comportamientos generalizados en grandes poblaciones de estudiantes. En este trabajo se lleva a cabo el análisis de los errores cometidos en la resolución de un ejercicio en un examen de acceso a la Universidad de Oviedo, en España. El trabajo se ha centrado en el manejo del lenguaje y procedimientos matemáticos, por lo cual se ha seleccionado un ejercicio presentando en un contexto meramente matemático, que consistía en la resolución de un límite. Para analizar la tipología de errores se ha utilizado la clasificación realizada por Radatz (1979). Tras un primer pilotaje para calibrar la clasificación inicial, se analizaron un total de 616 exámenes, la totalidad de los que realizaron la opción de examen de PAU en la que se incluía este ejercicio. En el 71% de ellos se cometió algún tipo de error, siendo (con mucha diferencia) el más frecuente, el debido a un aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos.

362 – MATEMÁTICA PARA UBICARNOS EN EL MUNDO. HACIA LA AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).****Teresa Calabuig Serra / Universitat de Girona, España.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Una de las muchas utilidades que la educación matemática debería ofrecer a los ciudadanos es la de poderse ubicar en el mundo en el sentido más amplio del término. Goñi define competencia matemática como "El uso eficiente y responsable del conocimiento matemático en situaciones relevantes" (2010, p. 7). En esta comunicación se ofrecerán propuestas didácticas para poder hacer un uso eficiente y responsable de las matemáticas cuando precisamos situarnos en contextos reales de diferentes naturalezas. Está vertebrada en tres ámbitos en los que es especialmente importante la capacidad del ciudadano para situarse: el tiempo, el espacio y los estudios estadísticos. Para hacerlo será imprescindible establecer relaciones e interacciones con las demás disciplinas académicas, especialmente con el conocimiento del medio social y natural, y con el contexto. Ello se conseguirá trabajando matemáticamente ejes cronológicos (de hechos de especial interés para el niño); la situación espacial en mapas y planos (dos y tres dimensiones); y estadísticas, que, al igual que los dos ámbitos anteriores, irán de lo más cercano y local a lo más lejano y global. En definitiva, se contextualizará el acto de situarnos sobre una recta numérica, sobre un eje de coordenada o dentro de un grupo de datos estadísticos.

363 – RECURSOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Marcio Almeida, Sonia Iglori / Pontifícia Universidade de São Paulo, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este trabalho apresenta recursos para o ensino e à aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral. São recursos, desenvolvidos no GeoGebra, para o ensino de equação diferencial ordinária de 1ª ordem. Toma por base o constructo teórico 'retidão local' de Tall e seguem a conceituação de recurso conforme Gueudet e Trouche, na Gênese Documental. Os recursos visam a conceituação de solução de uma equação diferencial por meio de sua representação gráfica, qual seja o seu campo de direções. São referenciais para o trabalho a experiência dos pesquisadores como professores de Cálculo e de orientação de pesquisas. A utilização desses recursos altera o comprometimento do estudante com a formação de seu conhecimento e altera o contrato didático de utilização de soluções sempre por meio de normas algébricas.

364 – PROYECTO PILOTO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA INCLUSIVA

Comunicación Breve (CB).

Teresa F.blanco⁽¹⁾, Alejandro Gorgal Romarís⁽¹⁾, María Salgado Somoza⁽¹⁾, Cristina Núñez García⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Santiago de Compostela, España; ⁽²⁾ Universidad de Zaragoza, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

"*Matemociones*" es un proyecto realizado por el GID-TESELA de la Universidad de Santiago de Compostela con el apoyo de la Asociación IGAXES3 (Instituto Gallego de Ayuda al Tercer Sector); y va dirigido a adolescentes en riesgo de exclusión social. El objetivo del proyecto es trabajar el estímulo matemático a través de actividades motivadoras, estableciendo conexiones entre los contenidos de un bloque, los contenidos de diferentes bloques y, así mismo, entre diferentes materias. Esta idea trata de complementar a nivel emocional el apoyo que, habitualmente, recibe este alumnado basado en el refuerzo de los contenidos curriculares. En este trabajo se presenta el estudio piloto realizado en una casa de acogida con un grupo de cinco adolescentes durante el mes de julio de 2016. Se llevaron a cabo cuatro actividades: *Yo también hago magia*, *Mathmusic*, *Las mates por el aire*; y *Mandalas sobre piedras*. La experiencia ha resultado muy positiva iniciándose este curso como actividad extraescolar en un instituto público y abriéndola a un número más elevado de adolescentes.

Bibliografía

Gómez-Chacón, I. M. (2000). Affective influences in the knowledge of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 43(2), 149-168.

Gómez-Chacón, I. M. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto.

365 – FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS: UNA EXPERIENCIA PARA APRENDER A ENSEÑAR CON APLICACIONES WEB DE CÁLCULO SIMBÓLICO

Comunicación Breve (CB).

Nuria Joglar Prieto⁽¹⁾, Miguel Ángel Abánades Astudillo⁽²⁾, José María Sordo Juanena⁽³⁾, Francisco Botana Ferreiro⁽⁴⁾ /

⁽¹⁾ Facultad de Educación, Universidad Complutens, España; ⁽²⁾ Universidad Rey Juan Carlos, España; ⁽³⁾ Universidad Complutense de Madrid, España; ⁽⁴⁾ Universidad de Vigo, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Motivados por la relevancia en el ámbito profesional de matemáticos e ingenieros de las aplicaciones de cálculo simbólico, en esta comunicación se presenta un estudio inicial sobre las posibilidades didácticas en educación secundaria de estas herramientas. Se describe una experiencia piloto desarrollada en el contexto de formación inicial de profesorado (Máster de Formación de Profesorado de Secundaria, especialidad Matemáticas), en la cual se plantea a los futuros profesores una serie de tareas (matemáticas y didácticas) a realizar con las aplicaciones web de cálculo simbólico de acceso libre WolframAlpha [1] y SageMathCell [2] en paralelo. Se describen y discuten los primeros resultados de esta intervención observándose diferentes comportamientos/respuestas de los futuros profesores en función de sus conocimientos matemáticos, didácticos y tecnológicos, y de las características de cada aplicación. Aunque estudios más amplios son necesarios, las primeras conclusiones apuntan a la falta de flexibilidad matemática por parte de los futuros profesores para incorporar adecuadamente este tipo de herramientas al trabajar la resolución de problemas, y a la conveniencia de complementar la formación matemática específica para enseñar matemáticas con tecnologías con conocimientos básicos de programación informática.

[1] <https://www.wolframalpha.com/>

[2] <https://sagecell.sagemath.org/>

366 – DIFICULTADES DE LOS FUTUROS MAESTROS PARA CREAR PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS ADECUADOS

Comunicación Breve (CB).

Alberto Mallart Solaz, Vicenç Font Moll / Universidad de Barcelona, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La enseñanza de las matemáticas siempre se ha preocupado por la resolución de problemas y últimamente por la creación de problemas. La comunicación que se presenta es una parte de un estudio que tiene como objetivo general la descripción de las dificultades que tienen los futuros maestros de matemáticas para ser creativos en la formulación de problemas destinados a sus futuros alumnos. Los objetivos específicos que se van a tratar aquí son dos. El primero es conocer sus ideas previas sobre lo que significa crear un problema sin haber creado aún ninguno. El segundo es estudiar el tipo de problema que se crea de acuerdo con unas consignas determinadas. Los diferentes instrumentos utilizados para registrar los datos fueron hojas de trabajo con tareas propuestas, diario de campo y producciones de los alumnos. El entorno matemático de las tareas fue la geometría plana del último ciclo de primaria y los procesos de creación y resolución de problemas. Esta investigación es parte de un estudio de casos constituida por diez estudiantes universitarios de la asignatura de Didáctica de la Geometría. Los resultados indican falta de motivación inicial para crear problemas y serias dificultades en seguir unas consignas determinadas.

367 – CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS COM RÉGUA E COMPASSO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Comunicación Breve (CB).

Elisa Daminelli / IFRS, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este relato apresenta uma experiência de ensino de Geometria desenvolvida com estudantes do Ensino Médio Integrado do IFRS Campus Osório. De forma geral, os estudantes possuem pouco conhecimento nessa área. Um levantamento prévio, realizado com estudantes das turmas que participaram da atividade, identificou que a maioria desconhece conceitos básicos de Geometria, e muitos relataram que não tiveram contato com Geometria durante o Ensino Fundamental. Diante disso, buscou-se realizar uma experiência de ensino com o objetivo de ampliar e desenvolver o pensamento geométrico dos estudantes, partindo de situações investigativas e com auxílio de materiais de desenho como régua, transferidor e compasso. Os estudantes eram desafiados a realizar construções geométricas e deduzir propriedades, definições e conceitos. Utilizou-se como referencial teórico metodológico os Cenários para investigação de Skovsmose e a Modelagem Matemática na concepção de Barbosa. Como forma de avaliação buscou-se valorizar a participação e a produção individual ou coletiva em sala de aula. Verificou-se que os estudantes envolveram-se nas atividades propostas e sentiram-se desafiados e motivados, o que corrobora o fato de que a proposta desenvolvida pode contribuir para melhorar o ensino de Geometria.

368 – A RELAÇÃO CORPO, COGNIÇÃO E CULTURA E A NATUREZA MULTIMODAL E MULTISSENSORIAL DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Comunicación Breve (CB).

Solange Hassan A Ali Fernandes, Lulu Healy / Universidade Anhanguera de São Paulo, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

Neste artigo apresentamos investigações relacionadas as práticas matemáticas de alunos com limitações sensoriais. Pretendemos compartilhar nossas interpretações sobre os processos de mediação do conhecimento matemático que caracterizam as interações com aprendizes que usam suas ferramentas corporais para suprir as funções de órgãos sensoriais não funcionais. Acreditamos que os significados matemáticos são estruturados a partir dos nossos encontros com o mundo, e reconhecemos a matemática como uma disciplina constituída culturalmente. Vemos a aprendizagem como um processo delicado, no qual os aprendizes tornam-se conscientes de como seus sentidos subjetivos dos objetos matemáticos conectam-se aos significados culturais enfatizados na matemática escolar. Tais aspectos nos levam a considerar que a cognição matemática é mediada culturalmente e corporalmente, e tem natureza multimodal e multissensorial. Selecionamos episódios que mostram como essa natureza pode ser explorada na elaboração de cenários para aprendizagem, nos concentrando nos processos de apropriação quando aprendizes com limitações sensoriais são convidados a **ver e ouvir** os objetos matemáticos. As análises dos processos de resolução das tarefas propostas têm confirmado a centralidade dos aspectos corporais nas práticas dos aprendizes. As falas, gestos, expressões faciais e a manipulação dos materiais revelam que a relação entre **ação e cognição** mostra a indissociabilidade entre **fazer e imaginar**.

369 – LAS APREHENSIONES EN EL REGISTRO GRÁFICO PARA LA COMPRESIÓN DE LA NOCIÓN DE VARIACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Alfredo Demetrio Moreno Llacza⁽¹⁾, **Katia Vigo Ingar**^{(2) / (1)} *Universidad Agraria la Molina, Perú;* ⁽²⁾ *Universidad Nacional del Callao, Perú.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

La variación es uno de los tipos fundamentales del Pensamiento Estadístico (Wild y Pfannkuch, 1999) de ahí la importancia de la comprensión de la variación por parte de los profesores de matemática. Este trabajo es parte de una tesis de maestría, que tiene como objetivo analizar las aprehensiones que los profesores movilizan al percibir y describir la variación de los datos en el registro gráfico (gráfico de puntos y diagrama de cajas). En esta investigación utilizamos como base teórica la Teoría de Registros de Representación Semiótica (Duval, 1995) adaptada para el aprendizaje de la estadística por Vieira (2008). La metodología utilizada para lograr el objetivo es el estudio de caso. Para la experimentación, hemos seleccionado dos parejas de profesores quienes participaron en las dos actividades desarrolladas con lápiz, papel y con el apoyo del geogebra. En este trabajo, presentamos una de las actividades enfocadas a que los profesores construyan el diagrama de cajas a partir del gráfico de puntos, y luego perciban y describan la variación de los datos por medio de las aprehensiones del registro gráfico. Los resultados muestran que los profesores lograron movilizar las aprehensiones perceptiva, secuencial y discursiva lo que les permitió comprender la noción de variación.

370 – POTENCIAR O ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS HANDS-ON NUM CONTEXTO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Comunicación Breve (CB).

Maria Cristina Oliveira Costa⁽¹⁾, **António Manuel Dias Domingos**^{(2) / (1)} *Instituto Politécnico de Tomar, Portugal;* ⁽²⁾ *FCT_UNL, Portugal.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este estudo pretende descrever como potenciar o ensino da matemática, ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico, através de um contexto formativo que envolve atividades experimentais hands-on de ciências, recorrendo ao questionamento investigativo. Os participantes são professores inscritos em ações de formação acreditadas, que decorreram nos anos letivos 2015/2016 e 2016/2017. Estes frequentaram workshops com conteúdos de matemática e ciências, onde desenvolveram atividades hands-on e produziram tarefas de matemática, para implementar em aula. Além disso, foram realizadas sessões individuais com os professores para os acompanhar e orientar na criação das tarefas. Este contexto formativo envolveu, ainda, visitas dos formadores às escolas, para apoiar e observar os formandos na implementação das mesmas.

Com uma metodologia de Teacher Design Research, procura-se investigar o impacto deste desenvolvimento profissional nos professores, através de observações presenciais, filmagens, entrevistas semiestruturadas, focus group e portefólios, criados e apresentados pelos professores, no âmbito da formação.

Este artigo apresenta alguns resultados desta experiência, nomeadamente o impacto deste contexto de formação nas práticas dos professores. Verificou-se que os mesmos aumentaram a confiança para inovar as suas práticas, tirando partido das atividades experimentais de ciências, desenvolvendo e propondo tarefas de matemática, destinadas aos seus alunos.

371 – COMPREENSÃO DE ALUNOS DO 5º E 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES E PREDIÇÕES

Comunicación Breve (CB).

Erica Cavalcanti⁽¹⁾, **Gilda Guimarães**^{(2) / (1)} *Universidade Federal de Pernambuco, Brasil;* ⁽²⁾ *UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, Brasil.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Essa pesquisa teve como objetivo analisar a compreensão de estudantes do 5º e 7º ano (10 e 13 anos de idade) na formulação de hipóteses, análise de dados e realização de predições a partir dos dados. Essas compreensões constituem-se fases do ciclo investigativo necessário à pesquisa estatística e, como argumenta Gal (2002), pensar etapas da pesquisa estatística assim como vivenciá-las é importante para o letramento estatístico da população. Para tal, foi realizado um teste diagnóstico com todos os alunos de uma turma de cada ano de escolaridade contendo 4 (quatro) atividades propostas numa mesma sequência: formulação de hipóteses a partir de uma situação apresentada; apresentação dos dados reais sobre a questão para interpretação e posterior confronto entre hipóteses criadas e os dados apresentados; conclusões e predições a partir dos dados. Os alunos do 5º ano apresentaram melhor desempenho em relação à interpretação de dados. Entretanto, a interpretação dos dados não foi suficiente para lidar com tomada de decisões baseadas em evidências, assim como para oferecer justificativas embasadas nos mesmos. Trabalhar essas situações de modo sistemático é fundamental uma vez que alunos desde o 5º ano foram capazes de compreender, evidenciando a possibilidade de aprendizagem dessas habilidades.



372 – TEOREMAS DE LA GEOMETRÍA MODERNA: INCLUSIÓN EN EL AULA A TRAVÉS DE LA GEOMETRÍA DINÁMICA

Comunicación Breve (CB).

Eduardo Orellana Peralta / Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

Se presentan algunos teoremas de la geometría moderna establecidos dentro de los siglos XVI al XIX. Se invita a reflexionar sobre el trabajo en aula de esta geometría incluyéndola a través de la geometría dinámica. Se sugiere la construcción de estos teoremas apoyando las clases, en el contexto de la geometría dinámica, con uso de regla y compás, así como también el software Geogebra. Los teoremas que se sugieren como inclusión en el aula son, el de Feuerbach, de Simson, de la recta de Simson, Circunferencia de Malfatti y el punto de Malfatti. A menudo, el resultado finalmente obtenido por las prácticas que incluyen esta forma de trabajo puede ser diferente de lo que inicialmente el autor de esta propuesta consideró. Esta condición evolutiva y colectiva inherente a la forma de trabajo presentado de los teoremas hace que su enseñanza sea un desafío especial.

373 – ASPECTOS FORMATIVOS DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE O CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO EM PESQUISAS BRASILEIRAS

Comunicación Breve (CB).

Edvonete Souza De Alencar / Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este relatório de pesquisa tem como objetivo investigar como a formação contínua de professores sobre o Campo Conceitual Multiplicativo foi abordada por pesquisas brasileiras, publicadas entre 1997 e 2015. Para a sua realização, utilizamos uma das modalidades de revisão de pesquisas denominada metassíntese qualitativa. A busca das investigações foi realizada no site do Banco de Teses da Capes por meio das expressões “Formação de Professores” e “Campo Conceitual Multiplicativo” e com a aplicação do filtro para investigações que discorressem sobre a “Formação Contínua” e “Anos Iniciais”. Utilizamos como referenciais teóricos para a formação: Shulman e Tardif. E para embasamento do Campo Conceitual Multiplicativo utilizamos Vergnaud. A metassíntese qualitativa foi realizada apresentando categorias retiradas dos fichamentos dessas pesquisas, nos quais foram observados aspectos formativos relevantes dos resultados abordados pelas pesquisas, apresenta as dificuldades e conhecimentos profissionais dos docentes. De modo geral, a metassíntese qualitativa revela algumas estratégias utilizadas pelos professores para o ensino, mas percebemos ainda a dificuldade dos docentes em lidar com as situações que envolvem a multiplicação e a divisão. Assim, percebemos a necessidade de se realizar mais estudos sobre essa temática para refletir sobre os possíveis caminhos formativos para o Campo Conceitual Multiplicativo.

374 – ¿QUÉ DEBE APRENDER LA ESCUELA DEL USO DE LA MATEMÁTICA EN LA VIDA COTIDIANA DE LOS NIÑOS?

Comunicación Breve (CB).

Jorge Nelson Tejada Campos, Idelso Alamiro Lozano Malca / Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

Desde la etnomatemática, se aborda un problema vigente en el aprendizaje de la Matemática de primeros grados en la zona rural andina del Perú. Generalmente, el docente ignora el saber cotidiano de los niños y su aprovechamiento óptimo como saber previo, o empírico para su integración al saber escolar en el contexto sociocultural de la comunidad. Las respuestas, en teoría se aceptan, sin embargo su comprensión y aplicación adecuada no es siempre exitosa. Se proponen ejemplos reales de la vida de los niños, que evidencian saberes de alto nivel de complejidad con desempeños exitosos. Situaciones ignoradas en el aula, optando por una enseñanza formal, guiada por manuales, no siempre pertinentes a la problemática, la cultura y el contexto rural de los alumnos. Se plantea preguntas de reflexión y alternativas en proceso de construcción teórica y práctica.

375 – MODELO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA EL PROCESO EDUCATIVO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Jorge Nelson Tejada Campos, Idelso Alamiro Lozano Malca / Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

El modelo considera tres ejes: (1) Procesos Internos (I), Manejo de actitudes, sistema heurístico y dominio de la matemática. (2) Procesos externos (E) observables: Comprensión, diseño de estrategias y ejecución. (3) Metacognición (M) que vigila, regula y orienta integralmente el proceso educativo. Cada eje comprende a su vez tres elementos interrelacionados dinámicamente. La resolución de problemas, como aspecto central del proceso educativo en el área de matemáticas, se desarrolla considerando situaciones problemáticas (S_i) que se abordan tridimensionalmente [$S_i(I,E,M)$]. $S_i(I,E,M)$ es evaluable con una rúbrica de cuatro niveles de valoración; la situación $S_i(1,1,1)$, indica un avance deseado y óptimo en los tres ejes, incluyendo cada uno de sus elementos, el avance del aprendizaje se evalúa a través de las variaciones S_i , recurriendo a gráficas similares a vectores tridimensionales.

376 – CONEXÃO ENTRE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS: O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO NO NÍVEL INICIAL DE ESCOLARIDADE

Póster (P).

Graziela Macuglia Oyarzabal, Nádia Teresinha Schröder / ULBRA, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Este trabalho apresenta uma proposta de ação pedagógica na formação de professores para atuar no nível inicial tendo como referência um curso de graduação em Pedagogia de uma Universidade privada, na cidade de Canoas, do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. No nível inicial da educação brasileira, uma referência no desenvolvimento do currículo são as áreas conforme o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998). Entretanto, com a experiência que temos como professoras universitárias, constatamos que há uma grande fragilidade no ensino da matemática para as crianças pequenas. Acreditamos que o pensamento lógico-matemático é essencial para o desenvolvimento das crianças e que, com o ensino de ciências, podemos oportunizar ricos momentos de aprendizagens significativas de conceitos matemáticos. Utilizamos a Revista *Ciência Hoje das crianças*, de divulgação científica com publicação mensal pelo Instituto Ciência Hoje, para selecionarmos reportagens com temas científicos (Por exemplo: a vida dos peixes, sobre as moscas e os mosquitos, os sapos e as plantas) e desenvolvermos propostas de ações pedagógicas envolvendo conceitos de classificação, seriação e quantificação. Ao conectarmos o ensino de matemática ao ensino de ciências, estamos também considerando o lúdico como importante ferramenta para garantir novas aprendizagens às crianças pequenas.

377 – O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA NO ESTÁGIO DO CURSO DE PEDAGOGIA

Póster (P).

Graziela Macuglia Oyarzabal, Nadia Teresinha Schroder / ULBRA, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

A atuação como docente do estágio no nível inicial da escolarização básica (Educação Infantil, conforme nomenclatura do sistema educacional brasileiro), componente curricular obrigatório do curso de Pedagogia de uma Universidade privada, na cidade de Canoas, do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, tem demonstrado que o ensino dos conceitos matemáticos está secundarizado na prática pedagógica de grande parte dos professores que atuam neste nível. Através do acompanhamento dos estagiários em diferentes escolas infantis, tanto da rede privada quanto pública, e da análise dos relatórios produzidos ao final do semestre letivo, é possível demonstrar dois fatos: a) a aprendizagem da linguagem matemática está mais presente em brincadeiras lúdicas espontâneas das crianças ou em ações propostas pelos educadores de contagem oral ou na presença física dos números na decoração das salas de aula; b) os estagiários reverterem a situação anterior ao trabalharem com a Pedagogia de Projetos, pesquisarem quais os conceitos matemáticos necessários ao grupo e proporem jogos matemáticos e outras atividades lúdicas dirigidas. A partir desta experiência com o estágio no curso de Pedagogia, analisamos a formação do futuro professor para o nível inicial e a importância do trabalho com os conceitos matemáticos para o desenvolvimento integral das crianças.

379 – PRACTICANDO MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA EDUCACIÓN FÍSICA**Comunicación Breve (CB).****María Eugenia Reyes⁽¹⁾, Loreto Chihuailaf⁽²⁾, Andrea Cruz^{(1)/(1)} Universidad de Granada, Chile; ⁽²⁾ Universidad Autónoma de Madrid, Chile.****VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

En este trabajo se muestra una propuesta metodológica entre matemática y educación física que se sustenta en una mirada de escuela interdisciplinar, donde estas áreas del conocimiento se unen para entregar un significado al aprendizaje. Como una manera de equilibrar ambos sectores de aprendizaje, se articulan objetivos y actitudes de las bases curriculares (2012), con el fin de dar cumplimiento al currículo y motivar a los estudiantes. En este sentido, es que se propone la aplicación de una experiencia de aula para el desarrollo de la comprensión del significado de la adición y la sustracción de números naturales a través del juego en actividades para la educación física, lo que generaría un desarrollo cognitivo, motriz, afectivo y social, siendo éstas, habilidades fundamentales para la educación primaria. Por lo que, esta propuesta se fundamenta en Maturana y Trujillo (1998), quienes afirman que la emoción y el afecto están ligados al desarrollo de los procesos cognitivos, es decir, la estimulación de áreas que despierten la atención del alumnado deben potenciarse en aquellas que no lo sean tanto; y que, para esto es necesario generar metodologías innovadoras e interdisciplinarias que originen satisfacción y como consecuencia aprendizaje en los estudiantes.

380 – TRABAJANDO LA DIMENSIÓN FRACTAL EN EL AULA CON OBRAS DEL MUSEO THYSSEN-BORNEMISZA**Comunicación Breve (CB).****Joaquín Comas Roqueta⁽¹⁾, Ana Pérez-Nieto Mercader⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IES Mar Menor, España; ⁽²⁾ IES Sierra Minera, España.****VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Los fractales son siempre una potente herramienta de motivación en el aula. Mostramos una novedosa investigación realizada con alumnos de 2º de ESO en la que se relaciona el concepto de dimensión fractal con las líneas presentes en un cuadro, en este caso en obras seleccionadas del Museo Thyssen-Bornemisza. Tras una presentación de los conceptos de fractal y de dimensión fractal, se muestra una propuesta de trabajo en la que cada alumno selecciona una obra y realiza los pasos diseñados para estimar la dimensión fractal de la obra. Presentamos el método de trabajo y los resultados obtenidos con la finalidad de comparar la "cantidad de líneas" en las obras estudiadas.

Comas, J. y Herrera, M. J. (2010). Cálculo de la dimensión fractal del contorno de una ciudad como trabajo de investigación en secundaria. *Suma* 65, 23-32.

Mandelbrot, B. B. (1977): *La Geometría Fractal de la Naturaleza. Traducción Josp Llosa. Tusquets Editores. Barcelona.*

Martín, M. A., Morán, M., Reyes, M. (1995): *Iniciación al caos.* Editorial Síntesis. Colección Educación Matemática en Secundaria. Obras del Museo Thyssen-Bornemisza. <http://www.museothyssen.org/thyssen/home>.

Página realizada por los alumnos de las asignaturas de Matemáticas del IES Sierra Minera (La Unión, Murcia), con investigaciones y curiosidades. <http://dematesna-macroideas.rhcloud.com/>

Programa Fractalyse. <http://www.fractalyse.org/>

381– JOGOS COOPERATIVO: UMA EXPERIÊNCIA LÚDICA DE CONVIVER JUNTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL**Comunicación Breve (CB).****Ana Brauna Souza Barroso Ana⁽¹⁾, Antonio Villar Marques De Sá Villar⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Secretaria de Educação do Distrito Federal, Brasil; ⁽²⁾ Universidade de Brasília, Brasil.****V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).**

O presente trabalho tem a finalidade de analisar os comportamentos manifestados nas relações entre os educandos da educação infantil a partir da aplicação de jogos cooperativos, no contexto de uma escola pública do Brasil. Para isso, foi necessário esclarecer o significado desses jogos e explicar que os processos de aprendizagens podem ser mais prazerosos com uma abordagem lúdica. A metodologia adotada foi de cunho qualitativo, que se fundamenta nos princípios da pesquisa-ação e foram utilizadas observações participantes, rodas de conversas guiadas por grupo focal e jogos cooperativos como fonte de dados para essa pesquisa. Os resultados evidenciam que a maioria dos sujeitos demonstrou satisfação em participar dos jogos e vivenciou relações sociais significativas, como a amizade, cooperação e competição. Nesses processos de interação, foi perceptível também a presença de conflitos e desentendimentos que atrapalhavam o andamento de certos momentos lúdicos e que provocaram sensações e sentimentos de tristeza entre os envolvidos. Apesar das dificuldades, foram identificadas possibilidades nessa ação educativa lúdica para a integração entre as crianças e para a promoção de novas experiências e aprendizagens afetivas, sociais, cognitivas e metacognitivas, colaborando para uma adequada formação pessoal e social do ser humano.

382 – MATEMÁTICAS Y PLÁSTICA, JUNTAS Y REVUELTAS. DISFRUTANDO CON ACTIVIDADES INTERDISCIPLINARES A PARTIR DE OBRAS DEL MUSEO THYSSEN-BORNEMISZA

Taller (T).

Joaquín Comas Roqueta⁽¹⁾, *Ana Pérez-Nieto Mercader*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IES Mar Menor, España; ⁽²⁾ IES Sierra Minera, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Presentamos, desde una perspectiva interdisciplinar, un taller de variadas actividades con el objetivo de constatar las numerosas e interesantes relaciones entre las Matemáticas y la Plástica. Quereos que nuestros alumnos disfruten con las Matemáticas descubriendo, de una manera lúdica y atractiva, algunas de las muchas interacciones con el arte partiendo de obras seleccionadas en el Museo Thyssen-Bornemisza. La variedad de actividades diseñadas a partir de obras de grandes artistas como Pollock, Mondrian o Kandisky nos llevan a plasmar nuestra proporción áurea en un obra, a trabajar con fractales o incluso a crear una obra colaborativa a ritmo de Fangoria y de su "Geometría Polisentimental".

Comas, J., Gimeno, B., Herrera, M.J., Mombiona, C. (2002): *Matemáticas en Plástica y Tecnología. Interdisciplinaridad en Secundaria*. Diego Marín Librero Editor, S.L. Murcia: España.

Comas, J., Peñalver, P., Pérez-Nieto, A., Salas, I. (2008). *Realización de una Semana Matemática*. Revista Unión, nº 15, pp. 105-123.

Comas, J., Gálvez, C., Lucas, I., Martínez, D., Navas, N., Peñalver, M., Pérez-Nieto, A., Salas, I., Sánchez, M., Sánchez, A. (2009). *El cementerio matemático: Who is who in the Halloween cemetery of mathematicians?*, *Matematicalia*, Vol. 5, nº 4.

Obras del Museo Thyssen-Bornemisza. <http://www.museothyssen.org/thyssen/home>

Página con investigaciones y curiosidades matemáticas. <http://dematesna-macroideas.rhcloud.com/>

383 – BAFI PARA UNA MATEMÁTICA TANGIBLE

Taller (T).

María Esperanza Teixidor Cadenas / *Cubo Didáctico BAFI, España*.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La mayoría de los objetos que existen en la realidad son tridimensionales. La enseñanza-aprendizaje de la geometría debe comenzar investigando objetos de tres dimensiones, y a partir de su manipulación descubrir los bidimensionales, hasta llegar a los unidimensionales, que son los más abstractos. La manipulación será imprescindible para un aprendizaje significativo. Invertir el orden tradicional 1D, 2D, 3D, supondrá un reto para el docente. Para lograrlo contamos con la ayuda de un potente material didáctico llamado BaFi. En el taller manipulará cada uno un cubo didáctico BaFi, para descubrir toda su potencialidad didáctica, no solo en geometría, sino también en medidas de longitud, superficie y capacidad. Veremos cómo BaFi fomenta el interés y el aprendizaje significativo de la geometría. Además desarrolla la visión espacial, la imaginación y la creatividad.

384 – A DIVULGAÇÃO DA MATEMÁTICA E SUAS APLICAÇÕES NA SOCIEDADE COMO PROJETO PARTICIPANTE EM MOSTRA CULTURAL

Comunicación Breve (CB).

Nelson Lage Costa⁽¹⁾, *Paulo Alberto De Vasconcellos Brigagão*⁽²⁾.⁽¹⁾ Universidade Estácio de Sá, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Castelo Branco, Brasil.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O enfoque da Mostra Cultural realizada anualmente no Colégio Novo Horizonte é pedagógico (um processo de ensino-aprendizagem) e abrange as áreas de Arte, Cultura, Ciências e Matemática nas suas mais variadas formas de expressão e modalidades, favorecendo a troca de experiências entre alunos e professores, promovendo o desenvolvimento da criatividade e da capacidade inventiva e investigativa nos alunos além de provocar o diálogo entre as representações discentes e docentes. Deve-se considerar que a divulgação da Didática da Matemática é fundamental para a sua popularização e que o ambiente escolar é muito carente em oportunidades e, mais importante, nossa educação escolar básica sofre com a escassez de recursos humanos, meios e infraestrutura para divulgação dos conhecimentos e aplicações da Matemática. Diante disso, a partir do ano de 2009, foram incluídos para a pesquisa, o tema: As Aplicações da Matemática no dia-a-dia da Sociedade Brasileira e a Histórica da Matemática no Brasil. Neste trabalho, apresentaremos os detalhes do projeto, em todas as fases de sua realização. Serão mostrados: a formação dos grupos, a escolha dos temas para a pesquisa, o planejamento para a execução do trabalho e as melhores apresentações em todas as edições da Mostra Cultural de 2009 à 2016.



385 – MATEMÁTICA TANGIBLE CON BAFI

Feria Matemática (F).

María Esperanz a Teixidor Cadenas / Cubo Didáctico BAFI, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

BaFi es modelo de utilidad que está formado por doce tubos iguales, ensartados en un hilo elástico, que los mantiene unidos formando así un cubo flexible. Esta flexibilidad le hace muy versátil ya que se transforma en polígonos, cuerpos geométricos e incluso letras del abecedario.

Se expondrá para su manejo BaFis de 10cm, 25cm, 50 cm y un metro. El resto de los cuerpos platónicos que al girarlos generan cuerpos en revolución. Pirámides cuadrangulares que al manipularlas se transforman en los diferentes triángulos según sus lados. Bipirámides pentagonales que se transforman en otras tres figuras. Polígonos con los que podemos trabajar la descomposición de números, la diferencia entre número par e impar. Utilizando este sencillo material didáctico, el alumnado descubre conceptos matemáticos complejos a través de la visualización. De esta manera se logra una matemática tangible a la que todo el alumnado llega, y no sólo el que tiene mayor inteligencia espacial.

386 – POSSIBILIDADES DE INVESTIGAÇÃO SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS DE UM PROJETO DE PESQUISA QUE ENVOLVE GRUPOS COLABORATIVOS E A METODOLOGIA LESSON STUDY

Comunicación Breve (CB).

Edda Curi Edda Curi / UNICSUL, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este texto presenta os primeiros resultados de um projeto de investigação financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, que envolve dez professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de duas escolas da cidade de São Paulo e pesquisadores de uma Universidade. O projeto tem a duração de 12 meses e termina em julho de 2017. Pretende-se discutir o papel da investigação nos sistemas educativos, com a constituição de grupos colaborativos usando a metodologia de formação de professores denominada Lesson Study. O foco do projeto é a investigação sobre a própria prática, realizada num contexto colaborativo, subsidiada por orientações curriculares e resultados de investigações e mediada por pesquisadores. A Lesson Study envolve três etapas. A primeira de planejamento conjunto e colaborativo das aulas, a segunda de execução da aula por uma professora com assistência de professores e pesquisadores e a terceira de análise coletiva das aulas assistidas e filmadas. Entre os resultados destacam-se a importância que as professoras passaram a dar ao grupo colaborativo, principalmente na primeira e na terceira etapa da metodologia, à preparação e análise de suas aulas e à contribuição da pesquisa e das orientações curriculares na preparação das aulas.

388 – DISEÑO Y DESARROLLO DE UN CLUB DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Joaquín Comas Roqueta⁽¹⁾, Ana Pérez-Nieto Mercader⁽²⁾, Isabel Salas Vizcaíno⁽²⁾, Alicia Martínez Henarejos⁽³⁾, Antonio Jurado Martínez⁽²⁾, María Teresa Fernández Jambriña⁽¹⁾, Octavio Pacheco Ortuño⁽¹⁾, Isabel Gómez Tudela⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ IES Mar Menor, España; ⁽²⁾ IES Sierra Minera, España; ⁽³⁾ IES Dos Mares, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Con esta comunicación queremos mostrar la experiencia de diseñar y llevar a cabo un Club de Matemáticas en nuestros centros a lo largo del curso durante un recreo semanal con la participación voluntaria de alumnos. En el Club pretendemos resaltar el carácter lúdico e integrador de las Matemáticas en un entorno distendido, tratando de redescubrir las Matemáticas al realizar investigaciones y actividades atractivas para los alumnos. El hecho de compartir nuestras vivencias matemáticas puede ayudarnos a que se motiven y compartan sus experiencias matemáticas con otras personas. La experiencia es plenamente satisfactoria para todos nosotros (alumnos y profesores implicados). Presentamos la estructura del Club y la experiencia de su realización.

Comas, J., Gimeno, B., Herrera, M.J., Momblona, C. (2002): *Matemáticas en Plástica y Tecnología. Interdisciplinariedad en Secundaria*. Diego Marín Librero Editor, S.L. Murcia: España.

Comas, J.; Herrera, M.J. (2005): *De mates ... ¿Ná? Una web por y para alumnos de matemáticas*. Suma nº 50, pp 19-26.

Comas, J., Peñalver, P., Pérez-Nieto, A., Salas, I. (2008). *Realización de una Semana Matemática*. Revista Unión, nº 15, pp. 105-123.

Página realizada por los alumnos de las asignaturas de Matemáticas del IES Sierra Minera (La Unión, Murcia), con investigaciones y curiosidades matemáticas. <http://dematesna-macroideas.rhcloud.com/>

389 – COHERENCIA O ALINEAMIENTO DE DEMANDA COGNITIVA ENTRE ESTÁNDARES EDUCATIVOS Y PRUEBAS DE EVALUACIÓN DEL BLOQUE DE ÁLGEBRA EN NOVENO GRADO DE HONDURAS

Comunicación Breve (CB).

Luis Armando Ramos Palacios, Luis Manuel Casas Garcia / Universidad de Extremadura, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En este trabajo se analiza el alineamiento o coherencia, a nivel de demanda cognitiva, entre los estándares educativos y las preguntas de las pruebas de evaluación correspondientes al bloque de álgebra en el noveno grado del tercer ciclo de la educación básica de Honduras.

Con la ayuda de docentes, especialistas en matemáticas con amplia experiencia en estos grados y aplicando los criterios del modelo de Webb se clasificaron, según el nivel de demanda cognitiva, las preguntas y los estándares correspondientes, para luego evaluar el grado de alineamiento entre estos dos elementos curriculares.

La demanda cognitiva o profundidad de conocimiento (Depth-of-Knowledge), constituye una forma de clasificar el aprendizaje por niveles de profundidad de conocimiento, integra criterios sobre los niveles de pensamiento de Bloom: memoria, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación y creatividad.

El concepto de alineamiento ganó más prominencia en la década de 1990 con el advenimiento de los estándares y los movimientos de reformas educativas en Estados Unidos de América.

Los resultados muestran que el grado de coherencia no es el más adecuado, lo que supone la necesidad de una revisión de los demás bloques y grados, generando así un elemento adicional para interpretar los resultados de dichas evaluaciones en Honduras.

390 – UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO BRASILEIRA SOBRE O PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA REALIZADA NO ÂMBITO DOS MESTRADOS PROFISSIONAIS DE 2001 A 2012

Comunicación Breve (CB).

Ana Cristina Ferreira⁽¹⁾, Ana Teresa De Oliveira⁽²⁾, Cirléia Pereira Barbosa⁽³⁾, Flávia Cristina F. Coura⁽⁴⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil; ⁽³⁾ Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil; ⁽⁴⁾ Universidade Federal de São João Del Rei, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Nessa investigação, analisamos 96 dissertações produzidas no Brasil, nos mestrados profissionais da área de Ensino da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior), entre 2001 a 2012, cujo foco é o professor que ensina Matemática. Seu propósito é compreender como o pesquisador, que é um professor, percebe e se relaciona com os participantes de seu estudo, que também são professores ou futuros professores. O corpus da investigação foi analisado a partir das seguintes categorias: perfil do professor pesquisador e dos participantes; motivação e foco das pesquisas; e relação pesquisador-participantes. Os resultados indicam que os pesquisadores são, em sua maioria, professores de escola básica ou professores de cursos de licenciatura. Os participantes mais frequentes são os alunos de licenciatura e os professores de escola básica. Quase não foram encontradas pesquisas sobre a própria prática. Em muitos estudos, o professor (ou futuro professor), participante da pesquisa, é percebido como um aprendiz, mais que como um parceiro ou colaborador. Isso sugere um distanciamento entre ambos, que não condiz com o fato de pelo menos metade dos estudos mencionar que sua motivação advém das próprias trajetórias profissionais.

392 – DESCRIÇÃO DAS OBRAS DIDÁTICAS DE ANDRÉ PEREZ Y MARIN

Comunicación Breve (CB).

Adriana De Bortoli / FATEC-Lins, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta comunicação tem o objetivo de apresentar parte dos resultados da análise das obras de André Perez y Marin, que fizeram parte dos nossos estudos de doutorado, com o intuito de entender tendências e propostas de ensino que possam ter deixado contribuições para a Educação Matemática brasileira. Dessa forma, investigamos quais os métodos usados pelo autor para a escrita dessas obras. A pesquisa teve como fonte os livros didáticos do referido autor, principalmente, e, decretos, portarias e leis normalizadores do ensino brasileiro. Assim, valendo-se de estudos históricos, apresentamos uma descrição dessas obras no que tange a seleção, distribuição e forma de abordagem de conteúdos. Tal fato nos ajudou a construir conjecturas a respeito da postura do referido autor diante das escolhas assumidas na escrita dos livros didáticos de matemática. Pode-se afirmar que André Perez y Marin, em seus livros, apresentou alguns conceitos matemáticos que não estavam nos programas de ensino vigentes à época, como o conceito de funções e alguns elementos do cálculo, mesmo sem ter sido recomendado nos programas oficiais, e o que se expõe nesse texto são apenas alguns entre outros casos relatados em nossa Tese de doutorado.



393 – DESAFÍO GEOGEBRA: MODELIZACIÓN GEOMÉTRICA EN CLASE CON MOVIMIENTOS ARTICULADOS

Taller (T).

Diego Lieban / Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La propuesta del taller es presentar un abordaje de modelización geométrica desde el uso combinado de recursos. Teniendo movimientos articulados como eje central, la actividad se inicia con la exposición de dos modelos como ejemplos (una escada y una catapulta), desde su construcción. Luego, los participantes podrán realizar sus propias construcciones, en dos versiones, físico y digital, de otro modelo. Para eso, utilizarán, en el taller, el kit educacional 4Dframe y también el software de geometría dinámica GeoGebra. La intención es detenerse más en la representación del funcionamiento de simples mecanismos del cotidiano para analizar las posibilidades de explorarlos en clases de matemáticas (en diferentes niveles) y para la enseñanza de ciencias y tecnología en general. Este trabajo es parte del estudio de doctorado del autor y la práctica tiene como principio también, discutir y evaluar, entre profesores y futuros profesores, un modelo de aprendizaje centrado en el alumno, con especial atención para sus aspectos de colaboración y desarrollo de estrategias múltiples de solución.

Nota: Todas las construcciones desarrolladas en el taller son constituidas esencialmente de puntos y segmentos de recta, inspiradas en el material físico (4Dframe) a ser utilizado, como muestran los modelos que pueden ser vistos en <https://www.geogebra.org/m/xCxJUyxx>.

394 – IMPLICAÇÕES DAS POLÍTICAS DE AVALIAÇÃO EXTERNA PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Bruno Jürgensen, Mara De Sordi / Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

A partir da década de 1990, no Brasil, diversas reformas educacionais foram levadas a cabo, com viés empresarial e neoliberal, subvertendo-se os fins da educação para favorecer a ação do capital em oposição à formação para a emancipação humana. Essas reformas intensificaram os mecanismos de controle sobre as escolas e tem usado a avaliação em larga escala como mecanismo indutor de qualidade, entendida como atributo universalmente aceito; ranqueamentos se sucedem e tem gerado formas de responsabilizar cada vez mais os atores escolares (FREITAS, 2012; RAVITCH, 2011). Como consequência, currículos têm sido delineados a partir das matrizes de referência dos testes padronizados, práticas têm sido conformadas para treinar estudantes para os testes, há aberturas para fraudes em exames, competições entre escolas e docentes entre outros (FREITAS, 2012; RAVITCH, 2011). Este trabalho visa discutir as implicações do modelo de avaliação em larga escala ora hegemônico para a educação matemática, tendo em vista os percalços acima citados. Tais repercussões não são apenas tangentes à educação matemática, pois nesse cenário, práticas alternativas e preocupadas com uma educação matemática socialmente relevante e emancipatória do indivíduo (SKOVSMOSE, 2014) também podem estar afetadas esmaecendo os mecanismos de luta por uma formação humana.

397 – TRABAJO CON FUNCIONES EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA PROPUESTA EDUCATIVA Y UNA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Comunicación Breve (CB).

María C. Cañadas, Marta Molina, Antonio Moreno, Aurora Del Río Cabeza, Rodolfo Morales, Rafael Ramírez / Universidad de Granada, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Presentamos una línea de trabajo en la que venimos trabajando desde 2014, dentro de un proyecto de investigación I+D del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno español (EDU2013-41632-P, EDU2016-75771P). En el marco de la propuesta curricular del *early algebra*, indagamos en el pensamiento funcional de alumnos de educación primaria en un contexto de resolución de problemas que involucran funciones lineales. Este pensamiento es "un componente del pensamiento algebraico basado en la construcción, descripción, representación y razonamiento con y sobre las funciones y los elementos que las constituyen" (Cañadas y Molina, 2016, p. 220).

La metodología utilizada se conoce como un experimento de enseñanza (Molina, Castro, Molina y Castro, 2011). Implementamos varias sesiones en aulas de diferentes cursos de educación primaria en las que se trabaja en pequeños grupos y en gran grupo, en función de las características de los alumnos, ante la presencia de un profesor-investigador. Todas las sesiones son videogradas. En este trabajo describimos problemas utilizados, los cuales permiten evidenciar la capacidad de los alumnos para trabajar con nociones implicadas en las funciones como contenido matemático, identificar relaciones entre variables y generalizar por medio de diferentes sistemas de representación.

399 – TALLER TEOREMAS DE LA GEOMETRÍA MODERNA: INCLUSIÓN EN EL AULA A TRAVÉS DE LA GEOMETRÍA DINÁMICA**Taller (T).***Eduardo Orellana Peralta / Universidad de las Américas, Chile.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

Se presentan en el taller a realizar, la construcción de algunos teoremas de la geometría moderna establecidos dentro de los siglos XVI al XIX. Se invita a reflexionar dicha construcción sobre el trabajo en aula de esta geometría incluyéndola a través de la geometría dinámica con uso de regla y compás, software GEOGEBRA u otro. Se sugiere la construcción de estos teoremas para apoyar las clases aclarando las dudas durante el desarrollo de taller, destinado a grupos de 30 asistentes aproximadamente. Los teoremas presentes en el taller y que se sugieren son, el de Feuerbach, de Simson, de la recta de Simson, Circunferencia de Malfatti y el punto de Malfatti. A menudo, el resultado finalmente obtenido por las prácticas que incluyen esta forma de trabajo puede ser diferente de lo que inicialmente el autor de esta propuesta consideró. Esta condición evolutiva y colectiva inherente a la forma de trabajo presentado de los teoremas hace que sea un desafío especial al momento previo a la enseñanza de ellos cuando son vivenciados por los asistentes a este taller.

401 – PARABOLOIDE ELÍPTICO: UN ANÁLISIS DESDE LA TEORÍA DE REGISTROS DE REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA**Comunicación Breve (CB).***Tito Nelson Peñaloza Vara, Jesús Victoria Flores Salazar, Verónica Neira Fernández / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.***VII. Investigación en Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Presentamos en la comunicación breve, un recorte de la investigación del primer autor que tiene por objetivo analizar el proceso de visualización del paraboloides elíptico en estudiantes de Arquitectura quienes cursan un primer curso de matemáticas, por medio de una secuencia de actividades con el uso del Geogebra. Tomamos como marco teórico aspectos de la Teoría de Registros de Representación Semiótica y nos centramos en el registro gráfico del paraboloides elíptico. En cuanto a la metodología nos basamos en aspectos de la Ingeniería Didáctica. Presentamos el desarrollo de una actividad realizada por dos estudiantes y observamos que ambas efectuaron conversiones del registro gráfico al algebraico y tratamientos en el registro gráfico. Además, evidenciamos que desarrollaron aprehensiones en el mismo registro y que la articulación de dichas aprehensiones está en proceso.

402 – ESTUDO DA VIABILIDADE DE USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE ESTATÍSTICA**Comunicación Breve (CB).***Fernando Gonzales Tavares, Celi Espasandin Lopes / Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

A Estatística é uma das mais importantes ciências do mundo contemporâneo, em razão da grande quantidade e complexidade de dados necessários para tomada de decisões nos mais variados setores da atividade humana. Este artigo apresenta um estudo preliminar sobre a importância do uso do software GeoGebra, no aprendizado da Estatística, como uma ferramenta pedagógica capaz de criar um ambiente amigável e facilitador para o aluno. Por se tratar de um conteúdo digital voltado ao aprendizado, o software estatístico deve atender tanto na qualidade técnica como pedagógica, caso contrário, sua utilização pode gerar a desmotivação do aluno. Considera-se a precisão, do conteúdo estatístico de aprendizagem, das medidas e gráficos na análise dos dados, gerados pelo software GeoGebra, aferindo seus resultados com os obtidos pelo software Minitab. Os principais resultados encontrados no cálculo das medidas estatísticas confirmaram sua precisão. Os valores obtidos no cálculo dos quartis de um conjunto de dados, e a construção de seu box-plot apresentaram um nível de precisão bastante satisfatório, apesar de serem muitos os métodos utilizados na obtenção desses resultados. A metodologia utilizada foi a qualitativa focada na pesquisa bibliográfica e a quantitativa com experimentação do software GeoGebra, utilizado na análise exploratória de um conjunto de dados.



403 – PRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DE LUGARES GEOMÉTRICOS DINÁMICOS

Taller (T).

Norma Susana Cotic Cucic / Centro Universitario Vicente López, Argentina.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El estudio de algunos temas importantes de matemática han sido beneficiados por la aparición de programas dinámicos, que permiten visualizar los gráficos o trazos generados por expresiones matemáticas muy difíciles de lograr sin el apoyo de las herramientas que brinda este recurso.

En este taller veremos cómo generar lugares geométricos, utilizando las distintas opciones que brinda Geogebra, presentando situaciones problemáticas que incentiven la participación activa del alumno en la producción del nuevo conocimiento matemático, ya que la visualización en un ambiente dinámico que permite experimentar y obtener información ampliada de los objetos construidos porque se pueden mover, cambiar de tamaño y aún de forma, facilita el paso a la propuesta de conjeturas y a la generalización de propiedades o características esenciales de los objetos, que es lo que más entusiasma.

Se presentarán propuestas para el aula surgidas en la capacitación destinada a docentes de nivel secundario, para comprender la utilización de conceptos y propiedades cuando se realizan construcciones dinámicas.

Al finalizar el taller, se pretende que los asistentes consideren la posibilidad de incorporar un tema como el que propone con la facilidad que brinda la utilización de Geogebra como recurso en el aula.

404 – EL MUESTREO EN EL CURRÍCULO DE SECUNDARIA: UN ESTUDIO COMPARADO DE LOS CURRÍCULOS EN ESPAÑA Y CHILE

Comunicación Breve (CB).

Nuria Begué, Karen Ruiz, María Magdalena Gea Serrano, Carmen Batanero / Universidad de Granada, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El muestreo es considerado como una de las diez ideas estocásticas fundamentales (Heitele, 1975), que constituye un puente que aúna la estadística y la probabilidad. De hecho, supone un contenido básico en la inferencia estadística, cuya importancia se debe a que en muchas situaciones solamente podemos estudiar u observar una parcela de la realidad que queremos estudiar. Por tanto, su estudio se incluye en cualquier curso básico de inferencia estadística, pues su conocimiento es necesario para avanzar en otros temas, como la teoría de la estimación por intervalos o el contraste de hipótesis. En ese trabajo se analizan los contenidos curriculares fijados para la educación secundaria obligatoria tanto en España como Chile, comparándolos con algunas recomendaciones internacionales. A pesar de su aparente sencillez, el análisis semiótico de las orientaciones curriculares citadas revela la complejidad del tema, lo que podría explicar las muchas dificultades de comprensión encontradas en la investigación didáctica. En síntesis, este análisis revela la existencia de contenidos dispersos relacionados con el muestreo a lo largo de esta etapa educativa, encontrando diferencias significativas en el análisis comparativo de los dos currículos considerados. Concluimos con algunas sugerencias para mejorar la enseñanza del tema en esta etapa educativa.

405 – A CORRELAÇÃO E A REGRESSÃO LINEAR EM LIVROS DIDÁTICOS NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO NO BRASIL

Comunicación Breve (CB).

Ailton Paulo De Oliveira Júnior⁽¹⁾, Gisele Cristiane Silva Alves⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UFABC, Brasil; ⁽²⁾ UFTM, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

6. Educación de adultos.

Existe uma vasta discussão sobre análise de livros didáticos de Matemática, que é reduzida quando se refere ao estudo de livros didáticos de Estatística, e mais ainda, a livros didáticos do Ensino Superior. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo analisar como são trabalhados os conteúdos de Correlação Linear e Regressão Linear dentre os dez livros didáticos mais utilizados no Ensino Superior. O estudo foi realizado através de dois aspectos: o primeiro se refere à análise da significância E o segundo aspecto direciona-se para a identificação do tipo de atividades apresentadas nos livros didáticos. Observa-se que grande parte dos livros oculta à distinção entre dependência funcional e estatística, não deixando claro para o aluno do que se trata. A deficiência se estende quanto à discriminação entre correlação e causalidade. O problema da regressão é comumente tratado nos livros a partir de um diagrama de dispersão. E conjectura um modelo de função que melhor aproxima dos dados, sendo que este pode ser linear ou não. Observamos ainda uma baixíssima porcentagem de tarefas (exercícios/exemplos) com o uso da calculadora e os livros que se apoiaram nessa ferramenta tecnológica, apresentaram tarefas com o uso da calculadora TI-83/84 Plus.

406 – A TRANSIÇÃO ENSINO MÉDIO A EDUCAÇÃO SUPERIOR E O DESEMPENHO ACADÊMICO DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM

Comunicación Breve (CB).

Ailton Paulo De Oliveira Júnior⁽¹⁾, *Henrique Grabalos Silva*^{(2) / (1) UFABC, Brasil; (2) UFTM, Brasil.}

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Antes do estudante começar os estudos universitários, passa por períodos de transformações, desde o ensino básico a Educação Superior. Independentemente de sua fragilidade e capacidade, estes momentos são concentrados em angústias até conseguir o esperado acesso ao Ensino Superior. Diante disto, o estudante traz consigo consequências destes processos de transformações que poderão contribuir de forma positiva ou não no processo cognitivo durante os estudos acadêmicos. Portanto, o trabalho teve como objetivo propor um modelo eclético (considerando aspectos psicológicos, socioculturais e psicossociais), de avaliação do desempenho acadêmico de alunos do curso de Licenciatura em Matemática que transitam do Ensino Médio para a Educação Superior a partir da abordagem teórica das transições. Foi efetuada uma regressão múltipla, para determinar o poder explicativo de cada uma destas variáveis consideradas (independentes) e de todas em conjunto sobre a variável dependente (critério). Assim, o estudo indicou que o resultado no Concurso Vestibular do curso de Licenciatura em Matemática nos três primeiros períodos em conjunto ou considerados em separado, apresenta-se como fator positivo, ou seja, determina um melhor desempenho acadêmico. Outro aspecto importante é que a participação em programas governamentais, como o PIBID e o PET não indicaram um melhor desempenho acadêmico dos alunos no curso.

407 – CREANDO HUMOR PARA EL AULA DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

Mónica Beatriz Guitart Coria⁽¹⁾, *Pablo Flores Martínez*^{(2) / (1) Universidad Nacional de Cuyo, Argentina; (2) Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, España.}

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

El fracaso escolar en matemáticas está muy extendido, y una de sus razones está en la actitud que tienen los alumnos hacia las matemáticas. Crear un clima de clase que evite actitudes defensivas hacia las matemáticas, es una de las responsabilidades de los profesores. Con este fin proponemos atender al humor como recurso educativo para la enseñanza de las matemáticas.

Los tipos de humor, las situaciones humorísticas y la forma de implementarlos son de interés para quienes utilicen el humor como recurso metodológico. Por esto, es necesario conocer las funciones que el humor puede cumplir en el aula y tener claro cuál es la intención del docente al utilizarlo, a fin de reconocer las estrategias que producen mayores beneficios.

Proponemos recorrer el humor desde sus fundamentos para crear tareas matemáticas escolares que arranquen de situaciones humorísticas propias. La intención es trabajar en la creación de situaciones humorísticas como: anécdotas, memes, piropos, entre otras posibles propuestas. Esto será especialmente motivador, si se emplean respuestas imaginativas de alumnos, anécdotas, términos polisémicos, homónimos, metáforas y comparaciones, conceptos/términos de fonética chocante, ...

Cada participante deberá diseñar tareas matemáticas escolares a través de situaciones humorísticas específicas para el nivel, bloque y características de su asignatura.

408 – LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN COMUNIDADES DE PRÁCTICA DE FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Jenny Patricia Acevedo Rincón, Dario Fiorentini / *Unicamp (Brasil), Brasil.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

La comunicación pretende abordar conceptos básicos de la Teoría Social de aprendizaje, como aprendizaje docente e identidad profesional, usados en las acciones de un grupo de estudiantes de Licenciatura en Matemática al participar de la disciplina Práctica profesional docente en la Facultad de Educación de la Universidad Estatal de Campinas (Brasil). Al participar de comunidades de práctica en los cuatro escenarios de formación de tipo interdisciplinar (Escuela, Curso de práctica docente, Grupo Interdisciplinar de licenciados y Plataforma de Enseñanza), ofrecidos por la disciplina Práctica Docente, los futuros profesores de matemáticas (re) significaron las experiencias de enseñar y aprender la escuela, así como también lograron (re) negociar diferentes significados como escuela, docencia, matemáticas, enseñanza y aprendizaje. Los datos fueron analizados narrativamente, los cuales consideran algunos aprendizajes que valorizan la necesidad de fomentar espacios de equidad entre las diferentes disciplinas científicas de formación en las licenciaturas, a partir de la participación interdisciplinar de los futuros profesores en las prácticas profesionales docentes, así como sus implicaciones con la identidad profesional docente. Por último, algunas serán problematizadas algunas necesidades dentro de la formación docente de los estudiantes de las licenciaturas.



410 – A CONSTRUÇÃO DO SIGNIFICADO DE NÚMERO NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO SÉCULO XX NO RIO GRANDE DO SUL/BRASIL

Comunicación Breve (CB).

Malcus Cassiano Kuhn⁽¹⁾, Arno Bayer⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IFSul - Câmpus Lajeado/RS, Brasil; ⁽²⁾ ULBRA, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Em 1900, o Sínodo Evangélico Luterano Alemão de Missouri (Estados Unidos), hoje Igreja Evangélica Luterana do Brasil, iniciou missão nas colônias alemãs do Rio Grande do Sul (Brasil), fundando congregações religiosas e escolas paroquiais. Tais escolas estavam inseridas num projeto missionário e comunitário que buscava ensinar a língua materna, Matemática, valores culturais, sociais e, principalmente, religiosos. Esta comunicação aborda a construção do significado de número nas escolas paroquiais luteranas do século XX no Rio Grande do Sul. Baseando-se no referencial da pesquisa histórica, investigaram-se as orientações para o ensino da Matemática e as edições da Primeira Aritmética da série Ordem e Progresso e da série Concórdia, editadas pela Igreja Evangélica Luterana do Brasil, por meio da Casa Publicadora Concórdia de Porto Alegre, para as escolas paroquiais luteranas gaúchas. Analisando-se as orientações didáticas e as duas edições da Primeira Aritmética, observaram-se propostas de ensino para construção do significado de número pelo método intuitivo, predominando associações com elementos do contexto dos alunos das escolas paroquiais luteranas gaúchas do século passado.

411 – A REGRA DE TRÊS SIMPLES NAS ARITMÉTICAS EDITADAS PARA AS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO SÉCULO XX NO RIO GRANDE DO SUL/BRASIL

Comunicación Breve (CB).

Malcus Cassiano Kuhn⁽¹⁾, Arno Bayer⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IFSul - Câmpus Lajeado/RS, Brasil; ⁽²⁾ ULBRA, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O Sínodo Evangélico Luterano Alemão de Missouri (Estados Unidos), hoje Igreja Evangélica Luterana do Brasil, iniciou missão nas colônias alemãs do Rio Grande do Sul (Brasil), fundando congregações religiosas e escolas paroquiais, em 1900. Tais escolas estavam inseridas num projeto missionário e comunitário que buscava ensinar a língua materna, Matemática, valores culturais, sociais e, principalmente, religiosos. Esta comunicação aborda a regra de três simples nas aritméticas editadas pela Igreja Evangélica Luterana do Brasil, por meio da Casa Publicadora Concórdia de Porto Alegre, para as escolas paroquiais luteranas do século XX no Rio Grande do Sul. Baseando-se no referencial da pesquisa histórica, investigou-se a abordagem da regra de três simples nas edições da Terceira Aritmética da série Ordem e Progresso e da série Concórdia. Analisando-se as duas edições da Terceira Aritmética, observou-se que sua proposta pedagógica traz o estudo da regra de três simples empregando a regra da dedução. Os problemas que envolvem regra de três simples estão relacionados com diferentes contextos da realidade dos alunos das escolas paroquiais luteranas gaúchas, como os hábitos alimentares e a vida no campo dos imigrantes alemães, e articulam-se, principalmente, com unidades dos sistemas de medidas e operações comerciais.

412 – REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA METODOLÓGICA DA LUDICIDADE NAS ATIVIDADES DO PIBID EM MATEMÁTICA

Póster (P).

Vera Cristina De Quadros, Daniely Cristhina Sandri, Izabel Cristina Da Silva, Maysa Barbosa De Freitas, Raquieli Ben / IFMT - Campus Campo Novo do Parecis, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho visa socializar a experiência metodológica desenvolvida por acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática em Mato Grosso / Brasil, bolsistas do Programa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES), no ano de 2015-2016. A metodologia adotada foi a da ludicidade, tendo a teoria da atividade de Vygotsky por aporte teórico. Semanalmente, alunos dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública foram atendidos pelos acadêmicos, para superarem suas dificuldades na aprendizagem da matemática. Considerando que um ambiente lúdico estimula as relações cognitivas, afetivas e sociais e propicia atitudes de crítica e criação nos alunos, para atender as necessidades de aprendizagem dos alunos sobre as operações fundamentais com números naturais foram criados alguns jogos, como: Jogo das Argolas (com cálculos de adição e subtração), Maca-conta (com cálculos de multiplicação e divisão), Bingo-Pet (com expressões numéricas), Bloco Móvel (com cálculos de divisão) e Trilha Gigante (com cálculos mentais das quatro operações básicas). Os resultados observados demonstraram que os alunos superaram suas dificuldades, conseguindo melhorar seu aproveitamento em sala de aula e despertar o gosto pela matemática. Por isso, é possível inferir que a adoção da ludicidade como metodologia de ensino foi adequada à aprendizagem matemática daqueles alunos.

413 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO E SABERES DOCENTES

Comunicación Breve (CB).

Vera Cristina De Quadros⁽¹⁾, *Maria Elizabete Rambo Kochhann*^{(2) / (1)} IFMT - Campus Campo Novo do Parecis, Brasil;
⁽²⁾ UNEMAT, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho objetiva socializar a pesquisa realizada sobre os saberes docentes mobilizados e desenvolvidos pelos alunos, do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Mato Grosso/Brasil, no decorrer do estágio supervisionado realizado em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, no ano de 2016. O objetivo desta pesquisa foi analisar a contribuição dos estágios curriculares supervisionados no processo de construção dos saberes docentes, na ótica dos licenciandos de Matemática. A pesquisa teve como principal aporte teórico os autores: Fiorentini (2003); Nóvoa (1992); Pimenta (2009; 2012); Shulman (1986) e Tardif (2008). Para proceder a análise dos dados advindos das entrevistas com os estagiários, foi adotada a Análise Textual Discursiva. Analisou-se que o estágio permitiu-lhes vivenciarem, pela primeira vez, a prática da profissão de professor e, com isto, assumirem um novo lugar e experimentarem um novo olhar, o de ver-se professor. Puderam conhecer, sentir e ver-se em um novo lugar social e subjetivo, saindo do lugar de alunos para o lugar de professores. Ainda de forma incipiente, cada futuro professor iniciou seu processo identitário, ou seja, sua construção de maneiras de ser e de estar na profissão.

415 – RELACIONES ENTRE LOS DOMINIOS Y SUBDOMINIOS DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Dinazar Escudero Avila⁽¹⁾, *Diana Vasco*⁽²⁾, *Álvaro Aguilar González*^{(3) / (1)} Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México; ⁽²⁾ Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador; ⁽³⁾ Universidad de Oviedo, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En la actualidad existe un particular interés por tomar los resultados de la investigación matemática como un material que sirva para la formación de profesores. Esto ha provocado un auge en la investigación con respecto a la formación que estos profesores deberían tener y las formas en las que esta puede llevarse a cabo. Con este propósito surgen algunos modelos de qué y cómo debería el profesor conocer la matemática. Así, surge por ejemplo el modelo de Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK por sus siglas en inglés).

Una de las principales críticas a este tipo de modelos, es la de que se muestra un conocimiento fragmentado, dando la impresión de que el profesor reconoce aspectos específicos de su labor, de manera segmentada, lo cual es falso. Este trabajo pretende mostrar al lector cómo en este tipo de modelos, y en específico en el MTSK, se reconoce la naturaleza dinámica, compleja e integral del conocimiento especializado, explicando las relaciones entre los dominios y subdominios del modelo, que se han reportado en distintas investigaciones.

416 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES: LETRAMENTO PARA DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Vera Cristina De Quadros, Edineide Aparecida De Almeida, Luiza De Souza Oliveira, Júlio Cezar Marques Maia / IFMT - Campus Campo Novo do Parecis, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste trabalho objetivamos socializar a experiência de formação docente realizada através da articulação entre professores alfabetizadores de uma escola da rede pública estadual de Mato Grosso e acadêmicos da Licenciatura em Matemática do IFMT/Brasil, de julho a dezembro de 2016. Neste projeto de extensão, a temática abordada foi o letramento matemático. A partir de Imbernón (2010), Kleiman (2008), Nóvoa (1992) e Pimenta e Ghedin (2002), entendemos que é desafio da formação continuada, através do letramento matemático, garantir condições e conhecimentos para que os docentes possam pensar, propor e construir um currículo matemático significativo aos alunos; assim como é desafio da formação inicial oportunizar aos futuros docentes vivências de situações que possibilitem a experimentação, o estudo e a reflexão sobre inovações metodológicas para o ensino de matemática. Nesta perspectiva, formamos um grupo de estudos, realizando encontros mensais para aprofundamento de elementos teóricos, de experimentação de materiais didático-pedagógicos e de reflexão sobre a prática e os saberes docentes. Foram resultados deste projeto de formação docente: a prática de um trabalho colaborativo; a troca de experiências; a reflexão sobre a prática docente; provocou mudanças nas práticas de algumas professoras da escola, propiciando melhores condições de aprendizagem matemática aos seus alunos.



417 – ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

Angela María Restrepo Santamaría⁽¹⁾, *María Elizabeth Ramírez*⁽²⁾, *Sandra Milena Ortiz*^{(2) / (1)} *Universidad Externado de Colombia, Colombia;* ⁽²⁾ *Universidad de los Andes, Colombia.*

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

A partir de la definición de actitud presentada por Gómez Chacón (2000) y de la descripción hecha por Auzmendi (1992) de los componentes mencionados en ella, se puede decir que las actitudes hacia las matemáticas son una preparación o disposición anticipada propiciada desde lo cognitivo, por ideas, creencias, o percepciones; desde lo afectivo, por sentimientos agradables o desagradables y desde lo comportamental, por una disposición a reaccionar de cierta forma, ante las matemáticas como disciplina, o ante su aprendizaje.

Teniendo en cuenta esta definición y esta caracterización, realizamos inicialmente un análisis de las actitudes de estudiantes hacia las matemáticas. A partir de dicho análisis, quisimos seguir ahondando en el tema para conocer y analizar las actitudes hacia las matemáticas que tienen profesores de primaria y de secundaria.

En el taller/mini curso quisiéramos presentar tanto los instrumentos que hemos diseñado, como los datos recogidos hasta el momento, con el fin de analizarlos y discutirlos con los participantes.

418 – MATEMÁTICAS PARA EL CONSUMO: UNA ESTRATEGIA PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO REFLEXIVO Y CRÍTICO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA

Comunicación Breve (CB).

Gloria Ferreira Muñoz / *Inst. Colegio Juan Cristobal Martínez, Colombia.*

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La educación matemática actual busca contribuir desde su currículo a la formación de estudiantes comprometidos con su propio aprendizaje, ciudadanos críticos participantes de una democracia, capaces de analizar su entorno y aportar en la construcción de su comunidad. Cambiar la imagen negativa que históricamente se ha creado acerca de las matemáticas y su aprendizaje, debe ser cuestión de cambiar las prácticas pedagógicas en las aulas de clase, proporcionando a los niños y jóvenes experiencias ricas en sentido y significado, donde cada uno viva, sienta y comprenda la importancia que su estudio puede brindarles y así tener una mejor comprensión del mundo que les rodea. Del mismo modo proveerles herramientas valiosas para incursionar en actividades que les permita tomar las mejores decisiones para su beneficio. Las actividades que se plantean en esta propuesta nacen en los problemas matemáticos que surgen del ejercicio de Tomar decisiones al comprar algún bien o servicio, al enfrentar una oferta y decidir cuál opción es mas conveniente para sí como consumidor. Cuando el niño encuentra en el aprendizaje de la matemática un aliado para tomar decisiones en su vida, este se convierte en una razón de peso para fortalecer y potenciar los procesos trabajados del área.

419 – ESTRATEGIAS EVALUATIVAS EN USO PARA EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO Y OCTAVO AÑO BÁSICO

Comunicación Breve (CB).

Francisca Cartes Matus⁽¹⁾, *Paulina Cartes Gómez*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Arquimed Ltda., Chile;* ⁽²⁾ *Colegio Aníbal Esquivel, Chile.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Actualmente la educación en Chile evidencia falencias, específicamente los resultados obtenidos en las Evaluaciones Nacionales e Internacionales Estandarizadas del área de Matemática nos ubican con un bajo rendimiento en todos los niveles educativos.

Uno de los factores que influye dice relación con las estrategias de enseñanza y de evaluación que utilizan los docentes es por esta razón, que surge la interrogante asociada a los bajos resultados de aprendizaje obtenidos en una de las evaluaciones estandarizadas, como lo es el SIMCE, y su relación de consecuencia con las estrategias evaluativas que utilizan los docentes en la asignatura de matemática.

La investigación tiene como objetivo determinar la relación que existe entre los resultados de aprendizaje y el uso de variadas estrategias evaluativas. Estimando positivamente que ambas variables, resultados de aprendizaje y estrategias evaluativas, se encuentran en directa y significativamente relacionadas. Para la realización de esta investigación se utiliza una metodología transaccional, descriptiva - correlacional.

Los resultados muestran que los docentes entienden que elementos componen una estrategia evaluativa, pero no las aplican adecuadamente y lo más importante no cierra los procesos evaluativos al no realizar una retroalimentación sistemática, lo que trae como consecuencia no asegurar que el proceso de aprendizaje sea cabal.

420 – ANÁLISIS COGNITIVO DEL USO DE DIAGRAMAS DE ÁREAS Y DE ÁRBOL EN LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA SOBRE FRACCIONES

Comunicación Breve (CB).

Belén Giacomone, Juan Diaz Godino / Facultad Educación, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

Una tarea desafiante cuando se hace investigación en educación matemática es la descripción comprensible de la actividad matemática llevada a cabo por los estudiantes. Particularmente, diversos autores argumentan que construir y usar diagramas puede ser visto como una posible fuente de nuevos conocimientos (Kadunz, 2016). En este trabajo se analizan las respuestas dadas por 30 estudiantes de magisterio a un problema sobre fracciones mediante el uso de diagramas de área y árbol. El análisis cognitivo está apoyado por herramientas del enfoque ontosemiótico (Godino, Batanero, & Font, 2007). Como resultados se destaca la complejidad que implica el uso del diagrama de áreas para expresar la multiplicación de fracciones; por otro lado los diagramas de árbol resultan más eficientes para realizar cálculos. Asimismo, se observa que el uso del lenguaje secuencial-natural se encuentra presente en todos los casos como una forma necesaria para comunicar el resultado. Los resultados permiten comprender el papel que juegan ambos tipos de diagramas y la potencial utilidad de tener en cuenta la trama de objetos matemáticos implicados en el uso de tales representaciones (Font, Godino, & Contreras, 2008). Por último, este análisis se revela como estratégico para el formador al permitirle reflexionar sobre posibles dificultades de aprendizaje.

421 – APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA ATENDIENDO A LA DIVERSIDAD EN ESTUDIANTES PARA MAESTROS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Matías Arce Sánchez⁽¹⁾, Laura Conejo Garrote⁽²⁾, María Asunción García Olivares⁽²⁾, Cristina Pecharromán Gómez⁽¹⁾, Tomás Ortega Del Rincón⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Facultad de Educación y Trabajo Social, España; ⁽²⁾ Facultad de Educación, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta investigación presenta resultados que se derivan de la aplicación de la Metodología de Educación Matemática Atendiendo a la Diversidad (García-Olivares, 2008) a un grupo de alumnos universitarios del Grado de Educación Primaria. Esta metodología se fundamenta en estos principios: Un test de autocontrol, respeto de los ritmos de aprendizaje, grupos de trabajo colaborativos, actividades de dificultad creciente apropiadas a cada grupo de trabajo. El objetivo consiste en averiguar si una docencia con esta metodología mejora los aprendizajes de los alumnos y su actitud hacia la enseñanza.

Se hicieron grupos de trabajo colaborativo de 4 y 5 alumnos, y se elaboró un cuadernillo de trabajo con tareas de dificultad creciente. Éste contenía un test de autocontrol asociado a las tareas que los alumnos cumplimentaban en el aula según avanzaban en las mismas. El profesor actuaba como monitor a demanda, respetando los ritmos de aprendizaje de cada grupo.

El contraste de los datos que aportó una prueba específica con los del cuadernillo y con los de otras pruebas realizadas nos ha permitido realizar un diagnóstico de los aprendizajes alcanzados con esta metodología.

M.A. García-Olivares (2008). *Educación matemática atendiendo a la diversidad. Análisis de una metodología específica*. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.

422 – OS MOVIMENTOS REFLEXIVOS PROPICIADOS PELA PESQUISA COLABORATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Adriane Eidam, Patrícia Sandalo Pereira / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho é um recorte da dissertação de mestrado em andamento desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), intitulada “A disciplina Prática de Ensino e sua contribuição para a Formação Inicial de Professores de Matemática”, que tem como objetivo identificar possíveis contribuições, da pesquisa colaborativa na disciplina de Prática de Ensino, para a formação do futuro professor de Matemática. Esta pesquisa analisa os movimentos reflexivos produzidos a partir de estratégias que permitam a articulação entre a teoria e a prática, por meio das ações desenvolvidas em sala de aula pelos futuros professores de Matemática, levando-os a reflexão. O referencial teórico metodológico utilizado é a pesquisa colaborativa (IBIAPINA, 2008), que promove condições para o desenvolvimento da reflexão utilizando como instrumentos para a coleta de dados: o planejamento, a videoformação e as sessões reflexivas. Espera-se que a metodologia desenvolvida na disciplina Prática de Ensino, possa auxiliar a formação inicial de professores, tornando-os profissionais autônomos e capazes de refletir criticamente sobre sua prática.



423 – DEMONSTRAÇÕES EM GEOMETRIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO**Comunicación Breve (CB).***Lucas Mazzi / Complexo Educacional Eduq, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi instituído em 1985 pelo Ministério da Cultura. Esse programa tem como objetivo avaliar, comprar e distribuir livros didáticos para todos os alunos das escolas públicas brasileiras. O programa foi se desenvolvendo desde sua criação, conseguindo, atualmente, abranger todos os níveis escolares. Sendo uma medida relativamente nova, faz-se necessário reflexões acerca de seu funcionamento e análise dos livros aprovados nesse programa, de modo a buscar melhorias em seu funcionamento. Recentemente os livros didáticos começaram a ganhar espaço na comunidade da Educação Matemática, sendo criados conferências específicas nesta temática. Desse modo, o trabalho aqui apresentado possui como objetivo analisar as seis coleções de livros didáticos de matemática aprovados pelo PNLD, mais especificamente, discutir as diferentes formas que as demonstrações em geometria aparecem nas diferentes coleções. Alguns resultados obtidos indicam que diferentes formas de raciocínio são utilizadas nas demonstrações dos teoremas de geometria. Alguns livros optam por uma abordagem mais intuitiva, enquanto outros prezam por métodos dedutivos. Vale ressaltar que, ao final, serão elencados tópicos relativos à importância de se utilizar diferentes tipos de raciocínio na formação do aluno.

Reid, D; Knipping, C. (2010). *Proof in mathematics education: Research, learning and teaching*. Canada: Sense Publishers.

424 – O INÍCIO DAS AVALIAÇÕES OFICIAIS DE LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL: O CASO DAS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO**Comunicación Breve (CB).***Danielly Kaspary, Marilena Bittar / UFMS, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Políticas públicas voltadas aos livros didáticos têm feito história na educação brasileira. São mais de 80 anos de ações específicas do Estado para a compra, o uso e a distribuição desses materiais para as escolas públicas do país. E, em 1994, tem-se a apresentação do documento oficial *Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos*, que marca o início das avaliações de livros didáticos pelo governo brasileiro, que acontecem ainda nos dias de hoje pelo Programa Nacional do Livro Didático. Quis-se, naquele momento, detectar as falhas mais graves dos textos de Matemática destinados aos anos iniciais e construir parâmetros que definiriam um bom livro didático em vistas de pesquisas em Educação Matemática. Esse artigo resulta do estudo desse documento, com foco nas propostas para o ensino das operações de adição e subtração. A intenção é de imaginar como eram algumas das principais obras antes do então processo avaliativo, o que será feito por meio dos discursos da própria *noosfera*. A Teoria Antropológica do Didático, por meio das noções de praxeologia, transposição didática, assujeitamento institucional e níveis de co-determinação nos dão a fundamentação teórica para essa discussão.

425 – INTERVENCIÓN DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LA VIDA COTIDIANA**Comunicación Breve (CB).***Cristina Almansa Arenas, Lucía López Cuenca / Facultad de Educación de Albacete, UCLM, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Con el fin de acercar los conocimientos matemáticos al entorno del niño, el presente trabajo realiza una exposición de diversos recursos didácticos relacionados con la enseñanza de la geometría en la Educación Primaria. El currículo oficial de Educación Primaria incluye la geometría en su cuarto bloque de contenidos debido a que ésta resulta imprescindible para que un individuo se forme integralmente, ya que sus temas de estudio, y en especial las figuras geométricas planas y espaciales, están presentes en su vida cotidiana.

La geometría no sólo se emplea en las matemáticas; no es un concepto estático, aislado ni desvinculado de la realidad del alumno, sino que, por el contrario, forma parte de la construcción de nuestro mundo. Estas evidencias nos conducen a la necesidad de utilizar la geometría para conocer y entender el espacio que nos rodea, repleto de figuras geométricas. Este proyecto es una muestra de cómo trabajar en la escuela las figuras geométricas relacionándolas con elementos de la vida cotidiana y cómo despertar la curiosidad y el interés por este tema en el alumnado de educación primaria.

426 – TRATAMIENTO DIDÁCTICO SEMIÓTICO À INTRODUÇÃO DO CONCEITO DE PORCENTAGEM: O PENSAMENTO SOBRE COMPLEMENTARIDADE “OTTEANO” COMO PROPOSITURA METODOLÓGICA

Comunicación Breve (CB).

Jacqueline Borges De Paula / Secretaria do Estado de Educação de Mato Grosso, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Apresentamos resultados iniciais de investigação em sala de aula iniciada no ano de 2016 com previsão de término em 2017 que objetiva empreender uma metodologia didática de abordagem Semiótica à introdução do conceito de Porcentagem para alunos do Ensino Fundamental. A metodologia da pesquisa é a qualitativa de cunho interpretativa. A base teórica que orienta tanto o planejamento e desenvolvimento do método didático quanto a interpretação do dados levantados fundamenta-se na dimensão semiótica do Pensamento sobre Complementaridade “Otteano”. Entendemos que o pensamento matemático trata de um processo interpretativo diagramático ‘sobre’ e ‘de’ situações problemas, e, o conhecimento matemático é resultado de um exercício meta-reflexivo elementamente simbólico. À Porcentagem nosso tratamento didático principiou das concepções espontâneas dos alunos à diversificação das representações formalmente instituídas na Matemática. Primeiramente procuramos explicitar aspectos relacionados ao sentido (estrutura conceitual) do conceito de Porcentagem que pudesse ser evidenciado a partir dos conhecimentos prévios, para depois caminhar na direção de construções matemáticas formais, e, relacionando-as a sua diversidade e aplicabilidade referencial. Na experiência com os alunos destacamos que a valorização dos conhecimentos prévios de um ponto de vista semiótico é potencializador à compreensão das representações simbólicas formais estabelecidas bem como na elucidação da estrutura conceitual.

427 – RECONFIGURACIÓN DE TRIÁNGULOS Y TRAPÉCIOS RECTÁNGULOS EN UNA MALLA CUADRICULADA EN ESTUDIANTES PERUANOS DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Comunicación Breve (CB).

Verónica Neira Fernández, Isela Patricia Borja Rueda / Pontificia Universidad Católica del Perú – Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas TecVEM – IREM, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La comunicación breve tiene como objetivo analizar la reconfiguración de un trapecio rectángulo, que está en una malla cuadrículada, para hallar su medida de área. Los sujetos participantes son estudiantes peruanos del nivel secundario (12 a 15 años) de una institución educativa pública del departamento de Lima. En base a aspectos de la Teoría de Registros de Representación Semiótica como marco teórico y de aspectos de la Ingeniería Didáctica como marco metodológico. Evidenciamos que los estudiantes realizan la operación de reconfiguración al reagrupar varias sub-figuras que se obtienen por descomposiciones de tipo heterogénea en el trapecio rectángulo, es decir, lo descomponen en sub-figuras diferentes entre ellas para formar figuras geométricas de contornos globales diferentes a la figura geométrica inicial. Los estudiantes consiguieron reconfigurar el trapecio rectángulo, realizar el conteo de los cuadrados completados en la malla cuadrículada y hallar la medida de área del trapecio rectángulo.

428 – ACOMPAÑAR PARA TRANSFORMAR LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Rafael Escudero Trujillo⁽¹⁾, Guillermo Cervantes Campo⁽¹⁾, Judith Arteta Vargas⁽¹⁾, Anuar Pacheco Padilla⁽²⁾, Carlos Rojas Alvarez⁽¹⁾, Rafael Martinez⁽¹⁾, Myrna Jimenez Niebles⁽¹⁾, German Jimenez⁽¹⁾, Disneyla Navarro⁽¹⁾, Arlette Orozco⁽¹⁾ /

(1) Universidad del Norte, Colombia; (2) Barranquilla, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En la presente propuesta se describe el impacto en el mejoramiento del aprendizaje y competencias matemáticas de los estudiantes en primaria, mediante un proceso de formación y acompañamiento en el desarrollo del pensamiento y competencias del profesor que enseña matemática. Se aplicaron pre test y pos test a los estudiantes con el objeto de establecer el estado inicial y grado de avance respecto al nivel de desarrollo en los pensamientos numérico-variacional, geométrico-métrico y aleatorio y sistema de datos. Se aplicaron encuestas a los profesores para determinar su percepción sobre el programa de formación. Las entrevistas arrojaron una percepción favorable sobre los procesos de formación desarrollados. Los resultados del pos test con respecto al pre test aplicado en (2013-2014) y 2015 mostraron mejoras en el desempeño de los estudiantes.



429 – ÁLGEBRA LINEAR, DO CONCRETO PARA O ABSTRATO**Comunicación Breve (CB).***Tatiane Evangelista / Universidad de Brasília, Brasil.***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.**

O ensino de Álgebra Linear passou por importantes mudanças ao longo dos anos, principalmente na década de 90. Todavia, essas modificações não foram suficientes para suprir as dificuldades enfrentadas pelos alunos dessa disciplina. Vários são os fatores que dificultam a aprendizagem. Dentre eles, podemos destacar o elevado nível de abstração de como os assuntos são abordados, que acabam por impedir, em boa parte dos estudantes, o entendimento de conceitos fundamentais para futura utilização em outras disciplinas. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi relatar a experiência de um projeto em sala de aula que abordou conexões de conteúdos estudados nessa disciplina com outras. O resultado final desse estudo foi uma melhora significativa no desempenho acadêmico dos discentes, uma vez que conseguiram visualizar dentro, das aplicações cotidianas, do concreto para o abstrato.

430 – ATIVIDADE DE ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UNIDADE DIALÉTICA ENTRE TEORIA E PRÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Maria Do Carmo De Sousa⁽¹⁾, Manoel Oriosvaldo De Moura⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de São Carlos (UFScar), Brasil; ⁽²⁾ Universidade de São paulo (USP), Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma investigação qualitativa, cujos pressupostos teóricos e metodológicos se fundamentam na teoria histórico-cultural. Foi conduzida pela questão: como os professores elaboram situações desencadeadoras de aprendizagem em Atividades de Ensino que considerem a unidade dialética lógico-histórica, de forma que possam orientar o ensino de Matemática na Educação Básica? Pressupôs-se que, ao analisar, estudar e desenvolver situações desencadeadoras de aprendizagem em Atividades de Ensino, os professores, tem a oportunidade de, coletivamente, compreender a unidade dialética estabelecida entre teoria e prática. Os dados foram construídos com os seguintes instrumentos: 1) fontes primárias e secundárias: situações desencadeadoras de aprendizagem em Atividades de Ensino, Dissertações, Teses e manuscritos elaborados por professores; 2) levantamentos bibliográficos sobre as temáticas: Historiografia, Historiografias de Matemática, História da Matemática, Atividade de Ensino, Atividade Orientadora de Ensino e Didática. A análise dos dados seguiu uma linha interpretativa. Construíram-se eixos temáticos que indicam o papel que os nexos conceituais (internos e externos) presentes nas situações desencadeadoras de aprendizagem podem cumprir no ensino de Matemática, de forma que os professores, enquanto desenvolvem-se profissionalmente, tenham coragem de romper com um ensino que prioriza a memorização e o pensamento empírico dos conceitos matemáticos.

431 – DE LOS REALES A LOS COMPLEJOS, SOLO HAY UN PEQUEÑO PASO**Comunicación Breve (CB).***Marisol Radillo Enríquez, Vladimir Efremov, Juan Martín Casillas González. / Universidad de Guadalajara, México, México.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En nuestra experiencia, los estudiantes universitarios que comienzan el estudio de Análisis Complejo se enfrentan a algunas dificultades relacionadas con el concepto del infinito, mismas que pueden evitarse si se añaden unos cuantos conceptos a los cursos básicos que incluyen números reales y complejos. En este trabajo se propone a los profesores de nivel medio y del primer año universitario, analizar las sutiles diferencias con las que el infinito es abordado tanto en el campo de los números reales como en los números complejos. Nuestra propuesta consiste en desarrollar el concepto del punto al infinito para el plano complejo en términos de la proyección estereográfica y compararlo con el concepto de puntos al infinito en la recta real, con apoyo de la computadora. Las demostraciones formales se dejan para cursos avanzados, en su lugar proponemos actividades de visualización que permitan a los estudiantes entender estos conceptos básicos. Se espera que con estas actividades, los estudiantes de cursos matemáticos elementales tengan un panorama más amplio de las matemáticas avanzadas.

Bibliografía

Marsden, J. E., Hoffman, M. J. (1999). *Análisis básico de variable compleja*. México: Editorial Trillas.

Zill, D., G., Shanahan, P. D. (2011). *Introducción al análisis complejo con aplicaciones*. México: Cengage Learning.

432 – EVOLUCIÓN EN LAS FORMAS DE VALIDACIÓN PROPORCIONADAS POR ESTUDIANTES AL DESARROLLAR ACTIVIDADES ENMARCADAS EN LA METODOLOGÍA ACODESA**Comunicación Breve (CB).***Álvaro Sebastián Bustos Rubilar, Gonzalo Zubieta Badillo / Cinvestav, México.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en una exploración llevada a cabo con estudiantes de una Maestría en Educación Matemática, a quienes se les propuso una actividad de contenido geométrico enmarcada en la metodología ACODESA (trabajo individual, debate científico y autorreflexión) propuesta por Hitt (2007), la cual consta de cinco etapas: trabajo individual, trabajo en equipo, debate científico, autorreflexión e institucionalización. Exponemos cómo los estudiantes, después de conjeturar y validar sus conjeturas de manera individual, reformularon sus validaciones a medida que se desarrollaba la actividad, observándose una evolución en la forma de validar entre las distintas etapas de la metodología.

Los principales referentes teóricos en los cuales está sustentado el estudio tienen relación con las formas de validación elaboradas por los estudiantes (Balacheff, 1987), el debate científico en la clase de matemáticas (Legrand, 1993) y los fundamentos teóricos de la metodología ACODESA (Hitt, 2007). El enfoque de la investigación es de corte cualitativo. La información analizada se obtuvo a partir de las producciones en las hojas de trabajo de los estudiantes y videgrabaciones de las sesiones en las cuales se implementó la actividad.

433 – ETNOMATEMÁTICA, PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS E ESCOLA BÁSICA: PRODUZINDO DESLOCAMENTOS NOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DAS MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).***Ieda Maria Giongo, Marli Teresinha Quartieri, Márcia Jussara Hepp Rehfeldt / Univates, Brasil.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

O presente trabalho discute resultados provenientes de práticas pedagógicas investigativas efetivadas em distintas turmas de estudantes de 4º e 5º anos do ensino fundamental de duas escolas de educação básica do Vale do Taquari, RS, Brasil. Tendo como referencial teórico o campo da etnomatemática conforme descrito por Knijnik et al (2013), alicerçadas nas ideias da maturidade de Wittgenstein (1991), as atividades envolveram conteúdos relativos às quatro operações básicas. Os materiais de pesquisa se constituíram de filmagens das aulas e materiais escritos e produzidos pelos estudantes bem como conversas informais gestadas nas práticas. A análise desses materiais apontou que: a) os estudantes resolveram cálculos com o auxílio dos dedos das mãos e com regras que aludem à decomposição, estimativas e arredondamentos e b) os jogos de linguagem matemáticos expressos pelos estudantes apresentam, em menor grau, semelhanças com aqueles usualmente presentes nas aulas de Matemática. Tais resultados podem ser produtivos para que se gestem, com maior frequência, movimentos de ampliar o escopo dos jogos de linguagem matemáticos ensinados nas escolas possibilitando, assim, que nossos alunos expressem outros modos de pensar matematicamente.

KNIJNIK, Gelsa et al (2013). **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica.WITTGENSTEIN, L (1991). **Investigações filosóficas**. São Paulo: Nova Cultural.**434 – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVEZ DE UN ENTORNO VIRTUAL, UTILIZANDO EL APRENDIZAJE INVERTIDO, EN EL CURSO EIF – 203, ESTRUCTURAS DISCRETAS PARA INFORMÁTICA****Comunicación Breve (CB).***Eithel Eduardo Rodríguez Rodríguez / Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****6. Educación de adultos.**

El presente trabajo corresponde al desarrollo de una propuesta metodológica para el curso Estructuras Discretas para Informática, elaborada en el marco del proyecto final de graduación de la Maestría en Tecnología e Innovación Educativa de la Universidad Nacional de Costa Rica, que utiliza el aprendizaje invertido como método para otorgar más valor a los momentos de aprendizaje que son presenciales, permitiendo que el estudiantado pueda dedicarse a resolver problemas aplicados a la temática que se desarrolla. En el aprendizaje invertido se recurre a un entorno virtual facilitado por la universidad en la plataforma MOODLE y se apoya con una página web creada por el autor. El origen de esta propuesta está en intentar resolver las dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en algunos temas de este curso, en el que la cantidad de contenidos respecto al tiempo para desarrollarlos es muy corto.



436 – A ANÁLISE DE PRÁTICAS DIDÁTICAS E MATEMÁTICAS PROPOSTAS EM LIVROS DIDÁTICOS COMO UM CAMINHO POSSÍVEL PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Comunicación Breve (CB).

Marilena Bittar / Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Pesquisas em Educação Matemática mostram que professores de matemática dos anos iniciais buscam no livro didático apoio didático para o desenvolvimento de suas aulas, e também auxílio para compreensão de conceitos. Assim, o livro didático ganha papel de destaque na prática desse professor que deve, portanto, ter um olhar crítico sobre esse material. Nessa perspectiva, buscando favorecer a reelaboração de conhecimentos matemáticos e didáticos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, por meio de um espaço de discussão e reflexão sobre a própria prática, constituímos um grupo de professores para analisar livros didáticos. Esta análise tem como referencial conceitos da Teoria Antropológica do Didático, especialmente as noções de organizações praxeológicas didáticas e matemáticas, que permitem investigar *o que é proposto e como é proposto* o estudo de um determinado objeto (matemático) em uma certa *instituição*. A potencialidade da análise de livro didático atrelada a noções da Teoria Antropológica do Didático como meio de constituição de um grupo de estudo e formação de professores, foi sentida especialmente na tentativa de identificação de *tipos de tarefas e técnicas* presentes nos materiais analisados. Nesse texto são apresentados resultados das discussões sobre números pares e ímpares, primeiro tema escolhido pelos participantes para estudo.

437 – PESQUISAS SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NO PRINCÍPIO DA ESCOLARIZAÇÃO

Comunicación Breve (CB).

Ana Maria C Abrahão⁽¹⁾, Sandra Aparecida F Silva⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UNIRIO - Universidade Federal do Estado do RJ, Brasil; ⁽²⁾ IFES - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O trabalho traz à reflexão e à problematização a análise de 59 dissertações e teses produzidas em programas de pós-graduação stricto sensu, nas áreas de Ensino e de Educação da CAPES. Tais trabalhos investigam a formação inicial do professor que ensina Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental defendidas entre 2001 e 2012 e correspondem a menos do que 7% do total de pesquisas que compõe o *corpus* do Projeto Universal “Mapeamento e estado da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática”. Destacamos a distribuição dos trabalhos pelas diferentes regiões do Brasil e uma sistematização das tendências temáticas e focos de estudos privilegiados, indicando contextos em que ocorreram e resultados apontados. A análise mostra uma concentração de trabalhos sobre o conhecimento do professor em formação, bem como sobre cursos e programas de formação. Apesar da expansão de cursos de Pedagogia e de Normal Superior na última década, constatamos carência de pesquisas sobre o professor que ensina Matemática no início da escolarização, principalmente para a Educação Infantil, para a Educação Matemática Inclusiva e para a ação docente interdisciplinar e polivalente.

438 – ASTRONOMÍA Y GEOMETRÍA EN LAS ESTRELLAS DE GAUDÍ

Comunicación Breve (CB).

María De Los Desamparados López De Briñas Ferragut / Institut El Til·ler, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Es habitual trabajar los poliedros en el aula desde contextos poco atractivos y destinados principalmente como medio para trabajar el álgebra.

Sin embargo, en esta comunicación proponemos un contexto con el que trabajar la visualización espacial a través de la astronomía y los poliedros estrellados de la Sagrada Familia.

La comunicación consta de dos partes: una en la que explicaremos brevemente aquellos lugares de la Fachada del Nacimiento donde podemos identificar estrellas modelizables mediante poliedros o sólidos estrellados, así como su geometría y significado.

La otra parte se centra en la propuesta didáctica diseñada para trabajar los poliedros en el aula a través de las estrellas, así como los aspectos destacables que surgen cuando se lleva a cabo con el alumnado.

Referencias bibliográficas

- Alsina, C. (2004). *Manual de recursos didácticos de Geometría para colaboradores del Gabinet Gaudí*.
- Guillén Soler G., (2007). *Poliedros*. Madrid. Editorial Síntesis.
- López de Briñas Ferragut, M.D., (2016). *Estrellas en la Sagrada Familia*. Badajoz, FESPM.
- Puig Sabadell, M. D. (1959). Los poliedros estrellados como centro de interés.

439 – UNA EXPERIENCIA DESDE EL LABORATORIO DE MATEMÁTICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RECURSOS PEDAGÓGICOS EN EL AULA

Taller (T).

Wilderbrando Miranda Vargas, Cristian Andrés Hurtado Moreno / Universidad del Valle, Colombia.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este taller se comparte de manera vivencial una experiencia con el laboratorio de matemáticas de la Universidad del Valle, en Cali - Colombia, el cual ha tenido una trayectoria de más de 2 décadas, y cuyo propósito fundamental es reflexionar sobre la importancia de distintos recursos en la actividad de aula partiendo de una perspectiva denominada *matemáticas experimentales*, la cual puede ayudar a potenciar el desarrollo de pensamiento matemático en los estudiantes.

En la primera parte del taller se presentan algunos presupuestos conceptuales y metodológicos que han direccionado el trabajo en el Laboratorio de Matemáticas. En la segunda parte, se interactúa con los asistentes a partir del desarrollo de un taller compuesto de 3 actividades que pueden movilizar aspectos del razonamiento numérico y algebraico en estudiantes. Finalmente se muestran algunos resultados del laboratorio de matemáticas. Con todo esto, se espera generar con los participantes un espacio de reflexión sobre posibles limitaciones y potencialidades de la experiencia presentada.

440 – PROGRAMA JOVEM APRENDIZ: UM ESTUDO SOBRE ALUNOS DE INCLUSÃO E CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS

Comunicación Breve (CB).

Livia Lia⁽¹⁾, Marlise Geller⁽²⁾ / ⁽¹⁾Senac Comunidade Zona Norte, Brasil; ⁽²⁾ULBRA, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

6. Educación de adultos.

Esta pesquisa foi realizada em uma escola de Educação Profissional da Zona Norte de Porto Alegre RS, com a proposta de investigar como alunos de inclusão inseridos no Programa Jovem Aprendiz (re)articulam conhecimentos matemáticos necessários para integrar o mercado de trabalho, a partir de atividades práticas realizadas em um espaço simulado com o intuito de atuar como laboratório de aprendizagem a fim de verificar como reconstruem conhecimentos matemáticos e desenvolvem competências (e habilidades) para o mercado de trabalho. Utilizou-se de abordagem qualitativa, por dispor de diferentes estratégias de investigação, interpretação e análise dos dados coletados na interação dos sujeitos. Dividida em três fases principais: o reconhecimento do espaço de aplicação da pesquisa, especificação da abordagem matemática no laboratório de aprendizagem e apresentação das etapas do ciclo de serviço, constatou-se que ao construir ferramentas que aproximem pessoas com deficiência de atividades que simulem a prática, é possível provocar alterações em seus comportamentos e rendimentos, pois, no ambiente de aprendizagem existe a interação com os objetos e com os sujeitos envolvidos, ampliando seus saberes para a vida.

442 – USO DE LA TECNOLOGÍA PARA VISUALIZAR EL DESLIZAMIENTO DE UN CUERPO SOBRE UNA CICLOIDE

Comunicación Breve (CB).

Isaias Lima Zempoalteca, Antonio Rivera Figueroa / CINVESTAV-IPN, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En los libros de texto de ecuaciones diferenciales suele mostrarse que la tautócrona y la braquistócrona es un trozo de la cicloide, de hecho, existen animaciones en la web donde se visualiza que la cicloide es una tautócrona, sin embargo, estos sitios de internet no establecen las ecuaciones que describen este movimiento. En este artículo obtenemos tales ecuaciones en forma paramétricas en términos del tiempo, lo que nos permite verificar analítica y numéricamente que en efecto la cicloide es tautócrona. Usando estas ecuaciones también modelamos mediante el software Mathematica el deslizamiento simultáneo de tres cuerpos partiendo de distintas posiciones iniciales en donde, mediante una animación, se verifica dinámicamente que la curva es una tautócrona. Una observación importante al respecto, tiene que ver con la simplicidad de la ecuación diferencial que se obtiene para esta curva particular, cuando se analiza el movimiento de un cuerpo que se desliza sin fricción a lo largo de una curva arbitraria por efecto de la gravedad. En el caso de la cicloide, la ecuación diferencial que se obtiene es lineal de segundo orden con coeficientes constantes, por lo que resulta un ejemplo apropiado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones diferenciales ordinarias.



444 – ¿CÓMO IMPACTAR EN LAS CONCEPCIONES QUE SUSTENTAN LOS FUTUROS PROFESORES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA POR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE LA PROPUESTA ÁULICA?

Comunicación Breve (CB).

Andrea Fabiana Graziano / Colegio Monseñor Terrero, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La formación de los futuros docentes requiere de propuestas innovadoras donde se realice una síntesis pedagógica que impacte en sus concepciones, modificándolas y enriqueciéndolas, aplicando los aportes que la neurociencia proporciona sobre cómo el cerebro humano representa y almacena información, redefiniendo el concepto de enseñar y aprender, propiciando la construcción de procesos espiralados con variadas estrategias, espacios de reflexión metacognitiva, la activa participación del alumnado en tanto desarrollo de sus capacidades individuales como el aprendizaje del trabajo colaborativo, propiciando el desarrollo de la creatividad y entendiendo que la buena enseñanza implica los sentimientos. El objetivo de este trabajo es compartir la propuesta educativa que se implementa con alumnos de segundo año del profesorado de Matemática desde la materia Matemática y su Enseñanza considerando la resolución de problemas como estrategia potenciadora del desarrollo de habilidades de pensamiento, favoreciendo un entorno resonante donde se reconozcan y eduquen las emociones, tomando la alegría por lo que se realiza y aprende y pasión por lo que se emprende como eje transversal de toda la tarea del año. Concibiendo a la evaluación como imbricada en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, con producciones integradoras y novedosas.

445 – UN LABORATORIO DE MATEMÁTICAS PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA: SISTEMATIZACIÓN DE UNA EXPERIENCIA

Comunicación Breve (CB).

Wildebrando Miranda Vargas / Universidad del Valle, Colombia.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La presente comunicación muestra algunos elementos de la sistematización de una experiencia llevada a cabo en la Universidad del Valle en Cali-Colombia con estudiantes de distintos grados de escolaridad.

La sistematización muestra dos grandes momentos a saber: El primero, un marco conceptual general donde se toma la actividad matemática en el aula como eje central de reflexión a través de un enfoque denominado matemáticas experimentales. Se soporta dicho enfoque conceptual mediante algunos presupuestos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) que plantea la necesidad de disponer de modelos propios de la actividad matemática y de generar dispositivos de ayuda al estudio de las matemáticas. El segundo momento, muestra cómo se puede desarrollar pensamiento matemático en los estudiantes a través de actividades potentes que se desarrollan en el marco de un Laboratorio de Matemáticas y bajo la organización de una comunidad de estudio.

En los resultados se ha podido constatar en primer lugar, la importancia de involucrar a los estudiantes en actividades potentes y bien direccionadas para el trabajo en el aula y en segundo lugar, el papel fundamental que puede jugar la TAD en el desarrollo de una propuesta de trabajo como el Laboratorio de Matemáticas.

446 – MATERIALES MANIPULATIVOS JUNTO CON LAS TICS. MÉTODO 3MS

Taller (T).

Luis Pablo Coloma Lidón / Colegios Siglo XXI, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Método 3ms es una herramienta de trabajo que sólo utiliza materiales manipulativos. Cada alumno dispone de ellos de forma individualizada. Es necesario el uso de una pantalla de proyección que va mostrando toda la información de qué hay que hacer en cada una de las prácticas, las conclusiones y soluciones. Al final de cada sesión, los alumnos solventan, con los mismos materiales, un conjunto de problemas que se resuelven sobre el mismo “escenario operativo” (soporte de manipulación)

Se comprenden y asientan de forma concluyente todos los conceptos matemáticos que se imparten en primaria.

Hemos llevado la esencia de las matemáticas a las aulas. Alumnos emocionados y motivados por comprobar las decisiones adoptadas en cada ejercicio. Las rocosas matemáticas se convierten en distracción, recreación y afianzamiento. Sirve de cimentación de los conceptos matemáticos. 3ms ha llegado a las raíces de la pirámide de Vidgосky “Practicar haciendo”. El alumno se autoevalúa de forma inmediata. Herramienta absolutamente innovadora de enseñanza-aprendizaje. Respaldo por las Universidades de Magisterio (UCV, CEU, La Florida Universitaria) Presentado en la RSME- Complutense de Madrid. Seleccionado entre 350 proyectos como herramienta innovadora en SIMO 2016. Ponencia 1^{er} Congreso CTEM (Ciencia, tecnología, matemáticas). Jornadas IDES 2016, La Florida Universitaria (Estudios superiores).

447 – FORMAS DE NEGATIVIDADE DOS NÚMEROS INTEIROS NOS LIVROS DIDÁTICOS BRASILEIROS**Comunicación Breve (CB).***Esther Prado Rodrigues, Bruna Camila Gargarella, Miriam Cardoso Utsumi / Universidade de São Paulo, Brasil.*

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
5. Formación y actualización docente.

Este texto é parte da pesquisa de iniciação científica, em andamento, sobre as ideias iniciais dos números inteiros na educação básica. Ideias iniciais de um conceito são aquelas que antecedem sua formalização, neste conceito referem-se às formas de negatividade de Lizcano (2006) e ao modo de pensar, contar e tornar visível com registros concisos/exatos como os dos mercadores europeus que influenciaram o imaginário ocidental (Crosby, 1999). Analisamos nove livros didáticos, 7º ano/PNLD/2017, e identificamos os seguintes aspectos: (1) situações introdutórias ou iniciais; (2) discussões sobre números positivo, negativo, zero e os sinais (+) e (-); (3) abordagem dos elementos da história da matemática; (4) retomada das situações iniciais em atividades posteriores; (5) relação entre a linguagem das palavras e a linguagem matemática. Identificamos maior utilização de uma das formas de negatividade, por determinação, a ocidental, e não identificamos aproximação significativa com a negatividade por oposição e equivalência, a oriental, e com o modo de pensar, contar e dar visibilidade ao registro dos mercadores europeus. Consideramos que esses aspectos colaboram na formação e no exercício dos professores e influenciam o modo de ensinar e aprender esse conceito, pois o livro didático é um recurso presente e acessível nas escolas brasileiras.

449 – EL ESTUDIO DEL NÚMERO Y DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN EN NIVEL INICIAL Y LA ESCUELA PRIMARIA**Taller (T).***Blanca Formeliano, Josefina Lavaque Fuentes, Margarita Liliana Palma Retambay, Mirian Magarzo, Mariette Susanne Daher, Jorge Eduardo Correa / Salta, Argentina.*

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El presente taller tiene su origen en el dictado de varios cursos con docentes de Nivel Inicial y Primario, de la Provincia de Salta, en donde se estudiaron las tareas que proponen los maestros y los procedimientos que emplean los alumnos en la resolución de problemas relacionados con la Enseñanza del Número y Sistema de Numeración. Esto permitió analizar los posibles errores, para luego identificar posibles causas de los mismos. En este sentido, en el taller se procurará generar un espacio de reflexión que permita estudiar y analizar con los docentes de Educación Inicial y Primaria, el trabajo áulico en cuanto a la “Enseñanza del Número y el Sistema de Numeración”, desde el punto de vista matemático y didáctico, dado que, el tema que se encuentra como saber a enseñar en los diseños curriculares de Nivel Inicial y Primario de la República Argentina y jurisdiccional de la Provincia de Salta.

450– DATA SCIENTIST: LOS MATEMÁTICOS HÍBRIDOS**Comunicación Breve (CB).***M^a Cruz Gaya López / Universidad Europea de Madrid, España.*

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

En la última década los matemáticos han visto incrementadas su empleabilidad de forma muy significativa. La aparición de profesiones como los data scientist (analistas de datos) han hecho que las empresas acudan a las universidades para captar talento en las áreas de las matemáticas y la tecnología. ¿Cómo son actualmente los profesionales que cubren estas vacantes? Normalmente son ingenieros informáticos con lagunas importantes en matemáticas, o matemáticos que necesitan actualizarse en tecnología.

Se hace necesaria formación específica para estos perfiles profesionales. Como muestra de ello en el “Libro Blanco para la definición de titulaciones universitarias en el ámbito de la Economía Digital” el Ministerio de Industria puso de manifiesto esta necesidad y proporcionaba las guías para el desarrollo de este tipo de titulaciones, tanto a nivel de grado como a nivel de máster. En esta comunicación presentamos un ejemplo, el grado en Ingeniería en Matemática aplicada al Análisis de Datos. Este grado unifica conocimientos de matemáticas, informática y empresa, condimentados con metodologías de aprendizaje basadas en proyectos, con el objetivo de crear los profesionales que demanda el entorno profesional.



451 – EXPERIENCIA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES CON RECURSOS ESTADÍSTICOS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN EN INTERNET

Comunicación Breve (CB).

María Magdalena Gea Serrano⁽¹⁾, *Pedro Arteaga*⁽¹⁾, *María Del Mar López-Martín*⁽¹⁾, *Eleazar Silvestre-Castro*⁽²⁾ /

⁽¹⁾ Universidad de Granada, España; ⁽²⁾ CINVESTAV-IPN, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Uno de los objetivos en la formación de nuestros estudiantes, tanto en la etapa secundaria como en bachillerato, es el desarrollo de destrezas en el campo de la tecnología de la información y la comunicación (MECD, 2015). El uso de fuentes de información favorece la adquisición de conocimiento y contribuye al desarrollo de conceptos, como es el caso de los conceptos estadísticos (Pratt, Davies y Connor, 2011), aunque requiere el manejo de diferentes recursos que faciliten la realización de cálculos y gráficos. En nuestro estudio, analizamos el desempeño de futuros profesores en el uso de recursos estadísticos de correlación y regresión disponibles en Internet, como actividad complementaria a una experiencia de formación más amplia, que contextualiza el tema en el trabajo con datos reales y tecnología, desarrolla estos conceptos y ofrece instrumentos que permiten su evaluación. Se trata de un estudio cualitativo y exploratorio que se lleva a cabo en una asignatura del Máster de profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato, en la especialidad de matemáticas, donde un número reducido de participantes muestran un adecuado conocimiento didáctico-matemático sobre el tema; mostrando incluso sugerencias para su uso en el aula e incluso limitaciones de dichos recursos para la enseñanza en bachillerato.

452 – PROFICIÊNCIA EM MATEMÁTICA DOS ALUNOS NO ENSINO PÚBLICO BRASILEIRO: UM ESTUDO DA ÚLTIMA DÉCADA

Comunicación Breve (CB).

Rogers Barros De Paula, Patrícia Sandalo Pereira / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

Diante da atual conjuntura das políticas educacionais brasileiras, que põe as avaliações de larga escala no cerne das discussões, o presente estudo tem por objetivo analisar os resultados obtidos em Matemática pelas escolas públicas brasileiras, bem como o desempenho de seus alunos, que integram a rede de ensino público brasileiro. Buscou-se averiguar desdobramentos que a aferição de desempenho em matemática por aluno influencia e é influenciado pelo contexto escolar sociocultural em que este aluno está inserido. Para tanto, em termos metodológicos fundamenta-se na inferência estatística, a partir de uma análise multivariada dos microdados do Censo Escolar e do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) durante a última década. Chama a atenção o fato de que a proficiência em matemática quase sempre é divulgada a partir dos índices de desempenho, sem realizar estudos que considerem também outras características sociodemográficas dos agentes escolares, que podem dar indícios de correlação entre essas variáveis. Os resultados apontam para diferenciação entre desempenho em matemática em nível de gênero, em nível de gestão escolar, bem como em relação à diversidade regional do Brasil. Tal resultado evidencia uma necessidade de se compreender essa dinâmica sociocultural em que a escola está inserida.

453 – “CUENTAS CON CUENTOS”, ESCRIBIMOS NUESTRA NOVELA MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Irene Tuset Relaño, Gergana Vassileva, Sergio Serrano Blasco / IES Francisco Giner de los Ríos, Alcobendas, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

EL proyecto “Cuentas con cuentos” se ha llevado a cabo por los Departamentos de Matemáticas y de Lengua durante el curso escolar 2016 - 2017 en el IES Francisco Giner de los Ríos de Alcobendas, Madrid, con los alumnos de 1º de la ESO. En un marco de trabajo cooperativo, los alumnos se han convertido en autores de un libro de aventuras donde los protagonistas tendrán que resolver problemas de matemáticas para salir airosos de sus peripecias. Para ello han tenido que buscar situaciones reales de aplicación de las matemáticas al tiempo que inventan y escriben la historia de sus personajes.

El proyecto tiene como objetivo fundamental mejorar el nivel de comprensión y expresión de los alumnos de 1º de la E.S.O. en el ámbito de la resolución de problemas de matemáticas y de la creación literaria. Se ha abarcando el programa de 1º de la ESO según ellos han ido adquiriendo los contenidos en el aula. Una vez acabado el texto, tendrán que asumir todas las tareas de edición de un libro repartiéndose en grupos los roles de redactor, maquetador, ilustrador y corrector. Como resultado final tendremos nuestro propio libro de problemas matemáticos y nuestra propia novela.

454 – DEDIMAT, MATEMÁTICAS AL ALCANCE DE SUS DEDITOS

Feria Matemática (F).

Irene Tuset Relaño / IES Francisco Giner de los Ríos, Alcobendas, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

DEDIMAT es un material multisensorial diseñado para acercar a los niños a los primeros conceptos numéricos: la cantidad, el orden, la comparación, la composición y la descomposición.

Consta de seis tarjetas de madera con agujeros en la disposición de los puntos del dado. En cada tarjeta aparece representada la grafía de los números en diferentes colores. Incluye además 21 fichas de los seis colores correspondientes para completar cada tarjeta.

DEDIMAT potencia la percepción visual en patrones estables y les facilita asociar imágenes con las primeras cantidades y su verbalización. Así podrán conectar los resultados obtenidos mediante el conteo con el conocimiento informal que tienen de la cantidad expresado en un lenguaje visual. Por este motivo, DEDIMAT resulta una herramienta eficaz para iniciar en el pensamiento lógico matemático a los niños con retraso en la adquisición del lenguaje o que presentan dificultades en las tareas de conteo. La secuencia de actividades está especialmente diseñada para introducir al niño en los conceptos matemáticos, en el lenguaje asociado a dichos conceptos y en las primeras relaciones lógicas. DEDIMAT propone un acercamiento al número desde el juego y los sentidos.

455 – EL MARTIRIO DE LAS TABLAS DE MULTIPLICAR

Taller (T).

Marcos Marrero Cárdenas / CEIP Isaac de Vega, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Las tablas de multiplicar han supuesto (y suponen) un quebradero de cabeza para mucha parte del profesorado y alumnado. Los argumentos como la falta de memoria o de atención (aunque luego los alumnos recuerden el nombre de los cien Pokemon) son los principales motivos utilizados por el profesorado para justificar las constantes dificultades. Sin embargo ¿se enseñan las tablas de multiplicar o se memorizan únicamente? ¿son conscientes los alumnos que sirven para algo más que para hacer multiplicaciones? ¿invierte tiempo el profesor en enseñar sus múltiples aplicaciones en la vida real (aritmética, geométrica y espacial...)? ¿se enseñan estrategias cognitivas, más allá de la memoria, como único recurso para su cálculo?:

a) La tabla del 3, puede ser la tabla del 2 más 1 vez.

b) La tabla de 4 como doble de la del 2 (deberían enseñarse juntas para ver esas relaciones).

c) $78 \times 12 = (78 \times 10) + (\text{doble de } 78)$ (aunque proponemos el concepto “veces” en vez del “por”, ya que éste primero aporta mayor transparencia en la comprensión).

Este taller pretende reflexionar sobre la didáctica en la enseñanza de las tablas de multiplicar: motivación, aplicación, estrategias de cálculo, etc.

456 – ¿SE MUEREN 3/5 DE LOS 30 PECES DE UNA PECERA?

Taller (T).

Marcos Marrero Cárdenas / CEIP Isaac de Vega, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

¿Sabe un estudiante (y su profesor) por qué las divisiones de fracciones se resuelven «en cruz»? ¿Sabe la importancia de relacionar el porcentaje con el decimal y las fracciones? ¿Es capaz un alumno (y su profesor) de poner un problema en su vida real donde necesite operar $3/8 + 2/7$?

Es necesario una revisión del enfoque de la enseñanza de las fracciones-porcentajes-decimales (FPD), y determinar cuál es el objetivo en su enseñanza-aprendizaje. Revisar sus contextos de aplicación.

El uso de materiales manipulativos (modelos rectangulares, circulares, sistema monetario, calculadora, cintas métricas, medidores, Geoplano, Tangram Chino...) potencian la comprensión de sus ideas y su aplicación en contextos reales.

Además, existen otros argumentos para conocer la relación FPD, como ser capaz de entender que $31:4 = (32:4) - 1/4 = 8-0,25 = 7,75$, haciendo muy útiles esta relación FPD, el conocimiento de los múltiples-divisores y los criterios de divisibilidad, para la agilidad en el cálculo mental; provocando transferencia real de aprendizaje entre los diversos contenidos del área de matemáticas.

En este taller, los asistentes podrán observar videos reales de aula, donde los alumnos aplican este enfoque de las fracciones y podrán manipular y aprender diferentes recursos para mejorar la didáctica de los mismos.



457 – ALGORITMOS PENSANDO: LOS ALGORITMOS DEL SIGLO XXI

Taller (T).

Marcos Marrero Cárdenas / CEIP Isaac de Vega, España.

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Los Algoritmos Tradicionales (ATOA) llenan las pizarras de la mayoría de las aulas. Pero ¿qué es un algoritmo? ¿para qué sirve? ¿sirven todos?. Los alumnos y alumnas, mecanizan y memorizan una serie de pasos para resolver operaciones. Dichos pasos, pueden asegurar con éxito un resultado, pero, ya ha quedado demostrado, que no suponen un crecimiento en el cerebro, no mejoran el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y generan una dependencia (innecesaria) a la larga, del lápiz y papel. En el siglo XXI, ¿cuántos revisamos nuestras cosas antes de salir de casa, incluyendo un lápiz y papel, por si tuviera que hacer operaciones en la calle? ¿Qué sentido tiene hacer divisiones durante 4 años para luego llegar a sexto de Primaria y ser incapaz de dividir mentalmente $145 \text{ €} : 3$ amigos? ¿Qué sentido tiene hacer divisiones de dos y tres cifras, si el estudiante no es capaz de plantear un problema coherente con esas cantidades?

Este taller, pretende ofrecer a los profesores, Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas (OAOA), que desarrollen un cálculo mental útil para el siglo XXI y que favorezcan el desarrollo de la competencia matemática.

“La escuela debe dejar de rellenar libretas y centrarse más en rellenar los cerebros”.

458 – LA IMPORTANCIA DE LA METACOGNICIÓN EN EL CÁLCULO MENTAL

Comunicación Breve (CB).

Marcos Marrero Cárdenas / CEIP Isaac de Vega, España.

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Los Algoritmos Tradicionales (ATOA) ya no son útiles en el siglo XXI. La introducción de las TICS y, principalmente de la calculadora en la sociedad, demanda a la escuela un nuevo formato de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas.

Se hace necesaria la introducción de Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas (OAOA) que provoquen razonamiento, autonomía intelectual y un mayor desarrollo del razonamiento lógico-matemático.

Previamente, e intentado retrasar la aparición de algoritmos (que sólo provocan automatismos y pasividad cognitiva), se deben potenciar pre-estrategias de cálculo, basada en la comprensión de relaciones numéricas que nos ayudarán, a la larga, a realizar procesos mentales más eficaces y ágiles, economizando las conexiones necesarias para resolver operaciones mentales.

“Uno de los objetivos de la escuela primaria, debería ser el cálculo mental con números pequeños; cotidianos del día a día”.

Estas pre-estrategias (basadas en las equivalencias, analogías, simplificaciones, compensaciones, etc), suponen una mejora de la metacognición (ser consciente de cómo estoy aprendiendo):

¿Cómo es posible que un alumno de 10 años afronte mentalmente $99+14$ de la misma manera que $78+14$? ¿Cómo es posible que necesite recurrir al algoritmo tradicional de la suma y no a compensar; pensando en que $99 + 14 = 100 + 13$?

459 – EL JUEGO EN EL AULA DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

Lucía Santamaría Grúa / CEIP Perez Valero, España.

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El área de matemáticas es una auténtica pesadilla para muchos alumnos y alumnas y eso debe cambiar a través de la metodología. El juego puede jugar un papel fundamental para el aprendizaje en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Por un lado, incluir el juego en la vida del aula, motiva y favorece las transiciones interetapas de una manera más positiva para los niños y niñas. Por otro lado, ayuda a desarrollar múltiples aspectos:

1. Reglas y comunicación: Partiendo de las dinámicas iniciales en gran grupo y pequeños grupos para conocer el juego, los alumnos y alumnas aprenden a cumplir/establecer reglas y normas propias del juego y de comunicación.
2. Colaboración y cooperación: Mejora las relaciones interpersonales, las habilidades sociales, el trabajo en equipo y la cohesión de grupo.
3. Autonomía intelectual-Atención a la Diversidad: Una vez conocido el juego por el gran grupo, los juegos matemáticos potencian la autonomía, ofreciendo la posibilidad de enriquecer el proceso de refuerzo y/o ampliación del alumnado, respetando los ritmos de aprendizaje y pudiendo dar una respuesta más efectiva a los niveles de aprendizaje.

Se quiere dar a conocer algunas posibilidades del juego para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el ciclo inicial.

460 – QUE LOS PROBLEMAS NO SEAN UN PROBLEMA**Comunicación Breve (CB).***Lucía Santamaría Grua / CEIP Pérez Valero, España.*

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Las clases de matemáticas no han de destinarse a resolver algoritmos (en la mayoría de las ocasiones, rígidos, mecanizados e impuestos) durante la mayor parte del tiempo de forma aislada. Las operaciones han de estar contextualizadas, ya que la resolución de problemas ha de ser nuestro eje vertebrador en nuestras aulas. Debemos trabajar todo tipos de problemas. El material manipulativo es fundamental para entenderlos y modelizarlos.

Se debe aumentar el trabajo con cantidades (que aportan un elemento cualitativo y significatividad) frente al trabajo de cifras (números) “vacías” que no ofrecen un trabajo competencial y de aplicación a corto plazo.

A modo de ejemplo podríamos decir que 19:5 en una calculadora (o en papel del alumno) son 3,80 la calculadora es fundamental, pero calcula, no razona). Sin embargo ¿y si son 19 pelotas a dividir en 5 redes? ¿sigue siendo la respuesta 3,80? ¿importa contextualizar la división? ¿cuesta mucho añadir

19 pelotas: 5 redes o 19 €: 5 personas? ¿Son conscientes los alumnos que dicha operación tiene 2 soluciones?

461 – TOCANDO LAS MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).***Lucía Santamaría Grua / CEIP Pérez Valero, España.*

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La enseñanza de las matemáticas tradicionales no permiten al alumnado pensar por sí mismos, razonar, ni establecer conexiones de lo aprendido en otras situaciones (transferencia de aprendizaje entre los diferentes contenidos de la matemática). Para ello, es necesario el uso de otra metodología en la que los niños y niñas manipulan las matemáticas con materiales. Con esta comunicación se verá otra forma de enfocar las matemáticas en el aula, donde los niños son elementos activos y protagonistas de su propio aprendizaje.

Se propone una metodología que combine el constructivismo (generar ideas “desde dentro”, aplicación y contextualización de los aprendizajes, uso de materiales para concretar ideas, actividades de carácter globalizado y competencial...) y momentos de carácter más conductistas, donde se fijen, interioricen y se consoliden determinados procesos en la estructura cognitiva de los educandos para favorecer el desarrollo hacia niveles superiores del pensamiento lógico-matemático.

462 – DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALEATORIO CON ESTUDIANTES DE GRADO DECIMO USANDO GEOGEBRA**Comunicación Breve (CB).***Leonel L. Palomá Parra⁽¹⁾, Nestor Duvan Salazar Rosero⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Caldas, Universidad Nacional de Colombia, Colombia; ⁽²⁾ I.E San Pio X, Colombia.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El ministerio de Educación Nacional, Colombia, consiente de la importancia que tiene el desarrollo de pensamiento aleatorio en los diferentes grados de educación: Básica primaria, básica secundaria y bachillerato, lo ha incluido en el currículo de Matemáticas de los mencionados niveles, definiendo sus estándares y sus competencias, de tal manera que permitan al profesor desarrollar y afianzar sus acciones pedagógicas relacionadas con el pensamiento aleatorio y su contexto en la vida real.

Siguiendo estos lineamientos, hemos construido unidades didácticas en Geogebra, para estudiantes de grado decimo, Manizales, Colombia, que facilitan el desarrollo del pensamiento aleatorio en un entorno cotidiano.

La metodología está basada en el manejo de vistas de Geogebra con las siguientes características:

Vista grafica 1: Con contenido teórico, texto y formulas dinámicas, casillas de entrada e instrucciones para manipular construcciones dinámicas que permita desarrollar conceptos propios del pensamiento aleatorio con base en la solución de problemas cotidianos.

Vista gráfica 2: Simulaciones de fenómenos aleatorios como: Lanzamiento de Monedas, juego de dados, juego de cartas y baloto.

La solución guiada del cada uno de los ejercicios es complementada con el uso de las funciones propias de Geogebra y el uso de la vista CAS o calculo simbólico.



463 – INTERACCIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS PRODUCTOS KIKS

Póster (P).

José Manuel Diego-Mantecón⁽¹⁾, **Ignacio González-Ruiz**⁽¹⁾, **Teresa Fernández Blanco**⁽²⁾, **Maitane P. Istúriz**⁽¹⁾, **Alejandro Gorgal Romarís**⁽²⁾, **José Benito Búa**⁽³⁾, **Tomás Recio**^{(1) / (1)} *Universidad de Cantabria, España;* ⁽²⁾ *Universidad de Santiago de Compostela, España;* ⁽³⁾ *I.E.S. Sánchez Cantón, España.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

KIKS, acrónimo de *Kids Inspire Kids for STEAM*, es un proyecto de la Unión Europea, dentro del marco del programa Erasmus +, que cuenta con la participación de organismos educativos de España, Finlandia, Hungría y Reino Unido. Su objetivo es la promoción de las disciplinas STEAM (Science, Technology, Engineering, Art y Mathematics) en secundaria y su filosofía fomentar el interés, la motivación y creatividad de estos estudiantes por el aprendizaje de las STEAM. Para ello KIKS trata de crear e impulsar una comunidad educativa, integrando diversos equipos de estudiantes de los países participantes. Ellos son los encargados de elaborar, bajo la supervisión de sus profesores, tareas STEAM, y contribuir a su difusión entre sus homólogos internacionales. Todo para conseguir atraer a nuevos estudiantes, logrando así una mayor implicación en el aprendizaje de las STEAM. Su naturaleza hace que estas tareas requieran la puesta en juego de un conocimiento multidisciplinar de los estudiantes, unido a diversas habilidades personales necesarias por la idiosincrasia del proyecto. Los resultados más reseñables, además de información sobre talleres, cursos de formación y tareas STEAM realizadas pueden consultarse en <http://www.kiks.unican.es/>. Este póster pretende informar sobre las líneas generales de KIKS y ejemplificar la pluralidad de tareas realizadas.

464 – SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE RAZONES DE CAMBIO RELACIONADAS USANDO GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Leonel L. Palomá Parra⁽¹⁾, **Angela María Díaz Patiño**^{(2) / (1)} *Universidad de Caldas, Universidad Nacional de Colombia, Colombia;* ⁽²⁾ *Universidad Católica de Manizales, Colombia.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La interpretación de la derivada como razón de cambio instantánea presenta muchas dificultades en la ejecución del proceso enseñanza aprendizaje, tanto para profesores como para estudiantes del primer año de Universidad en las diferentes carreras: Ingenierías, Ciencias biológicas y Ciencias exactas, entre otras.

Tratando de solucionar parcialmente esta situación hemos construido unidades didácticas para la enseñanza del concepto de razón de cambio, razones de cambio relacionadas y la aplicación a soluciones de problemas reales usando Geogebra.

La metodología de desarrollo está basada en el uso de las diferentes vistas que tiene Geogebra.

Vista gráfica 1: Contiene enunciados, formulas dinámicas, casillas de entrada, botones e instrucciones para manipular construcciones dinámicas. Vista grafica 2: Simulación gráfica, construcciones dinámicas, de la situación objeto de estudio, que pueden ser manipuladas de acuerdo a las instrucciones dadas en la vista grafica 1.

La solución guiada del cada uno de los ejercicios, áreas, volúmenes, distancias, perímetros y ángulos, es complementada con el uso de las funciones propias de Geogebra y el uso de la vista CAS o cálculo simbólico.

465 – CONCEPCIONES SOBRE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA MEDIANTE TAREAS MATEMÁTICAS EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA DEL PROFESOR : UNA MIRADA DESDE LAS PLATAFORMAS VIRTUALES EDUCATIVAS

Taller (T).

Jakeline Amparo Villota Enríquez⁽¹⁾, **Maribel Deicy Villota Enríquez**⁽²⁾, **Dora Alexandra Villota Enríquez**^{(3) / (1)} *Universidad Santiago de Cali, Colombia;* ⁽²⁾ *Universidade Federal de São Carlos, Brasil;* ⁽³⁾ *Universidad del Cauca, Colombia*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este cursillo abordara el concepto de concepciones y los elementos y/o factores que hacen parte de la construcción de las mismas limitándolas bajo situaciones de aprendizaje en el área de Matemáticas; es decir, bajo tareas matemáticas. Las concepciones sobre las estrategias de enseñanza, intenta evidenciar que es un tema poco explorado en el campo de la Educación Matemática, lo que nos lleva, a cuestionarnos como se construyen o y/o como ellas surgen; sin limitarnos solo a las creencias del ser humano o experiencias dentro de la trayectoria académica o profesional del profesor. Así, reconocemos que detrás de cada utilización de determinadas estrategias de enseñanza en la práctica pedagógica del profesor existe todo una serie de elementos como por ejemplo, las concepciones, que nos ayudan a entender el proceso de enseñanza y aprendizaje y recobrar la importancia de las concepciones en diferentes campos transformándose en elementos multidisciplinarios e interdisciplinarios que hacen parte de la práctica pedagógica del profesor y por ende del proceso de aprendizaje del estudiante. Finalmente, a través de este cursillo, se busca que o profesor reflexiones sobre su práctica pedagógica y utilice diferentes estrategias de enseñanza teniendo en cuenta el proceso de sus concepciones.

466 – MATEMÁTICAS VERDES: GEOMETRÍA ANALÍTICA Y SUSTENTABILIDAD**Comunicación Breve (CB).****Abigail Sarahi Trujillo Hernández, Jonathan Emmanuel Segura Flores / Colegio Americano de Tabasco, México.****VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) involucra a los alumnos en problemas reales a los cuales deben de darles una solución, desarrollando, aplicando y fortaleciendo habilidades y conocimientos. El presente trabajo es un ejemplo de aplicación del ABP, el cual tuvo un enfoque social, con el objetivo de fortalecer la conciencia ambiental y aplicando conceptos de geometría analítica. Se le formuló al alumnado las siguientes preguntas ¿Qué relación encuentras entre la crisis alimentaria y el cambio climático? ¿Qué relación encuentras entre la agricultura urbana y las matemáticas? Se realizaron investigaciones y se desarrollaron cultivos hidropónicos que fueron diseñados en el software de GEOGEBRA, tomando como un factor crítico la inclinación con la cuál debían de construirse los cultivos. Se germinaron diversas semillas, se recolectaron y analizaron datos, se ajustaron los cálculos de construcción, y para hacer mayor énfasis en la importancia de las pendientes se realizaron tornillos de Arquímedes para recircular el agua. Los resultados fueron sorprendentes, ya que los alumnos no sólo vivieron las matemáticas y las aplicaron para resolver el problema de cultivos urbanos, si no que se incrementó en un 60% el aprendizaje significativo de los temas abordados en geometría analítica al aplicar el ABP.

467 – RECURSOS DIDÁCTICOS INTERDISCIPLINARES**Feria Matemática (F).****Verónica Navarro, Teresa Navarro, María Teresa Navarro / Proyecto Puntodepapel, España.****V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

PUNTODEPAPEL, es un proyecto interdisciplinar que bajo el lema “Aprender no es un juego pero jugando se aprende”, crea álbumes ilustrados, talleres educativos y exposiciones.

La necesidad de acercar las matemáticas a los más pequeños, de hacerlas menos abstractas y más motivadoras, nos lleva a crear este proyecto donde la literatura infantil es utilizada como recurso didáctico en talleres educativos y exposiciones. Los cuentos nos facilitan, y han facilitado a otros docentes, el trabajo interdisciplinar.

Apostamos por un aprendizaje a través de las emociones donde las áreas se unen, y donde la experimentación y el juego estén presentes, ese espacio donde el alumnado aprenda desde sus capacidades y habilidades.

En la actualidad contamos con 11 publicaciones que trabajan diversos contenidos matemáticos: sucesión de Fibonacci, geometría Euclidiana, geometría fractal, el infinito... que se entremezclan con contenidos artísticos, físicos y musicales.

468 – RECORRIENDO A LA TOPOLOGÍA EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS DE SECUNDARIA Y BACHILLERATO**Comunicación Breve (CB).****Silvia González Galindo, María Teresa Moyano Dávila, Juan Núñez Valdés / Facultad de Matemáticas. Universidad de Sevilla, España.****V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En esta comunicación, los autores muestran un conjunto de juegos topológicos, generalmente desconocidos por los alumnos de Secundaria y Bachillerato, entre los cuales pueden ser citados las anillas, pirámide enjaulada y de bolas, serpiente-cubo, cadenas de canastas, coronas laberínticas y desenrollado de cuerda (niveles bajo, medio y alto), que pueden ser usados por los profesores de Matemáticas de esos alumnos en sus clases para conseguir varios objetivos, entre los que podrían destacar: romper con la “rutina habitual” diaria de las clases, introduciendo en ellas materiales novedosos e impensables por esos alumnos para una clase de Matemáticas, aumentar su interés y motivación por la asignatura, haciéndoles ver cómo las Matemáticas ayudan a resolver problemas diferentes de los que ellos están acostumbrados, y potenciar varias cualidades de los alumnos, como pueden ser la visión espacial, la agudeza visual, la imaginación y sobre todo, la capacidad de razonamiento y de utilización de estrategias para conseguir un determinado fin. La idea es que los autores fuesen a una de las clases de los profesores para mostrarles a ellos y a sus alumnos todo este material y sobre todo las ventajas que se infieren de su utilización y aprovechamiento como recurso útil para las Matemáticas.



469 – ¿PRISIONERO DEL SOFTWARE? UNA EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA INGENIERÍA CON SOFTWARE LIBRE**Comunicación Breve (CB).**

Carlos M. Mozos, Rosa E. Pruneda / U. de Castilla-La Mancha, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

6. Educación de adultos.

La enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y la Ingeniería necesita un software adecuado que permita por un lado comprender mejor los conceptos estudiados y por otro facilitar la resolución de los problemas.

Internet juega un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad actual fomentando la colaboración y la transmisión de conocimientos entre usuarios. Siguiendo esta filosofía surge el movimiento de Software Libre que proclama, entre otras cosas, que el software debe ser accesible, abierto y modificable para que el conocimiento se transmita sin barreras, que pueda ser adaptado fácilmente a las necesidades de los usuarios y que estos no sean prisioneros de empresas desarrolladoras de software. Además de todo lo anterior existen numerosas aplicaciones que son gratuitas (tanto ellas como sus actualizaciones), multiplataforma y eficientes, lo cual nos lleva a la siguiente pregunta ¿por qué no se utilizan más en educación y en particular en la educación pública?

Este trabajo presenta la experiencia de los autores en el uso de Software Libre como apoyo en las clases de Matemáticas y Estructuras para la Ingeniería. Se muestra la metodología seguida para su implantación, la opinión de los alumnos de las herramientas utilizadas y los resultados del aprendizaje.

470 – MODELO DE ENSEÑANZA MODULAR PERSONALIZADA DE LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS**Comunicación Breve (CB).**

Jesús Vilchez Guizado / Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Esta comunicación breve está referido a la implementación de un Modelo de Enseñanza Modular Personalizada de las Funciones Trigonómicas, responde a un intento de innovar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones trigonométricas por los estudiantes de la secundaria. El trabajo resulta de un diagnóstico real de elementos básicos del proceso educativo: centro educativo, estudiantes, docentes, planes y programas curriculares, textos escolares y materiales didácticos; se identificaron las causas del deficiente aprendizaje en el área de matemática haciendo un análisis de los sujetos, procesos y medios que intervienen en el sistema. Para dar solución a la problemática identificada se plantea un modelo de enseñanza modular de las funciones trigonométricas a partir de la circunferencia unitaria en el plano cartesiano con tratamiento personalizado; formulándose la hipótesis de que su implementación permite un aprendizaje significativo del tema por los estudiantes. El trabajo de campo se inicia con una prueba de requisitos, pruebas de proceso y se concluye con una prueba de salida, cuyos resultados empíricos nos permitió concluir que el modelo didáctico desarrollado repercute en el éxito académico los estudiantes; asimismo, motiva y desarrolla actitudes positivas para el aprendizaje individual y grupal.

471 – COMPREENSÃO DA MATEMÁTICA EM WITTGENSTEIN**Comunicación Breve (CB).**

Valdomiro Pinheiro Teixeira Jr⁽¹⁾, Marisa Rosâni Abreu Da Silveira⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal Do Sul E Sudeste Do Pará, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal Do Pará, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Neste texto analisamos a compreensão de significados no ensino da matemática na perspectiva da filosofia da linguagem de Wittgenstein, que defende que a linguagem constitui a produção de significados e onde se dá a compreensão dos mesmos. Nesse sentido, discutimos sobre algumas possibilidades de ensino, como a contextualização, e suas limitações quando não consideram a linguagem como protagonista nesse processo. Mostramos que a percepção de níveis de dificuldades de problemas matemáticos deveria ser relacionada à noção de sistema linguístico, onde a compreensão de um problema por parte de um aluno seria relacionada à sua compreensão de um determinado sistema, e evitaria problemas sobre o que o professor deve esperar do aluno. A partir disto, mostramos que o professor tem um papel preponderante no ensino das regras necessárias para uma compreensão dos significados em matemática. Assim, destacamos que a compreensão na ótica wittgensteiniana é o domínio de uma técnica, ou seja, compreender uma proposição matemática quer dizer de fato saber o que podemos fazer, quais são as regras que foram aplicadas para conduzir a ela e qual gênero de cálculo pode ser conduzido a partir dela.

473 – CRENÇAS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA-DIGITAL) DE SANTOS/ SP/BRASIL SOBRE O CONSTRUTO ‘ATITUDES’ VOLTADAS À MATEMÁTICA

Póster (P).

Felipe Comelli⁽¹⁾, *Ana Lúcia Manrique*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Prefeitura Municipal de Santos, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica - PUC/ SP, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

6. Educación de adultos.

A partir do levantamento feito com cinco professores da Educação de Jovens e Adultos (EJA Digital) da Prefeitura Municipal de Santos, esse artigo pretende contribuir para o conhecimento do construto do domínio afetivo no ensino de matemática, especificamente no que diz respeito a um de seus descritores, as *atitudes*. Intenciona-se fortalecer a discussão sobre essa temática, ao procurar entender de que modo os professores usam o construto “atitude negativa”. Além das informações sobre os conceitos de *crenças* e *atitudes*, bem como sobre os resultados do estudo, apresenta-se também um breve histórico da EJA Digital de Santos/SP/Brasil.

474 – INTEGRAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E DE FÍSICA POR MEIO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Comunicación Breve (CB).

Marli Teresinha Quartieri, Maria Madalena Dullius, Romildo Pereira Da Cruz, Italo Gabriel Neide, Andréia Spessatto De Maman, Adriana Belmonte Bergmann / Centro Universitário Univates, Brasil

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Nesse artigo, apresentam-se reflexões sobre as tendências atuais da formação de professores para o uso das tecnologias na Educação Básica. A abordagem pauta-se nas percepções de um grupo de vinte professores de Matemática e de Física participantes de um curso de formação continuada, o qual foi organizado por um grupo de professores de uma Instituição de Ensino Superior do interior do RS/Brasil. O objetivo é socializar os resultados da análise quanto às práticas associadas à utilização de alguns aplicativos e *softwares*, pelos professores participantes nas aulas de Matemática e de Física. Dentre os aplicativos e *softwares* podem ser citados: Modellus, Jogo Estimation, The Scale of the Universe 2, Conversor de Unidades, GeoGebra e Geoplano. A pesquisa de cunho qualitativa foi subsidiada por relatórios, questionários, gravações de áudio e vídeo e socialização de práticas pedagógicas. Os resultados apontam apropriação do uso de tais recursos, mesmo para professores que nunca tinham tido contato com os mesmos; incitam que as potencialidades das ferramentas favorecem os processos de ensino e de aprendizagem, bem como proporcionam maior envolvimento do aluno com os conteúdos. Ademais, são identificados indícios de que a formação influencia as decisões para uso de tecnologias no contexto escolar com contribuições significativas.

475 – FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL: POSSIBILIDADE DE MELHORIAS PARA O ENSINO DE FRAÇÕES

Comunicación Breve (CB).

Marli Teresinha Quartieri, Ieda Maria Giongo, Márcia Jussara Hepp Rehfeldt / Centro Universitário Univates, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Neste trabalho pretende-se socializar resultados oriundos de encontros de formação continuada, com professores de seis escolas parceiras do Observatório da Educação, cujo objetivo foi problematizar o ensino de frações no Ensino Fundamental. Para isso, planejaram-se três roteiros, abordando diferentes conceitos de frações, totalizando cinco encontros em cada escola parceira. O primeiro roteiro contemplou conteúdos relacionados à concepção parte/todo, representação de frações e equivalência. O segundo abordou conteúdos de probabilidade, bem como representação do número nas formas fracionária, número decimal e porcentagem. Já o último envolveu as operações fundamentais, iniciando com a multiplicação e divisão e, posteriormente, adição e subtração de frações. As atividades dos roteiros foram exploradas durante os encontros e foi problematizada a viabilidade das mesmas na prática pedagógica. A coleta de dados ocorreu por meio de gravações de áudio das discussões durante os encontros e de relatórios das atividades exploradas. Durante os encontros perceberam-se as dificuldades sobre o conteúdo de frações, mas todos se dedicaram e se empenharam durante a realização das atividades propostas, expondo principalmente suas dúvidas. Os participantes ressaltaram que as atividades exploradas são adequadas e podem ser utilizadas durante as aulas de Matemática. Ademais, esses momentos possibilitaram conhecimento em relação ao tema frações.



476 – COMPRENSIÓN LECTORA DEL TEOREMA DEL VALOR MEDIO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Comunicación Breve (CB).

Weimar Muñoz Villate, Oscar Espinel Montaña, Francisco Niño Rojas / Universidad de La Salle, Colombia.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En la presente investigación se analizan los niveles de comprensión lectora: literal, inferencial y crítico, mediante una prueba diagnóstica (instrumento). Luego se examinan los resultados obtenidos. Esta experiencia de aula se desarrolló con estudiantes de ingeniería de la Universidad de La Salle de Cálculo I, acerca de la comprensión del Teorema del Valor Medio, promoviendo el desarrollo de habilidades lecto-escritoras de textos matemáticos de carácter expositivo.

Para medir el nivel de comprensión y apropiación del lenguaje matemático que se acostumbra a emplear en el ámbito de los cursos universitarios, se utilizó una prueba escrita de siete preguntas orientadas: al análisis minucioso de hipótesis, a la veracidad de los supuestos, a la elaboración de gráficas, y por último, a la validez del teorema en un ejemplo. La metodología se desarrolló en tres fases: la primera se centró en la activación de conocimientos previos, la segunda en la aplicación del instrumento, y finalmente se analizaron los resultados, entre estos, el 83% de los estudiantes alcanzaron un nivel de comprensión crítico aceptable, permitiendo inferir que la activación de saberes previos, sumado a la aplicación de pruebas del desarrollo de la comprensión lectora, promueve el aprendizaje de las matemáticas.

477 – DESARROLLO DE CINCO ACTIVIDADES STEAM CON FORMATO KIKS

Taller (T).

José Manuel Diego-Mantecón⁽¹⁾, Arturo Bravo⁽²⁾, Óscar Arcera⁽³⁾, Pablo Cañizal⁽³⁾, Teresa F. Blanco⁽⁴⁾, Tomás Recio⁽¹⁾, Ignacio González-Ruiz⁽¹⁾, Maitane P. Istúriz⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Cantabria, España; ⁽²⁾ IES Lope de Vega, España; ⁽³⁾ Colegio San José, España; ⁽⁴⁾ Universidad de Santiago de Compostela, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este taller describirá las líneas maestras del proyecto europeo KIKS (Kids Inspire Kids for Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) y su metodología. Los equipos de alumnos KIKS de dos centros cántabros (el IES Lope de Vega y el Colegio San José), presentarán, junto a sus profesores, cinco actividades diseñadas por ellos y tituladas *Cámara Oscura*, *Razón Áurea*, *La memoria*, *Focos Led* y *Telégrafo Inalámbrico*. Se enfatizará la transversalidad de las mismas y, específicamente, los aspectos matemáticos implicados, tales como la observación, por las personas que se introduzcan en la *Cámara Oscura*, de la geometría de la proyección plana del exterior sobre el interior de la Cámara; o el diseño y construcción de instrumentos para identificar la *Razón Áurea* en objetos cotidianos y de la naturaleza; o los aspectos algorítmicos y de programación presentes en el *Telégrafo Inalámbrico*, donde se usa un sistema electrónico formado por una placa arduino y una placa de prueba. Finalmente, se transmitirá a los profesores asistentes una información básica que les permita replicar la experiencia y extender la comunidad y filosofía KIKS a otros centros y países. El cupo será de 50 participantes, rotando por cada actividad en grupos de diez, hasta pasar por todas.

478 – UTILIZANDO A COLETÂNEA LABGG (LABORATÓRIO NO GEOGEBRA) COM A SEQUÊNCIA DE ENSINO EDT NA CONSTRUÇÃO E ANIMAÇÃO PARA A FUNÇÃO QUADRÁTICA (MÓDULO LABGG-NEF.M901)

Taller (T).

Eimard Gomes Antunes Do Nascimento / Universidade de Aveiro, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Na atualidade, o uso de computadores e outros recursos tecnológicos (como celulares, Smartphone, tablets, projetores) nas escolas e universidades tem se mostrado muito importante no auxílio educacional. Utilizados como recursos didáticos, torna-se cada vez mais presente no ensino e na aprendizagem. O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no contexto escolar e acadêmico necessita ser fortalecido, uma vez que existe uma considerável distância entre os avanços tecnológicos na produção de softwares educacionais e a aceitação, compreensão e utilização desses mesmos recursos pelos professores. Neste sentido, foi criado em 2012 a Coletânea LABGG (Laboratório no GeoGebra) como resultado do mestrado, com a finalidade de servir como ferramenta pedagógica e tecnológica de apoio para os professores utilizarem em sala de aula, sob uma abordagem construtivista no processo de possibilidades de estudo e aprendizagem da Matemática e disciplinas afins. A Coletânea foi organizada numa forma estrutural e com apoio metodológico da sequência de ensino chamado de EDT (Ensino Dinâmico com Tecnologia, em desenvolvimento no Doutorado), para a aplicação do software GeoGebra de forma dinâmica e interativa. Sua operacionalização se efetiva através de módulos de Ensino-Aprendizagem (E^A) relativos aos assuntos prescritos na integração curricular e do projeto pedagógico.

479 – LA CONSTRUCCIÓN DEL MODELO SITUACIONAL DE UN PROBLEMA DE MATEMÁTICAS: UNA EXPERIENCIA DE CLASE EN NIVEL SECUNDARIA BASADA EN ESTRATEGIAS DE COMPRESIÓN TEXTUAL

Comunicación Breve (CB).

Reynaldo Iglecias Antonio, Lidia Aurora Hernández Rebollar, Josip Slisko Ignjatov / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En esta comunicación breve, presentaremos una experiencia de clase diseñada para ayudar a la comprensión de un problema verbal de trigonometría, a través de la construcción de un modelo situacional congruente. El trabajo se implementó con estudiantes de tercer grado de secundaria de una escuela pública en el estado de Puebla (México) y consistió de una sesión (clase). La sesión fue distribuida en tres momentos, trabajo individual, en equipo y grupal; para su diseño, se usaron estrategias de Polya (1965), van Dijk y Kintsch (1983) y Elosúa y García (1993). Se mostrarán las dificultades que presentaron los estudiantes y su progreso en la comprensión y resolución del problema seleccionado motivado por la aplicación de las estrategias de comprensión textual. Bibliografía. Elosúa, M. R. & García, E. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Narcea.

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México. Trillas.

van Dijk, T.A & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.

481 – EXPLORANDO A MATEMÁTICA DO BRINCAR POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Elise Cândida Dente, Marli Teresinha Quartieri, Marcia Jussara Hepp Rehfeldt / Centro Universitário Univates, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este relato tem por objetivo compartilhar uma atividade explorada com uma turma de 5º ano do Ensino fundamental do Vale do Taquari à luz da Modelagem Matemática. Para iniciar a prática pedagógica, como indicam Burak e Aragão (2012), foi escolhido um tema de interesse pela turma. Esta definição ocorreu por meio de um questionário que indagava os discentes acerca de suas preferências em sala de aula, bem como no seu tempo livre. Assim, ficou definido o brincar. Após, a turma escolheu os seguintes subtemas: Vôlei, futebol, pega-pega, jogos coletivos, bicicleta e boneca/escolinha. Diante destes temas foram elencadas diversas curiosidades e as que destacamos aqui são: “Quais as dimensões das quadras de vôlei e futebol? As dimensões das quadras da escola correspondem às oficiais?”. Iniciou-se a pesquisa exploratória a fim de saber as dimensões reais e após fomos até o ginásio da escola medir as dimensões reais. Após esta aferição os alunos brincaram de pega-pega sobre as linhas da quadra e observaram quantas vezes passavam sobre cada uma. Na sala de aula foram socializadas as dimensões oficiais e as reais, emergindo a discussão do conteúdo matemático “perímetro”. Cada aluno posteriormente determinou quanto metros correu durante a brincadeira.

482 – DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS AO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA EM UM CURSO DE PEDAGOGIA

Comunicación Breve (CB).

Marlene Terezinha Fernandes, Jutta Cornelia Reuwsaat Justo / Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O trabalho apresenta parte de uma pesquisa que objetiva investigar a influência das disciplinas específicas de Matemática, constantes no currículo do Curso de Pedagogia de uma instituição de ensino superior no sul do Brasil, para o desenvolvimento dos conhecimentos necessários ao professor que ensina matemática. Apresentam-se resultados parciais da pesquisa que investiga a formação docente dos alunos em relação aos processos de aprender e ensinar matemática a partir das disciplinas específicas da matriz curricular, frente a elaboração de conceitos, compreensão e aplicabilidade no estágio curricular dos anos iniciais do ensino fundamental. A primeira etapa da pesquisa, já realizada, consistiu na coleta de dados junto aos alunos matriculados no segundo semestre de 2016 nas disciplinas de Organização dos Tempos e Espaços na Infância e Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Matemática quanto aos conhecimentos prévios relativos aos temas/conteúdos trabalhados nas disciplinas, assim como, as percepções e experiências dos alunos do curso de Pedagogia em relação aos conceitos e conhecimentos necessários ao professor que ensina matemática. Foram 57 respondentes e os dados estão em fase de tabulação e análise, devendo estar concluída essa etapa até início de março/2017.



483 – CLAVES PARA SUBIR EL NIVEL DE COMPETENCIA MATEMÁTICA DE NUESTRO ALUMNADO: NUESTRA EXIGENCIA Y... E.S.E.M.

Comunicación Breve (CB).

Xavier Vilella Miró / *Formación Profesorado ICE UAB - Jubilado Aulas, España.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

La reflexión sobre mi práctica docente ya me lo decía. Los estudios de doctorado y mi participación en equipos de investigación me lo demuestra. Mi labor de formación continua del profesorado lo confirma: para que aumente el nivel competencial de nuestro alumnado en matemáticas debemos exigir más de él. Pero esta exigencia en aumento tiene unas características determinadas, y debe ir acompañada de 4 actuaciones por nuestra parte: en sus términos en inglés, *Enrichment, Scaffolding, Empowerment y Metareflection (E.S.E.M.)*. Es decir:

- Enriquecimiento constante de propuestas de aula pobres y de la gestión de la actividad, basado en el reto desde el inicio, manteniendo su motivación durante todo el aprendizaje.
- Andamiaje adecuado para cada aprendiz, que facilita la ayuda necesaria y ajustada, cuando conviene ofrecerla.
- Empoderamiento, que da seguridad y confianza en las propias capacidades.
- Metareflexión, que incluye pensar, analizar, observar, reinterpretar la práctica diaria, y que facilita que el aprendiz sea consciente e interiorice lo aprendido.

Presento ejemplos de aula, con algunos trabajos de alumnos y alumnas, que muestran que este planteamiento es posible, no pide un esfuerzo desmesurado y ayuda al éxito escolar de nuestro alumnado.

484 – ANALISANDO AS CONCEPÇÕES SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA DE DOCENTES GRADUADOS EM ÁREAS AFINS

Comunicación Breve (CB).

Alexandre Krüger Zocolotti⁽¹⁾, Saddo Ag Almouloud⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, Brasil; ⁽²⁾ PUC-SP, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Partindo da premissa que as concepções sobre os processos de ensino e de aprendizagem são determinantes para a atuação do professor, as pesquisamos – com o auxílio de observações das práticas em sala de aula e de entrevistas semiestruturadas - em um grupo de quatro professores da Educação Básica, portadores de diplomas em áreas afins à Matemática (Economia e Engenharia) e que frequentaram um curso de Complementação Pedagógica, de acordo com a legislação educacional vigente no Brasil. Durante a realização da pesquisa, pudemos constatar que a prática de três desses quatro docentes envolvia, quase exclusivamente, o uso de atividades que possibilitavam apenas o desenvolvimento das habilidades elementares de cálculo e memorização. Nesse texto, em particular, apresentamos apenas o caso de um desses quatro professores, mostrando a valorização que esse profissional dá ao saber do conteúdo em detrimento aos demais saberes docentes. Acreditamos que o principal resultado da pesquisa foi a constatação de que se faz necessário reformular a estrutura dos atuais cursos de Complementação Pedagógica, utilizando, se possível, os resultados das discussões que vêm sendo feitas sobre a Licenciatura. Isso permitiria a aproximação entre os dois modelos de formação de professores de Matemática vigentes no País (Licenciatura e Complementação Pedagógica).

485 – TALLER DE JUEGOS MATEMÁTICOS APLICABLES AL AULA

Taller (T).

Luis Cros Lombarte⁽¹⁾, Teresa Longueira Guerrero⁽²⁾, Laura Morera Úbeda⁽³⁾, Jordi Deulofeu Piquet⁽⁴⁾, Manel Martínez Pascual⁽⁵⁾, María Belles García⁽⁵⁾, Juan Carlos Tinoco Balongo⁽⁴⁾ / ⁽¹⁾ Escola Pia Sarrià-Calassanç de Barcelona (Esp, España; ⁽²⁾ Explorium, España; ⁽³⁾ UAB / Explorium, España; ⁽⁴⁾ Universitat Autònoma de Barcelona, España; ⁽⁵⁾ Colegio La Salle Bonanova, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Los juegos de mesa son elementos muy interesantes para trabajar diferentes contenidos en la clase de matemáticas. En el taller que proponemos, se presentarán diversos juegos comerciales que se han analizado desde el punto de vista matemático y didáctico. En la primera parte del taller se hará una breve presentación de los juegos sin profundizar en los aspectos matemáticos y didácticos. Durante la segunda parte, los participantes tendrán tiempo de jugar y reflexionar sobre cada uno de los juegos. Finalmente, se hará un análisis conjunto de los contenidos matemáticos que se pueden tratar con los alumnos con cada juego y las diferentes variantes que se podrían hacer para convertir los juegos en un entorno rico de resolución de problemas matemáticos. Los juegos seleccionados han sido analizados previamente por el grupo de juegos ABEAM para trabajar en el aula.

486 – ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS A DISTANCIA EN GRADOS EN INGENIERÍA Y FÍSICA**Póster (P).***Estibalitz Durand Cartagena, Esther Gil Cid, Carlos Fernández González, Daniel Franco Leis, Elvira Hernández García, Lidia Huerga Pastor, Juan Perán Mazón, Juan Luis Ródenas Pedregosa, Miguel Ángel Sama Meige / UNED, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

Las asignaturas de matemáticas en grados de física e ingeniería tienen un carácter eminentemente instrumental, a pesar de ser a menudo asignaturas troncales. Por su contenido abstracto y el formalismo y rigor propios, resultan especialmente duras a los estudiantes que no dominan los conocimientos previos requeridos. Todo esto se traduce en una baja motivación de los estudiantes al enfrentarse a ellas, resultados negativos e incluso abandono.

A estas dificultades se añaden las propias de cursar estas asignaturas en una universidad a distancia: ausencia de un espacio físico común con profesores y compañeros y diversas obligaciones añadidas de los estudiantes.

Varios profesores de la ETSI Industriales y de la Facultad de Ciencias de la UNED nos hemos constituido como grupo de innovación docente con el principal objetivo de fomentar el papel de la visualización en matemáticas a través de la creación de materiales adaptados a los entornos virtuales y haciendo especial hincapié en las diversas aplicaciones a la Física o Ingeniería que ayudan a motivar, comprender y aprender las matemáticas en estos grados.

En este trabajo presentaremos las principales iniciativas que hemos llevado a cabo hasta ahora, los resultados obtenidos y algunas líneas en las que nos gustaría seguir trabajando.

487 – CÁLCULO MENTAL E ESCRITO E O DESENVOLVIMENTO DO SENTIDO NUMÉRICO**Comunicación Breve (CB).***Eliane Ribeiro Da Silva⁽¹⁾, Ronaldo Barros Ripardo⁽²⁾, Claudete Marques De Medeiros⁽³⁾, Josiel De Oliveira Batista⁽²⁾ / ⁽¹⁾ SEMED, Brasil; ⁽²⁾ UNIFESSPA, Brasil; ⁽³⁾ SEDUC, Brasil.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

O estudo em questão teve como objetivo investigar a relação entre desenvolvimento do sentido numérico, que trata-se do estabelecimento de um conjunto complexo de relações, formando uma rede, que permitem resolver problemas de forma criativa (LINS e GIMENEZ, 1997), e as estratégias de resolução de problemas aditivos por cálculo mental e escrito (PARRA, 1996). A pesquisa, desenvolvida no estado do Pará, Brasil, envolveu alunos do 3º e 5º ano do ensino fundamental, que resolveram questões de adição divididas em três subgrupos: i) cálculo mental, ii) lápis e papel e iii) cálculo mental e/ou lápis e papel. As análises seguiram os princípios da pesquisa qualitativa. Em situações de sucesso de cálculo mental, uma das principais estratégias utilizadas é decompor as parcelas em tantas ordens quantas tiverem a maior das parcelas. Em seguida, adicionar a ela as que formam uma dezena e, por fim, as unidades restantes. Nas situações de insucesso os sujeitos pesquisados não demonstraram ter essa habilidade. Assim, o estudo aponta que o desenvolvimento de um sentido numérico, em alunos dos primeiros anos, tem relação com a compreensão de funcionamento do sistema de numeração decimal, especificamente com o domínio de agrupamento e reagrupamento em base dez.

488 – LAS REGLETAS DEL METRO*Galán González, Ramón / Jubilado, Playa de Arinaga, España.***Taller (T).****V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Las regletas del metro es un recurso didáctico resultante de dividir un metro en 2, 4, 5, 8, 10 y 20 partes iguales, de este modo obtenemos un conjunto de regletas de 50, 25, 20, 12'5, 10 y 5 cm.

Las regletas del metro permiten trabajar todo el contenido matemático relativo a las fracciones (concepto de fracción, valor numérico, números mixtos, comparación y ordenación, etc) y la realización de operaciones matemáticas, tanto sencillas como complejas, en este conjunto numérico.

Igualmente nos posibilita el estudio de las operaciones en el conjunto de los números decimales, y abordar el concepto de porcentaje y proporción, o lo que es lo mismo, globalizar diversos contenidos matemáticos a la vez que trabajamos con medidas de longitud.

Dado que es un recurso didáctico manipulable por los alumnos, facilita una metodología activa de las matemáticas basada en la acción práctica y en la participación de la percepción visual, favoreciendo la posterior representación y conceptualización de los contenidos matemáticos, existiendo finalmente una estrecha relación entre percepción y lenguaje y, de este modo, dotando de significación al lenguaje matemático empleado.

El taller estaría dirigido a un máximo de 25 profesores.



489 – VALIDACIONES PERCEPTIVAS Y DEDUCTIVAS EN GEOMETRÍA: UN ESTUDIO CON DOCENTES EN FORMACIÓN CONTINUA

Comunicación Breve (CB).

Jesus Victoria Flores Salazar⁽¹⁾, Daysi Julissa Garcia Cuellar⁽²⁾, Saddo Ag Almouloud^{(2) / (1)} Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

La comunicación breve evidencia resultados parciales del proyecto de investigación *Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática em ambientes tecnológicos* desarrollado por investigadores del grupo Didáctica de las Matemáticas (DIMAT) de la Pontificia Universidad Católica del Perú y del grupo *Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática (PEA-MAT)* de la Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo/Brasil. Presentamos uno de los cuatro encuentros de la formación en geometría que realizamos con dieciséis docentes peruanos de Educación Básica Regular - nivel secundario. Analizamos una actividad de la secuencia basados en el Enfoque de Parzysz que determina los procesos y mecanismos relacionados con la enseñanza y con el aprendizaje de la geometría y propone una clasificación o tipos de geometría en la que considera los objetos como físicos o teóricos y los modos de validación perceptiva y deductiva. En la actividad que desarrollan los docentes utilizan diversas estrategias de resolución y realizan un análisis matemático y didáctico la misma. En cuanto a los resultados, observamos que los docentes utilizan estrategias de resolución del tipo G0-geometría concreta y G1-geometría espacio-gráfica, en el sentido de Parzysz. Sin embargo, todavía confunden los tipos de validación.

490 – GÉNESIS INSTRUMENTAL DE LA NOCIÓN DE FRACTAL EN DOCENTES DE MATEMÁTICAS DE NIVEL SECUNDARIO

Comunicación Breve (CB).

Daysi Julissa Garcia Cuellar⁽¹⁾, Jesus Victoria Flores Salazar⁽²⁾, Mihály Martínez Miraval^{(2) / (1)} Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Perú; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

La presente investigación tiene por objetivo analizar el proceso de Génesis Instrumental de la noción de Fractal en docentes de matemática de diferentes países de Latinoamérica. Se tomaron aspectos del Enfoque Instrumental y del Estudio de Casos como base teórica y metodológica respectivamente. En investigación se aplicó una secuencia de actividades en la cual los docentes interactuaron con diferentes tecnologías como material concreto y Geogebra; y construyeron por ejemplo, modelos de fractales como el conjunto de Cantor, el triángulo de Sierpinski, el Copo de hielo de Koch, etc. Los resultados muestran que la Génesis Instrumental de la noción de Fractal se desarrolló en los docentes participantes cuando interactuaron con las diferentes tecnologías utilizadas.

492 – LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA MEDIANTE EL FÚTBOL

Comunicación Breve (CB).

Luz María Rojas Duque⁽¹⁾, Jose Gerardo Cardona Toro^{(2) / (1)} Fundación Universitaria del Área Andina Pereira, Colombia; ⁽²⁾ Universidad Tecnológica de Pereira, Fundación Universitaria del Área Andina y U Libre, Colombia.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La geometría es una de las áreas de las matemáticas que menos se enseña en nuestro país en los colegios de enseñanza básica y media, además los docentes no quieren hacerlo por la forma abstracta que los textos tratan los contenidos y para el estudiante es un problema aprenderla, por ello se buscaron diferentes alternativas para enseñarla y se encontró que un software para analizar deportes fue la solución, tomando videos de partidos de fútbol y midiendo sobre él trayectorias, ángulos, figura geométricas y segmentos, los jóvenes se motivaron a aprender geometría de una forma lúdica.

La enseñanza de la geometría mediante el fútbol se ha probado en diferentes establecimientos educativos alcanzando muy buenos logros de aprendizaje en niños, jóvenes y universitarios.

493 – CURVAS CON RITMO EN LA REALIDAD**Comunicación Breve (CB).***Cristina Sánchez González / I.E.S. Maestro Juan Rubio, España.*

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En la realidad hay una enorme diversidad de situaciones que pueden modelizarse a través de las funciones elementales, por lo que conocer la forma de esas funciones es uno de los objetivos de la ESO. En este trabajo se propone la construcción de sus gráficas desde una perspectiva global, analizando su "ritmo" -rapidez de crecimiento ó decrecimiento-, y no a partir de la representación punto a punto de una tabla de valores. Estos "ritmos" los encontramos continuamente en las formas de nuestro entorno y su presencia se justifica unas veces por cuestiones puramente estéticas, y otras, por necesidades prácticas.

495 – ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS EFECTOS EVOLUTIVOS DEL DESARROLLO DEL LENGUAJE EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA**Comunicación Breve (CB).***M. Mercedes Rodríguez-Hernández⁽¹⁾, Juan M. Rodríguez-Díaz⁽²⁾, Rosa E. Pruneda⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ U. de Castilla-La Mancha, España; ⁽²⁾ U. de Salamanca, España.***VII. Investigación en Educación Matemática.**

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La dificultad que los alumnos de primaria tienen para resolver problemas matemáticos está muy relacionada con las habilidades lingüísticas que poseen. Para llegar a la solución correcta de los problemas es necesario no solo entender, asimilar y procesar una serie de conceptos abstractos sino que también tienen que ser capaces de representarlos simbólicamente relacionándolos con las operaciones matemáticas adecuadas.

En este trabajo se presenta un modelo para establecer una relación entre la comprensión lectora y la resolución de problemas teniendo en cuenta además el nivel evolutivo de los alumnos que también influye en la adquisición de las habilidades lingüísticas. El análisis estadístico ANCOVA combina los modelos de regresión lineal con el análisis de la varianza. Se establece una relación entre variables continuas teniendo en cuenta que los datos de los que se dispone provienen de diferentes grupos o categorías. En el estudio realizado se han agrupado los alumnos en función del curso al que pertenecen, de esta manera se puede determinar la influencia del nivel evolutivo en el modelo eliminando sus efectos del mismo.

497 – LOS INSTRUMENTOS DE CÁLCULO A LO LARGO DEL TIEMPO**Póster (P).***Miguel Ángel Amengual Vidal / CEPA S'ARENAL, España.***IX. Comunicación y divulgación matemática.**

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Póster sobre herramientas de cálculo en la Historia.

498 – A ASTRONOMIA COMO RECURSO PARA CRIAR TAREFAS DE MATEMÁTICA NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Comunicación Breve (CB).

Maria Cristina Oliveira Da Costa⁽¹⁾, *Vitor Duarte Teodoro*⁽²⁾, *António Manuel Dias Domingos*^{(2) / (1)} *Instituto Politécnico de Tomar, Portugal*; ⁽²⁾ *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este estudo pretende mostrar a astronomia como um recurso para desenvolver tarefas de matemática, ao nível do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Com uma metodologia de design research, os recursos foram desenhados por professores do ensino superior e apresentados a professores do ensino básico, no âmbito de uma oficina de formação que decorreu no ano letivo 2016/2017.

Neste contexto, os professores que se inscreveram na formação, frequentaram workshops onde foram trabalhados conteúdos e recursos de astronomia que envolveram conteúdos de matemática, nomeadamente medições, trabalhar escalas, frações, ângulos e proporções.

As principais fontes de recolha de dados envolveram a realização de focus group, entrevistas semi-estruturadas, observações presenciais e os portefólios apresentados pelos professores. A análise e discussão dos dados, mostra-nos que os professores se sentem motivados pelo tema da astronomia, conseguindo propor tarefas de matemática adequadas aos domínios de Números e Operações e de Geometria e Medida. Conclui-se que é possível trabalhar a matemática, a partir de recursos de astronomia, promovendo assim a interdisciplinaridade de acordo com as recomendações do currículo em vigor.

499 – PERCEÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA A RESPEITO DA DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES POR MEIO DE INFOGRÁFICOS COM GRÁFICOS

Comunicación Breve (CB).

Camila Rubira Silva, Suzi Samá / *Universidade Federal do Rio Grande, Brasil*.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Com advento das tecnologias da informação e comunicação grande quantidade de dados tem sido apresentada a população, nos mais variados formatos, dentre os quais destacamos a infografia com gráficos. Nas mídias impressa e digital, gráficos são frequentemente utilizados para sintetizar e melhor apresentar questões sociais, econômicas e ambientais. Entretanto, para que o cidadão consiga ler e interpretar todas essas informações apresentadas por meio de gráficos e outras ferramentas estatísticas é preciso que seja letrado estatisticamente, pois parte do processamento de informação visual demanda o reconhecimento e a seleção de conhecimentos, sobre os elementos dos gráficos, armazenados na memória de longo prazo. Assim, no presente artigo objetivamos investigar a percepção de licenciandos em Matemática, futuros professores que atuarão no ensino de conceitos estatísticos, a respeito da divulgação de informações midiáticas por meio de infográficos com gráficos. Para tal, organizamos o corpus pelas respostas dos licenciandos a um questionário, o qual analisamos por meio Análise de Conteúdo, com aporte da Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais. Com este trabalho buscamos suscitar reflexões sobre a importância do letramento estatístico na formação do cidadão, bem como a promoção do ensino de conceitos estatísticos por meio da infografia com gráficos.

500 – COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO DA INFORMAÇÃO POR MEIO DA INFOGRAFIA

Comunicación Breve (CB).

Camila Rubira Silva, Suzi Samá / *Universidade Federal do Rio Grande, Brasil*.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

Diante da grande quantidade de dados disponível à população, cada vez mais, as mídias impressa e digital têm utilizado gráficos, tabelas e medidas estatísticas para sintetizar e melhor apresentar questões sociais, econômicas e ambientais. Na produção e divulgação destas são adotados diversos recursos tecnológicos, como a infografia com gráficos que por meio de texto verbal e gráficos visa exibir a informação de forma atraente, facilitando a leitura e compreensão do conteúdo da notícia. Entretanto esta forma de apresentação demanda do cidadão o desenvolvimento do letramento estatístico, pois para processar a informação visual no formato de gráficos o mesmo precisa reconhecer e selecionar os conhecimentos necessários sobre o gráfico, armazenados na memória de longo prazo. Assim, neste artigo, objetivamos investigar a percepção de estudantes do Ensino Superior a respeito da utilização de infográficos com gráficos na divulgação de informações midiáticas. Para tal, organizamos o corpus com as respostas dos estudantes a um questionário, o qual analisamos com técnicas da Análise de Conteúdo e aporte da Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais. Com isso, buscamos promover reflexões sobre a relevância do letramento estatístico na formação do cidadão, frequentemente, exposto a essas informações na forma de gráficos e outras técnicas estatísticas.

501 – A VISÃO DO ALUNO SOBRE A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS APLICADA NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Comunicación Breve (CB).

Eliane Bihuna De Azevedo Eliane⁽¹⁾, Elisandra Bar De Figueiredo Elisandra⁽¹⁾, Pedro Manuel Baptista Palhares Palhares⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil; ⁽²⁾ Universidade do Minho, Portugal.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de doutorado (em andamento) que visa desenvolver estratégias para aplicar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Resolução de Problemas (RP), apoiada nas orientações de Onuchic (2013), para ensinar conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral através da RP. Durante o segundo semestre letivo de uma Instituição de Ensino Superior pública brasileira, a autora (doutoranda) desenvolveu algumas atividades, que foram extraídas e/ou adaptadas de Abdelmalack (2011), Noguti (2013), dentre outros, nos horários regulares de aula de suas duas turmas de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI1). A fim de conhecer a opinião dos acadêmicos participantes desta pesquisa sobre a metodologia de ensino inserida nas aulas, a professora-pesquisadora entrevistou alguns alunos e, também aplicou um questionário a todos os seus alunos. A análise qualitativa destes dados nos permite inferir que o uso da metodologia de RP nas aulas de CDI1 está sendo aprovada pelo corpo discente e nos permitiu readequar as atividades a serem aplicadas no primeiro semestre letivo de 2017 a fim de coletar os dados da tese.

502 – UNA EXPERIENCIA DE INTRODUCCIÓN TEMPRANA DEL PENSAMIENTO ALGEBRAICO CON NIÑOS DE 7 AÑOS

Comunicación Breve (CB).

Ismael Emhamed Rodríguez, M. Pilar Vélez Melón / Universidad Antonio de Nebrija, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El objetivo de este trabajo es constatar, a través de un experimento en el aula, la capacidad de los niños en los primeros niveles de Educación Primaria para comenzar a activar procesos característicos del pensamiento algebraico.

Partiendo de la hipótesis de que estos alumnos son capaces de poder desarrollar métodos y pensamiento considerados algebraicos más allá de los considerados meramente aritméticos, se ha buscado evidenciar la capacidad para reconocer patrones, generalizar o incluso resolver ecuaciones de primer grado en 2º de Primaria.

A tal efecto se han diseñado un conjunto de actividades que pueden ser integradas en el currículo actual, es decir, no sustituyendo materia, sino enriqueciendo lo que actualmente se está llevando a cabo en las aulas. Así mismo se ha provisto cada actividad de instrumentos de medición de los logros alcanzados por los alumnos.

Las actividades diseñadas se basan en el descubrimiento como factor motivador y se sirven de objetos manipulables y del juego. El experimento ha sido realizado en dos centros educativos y a un total de 82 alumnos. Los resultados obtenidos se han analizado de forma cualitativa y cuantitativa a partir de los elementos de medición establecidos para las actividades y la observación en el aula.

503 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA SÓCIO-HISTÓRICA: O CONHECIMENTO E A PRÁXIS

Comunicación Breve (CB).

Kely Fabricia Pereira Nogueira, Patrícia Sandalo Pereira / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste artigo sintetizamos e situamos os embates hodiernos sobre o significado de práxis, abalizados na concepção filosófica de base materialista histórico dialética, formulado por Karl Marx. Articulamos essa conjectura à práxis docente conforme os conceitos teóricos que envolvem a sua formação/ação/reflexão. O texto traz as principais ideias organizadas por Adolpho Sanchez Vasquez quanto à filosofia da práxis. Nesta perspectiva, o presente artigo é um recorte da pesquisa que vem sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, em nível de doutoramento, na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Tomando como base a Universidade e a escola, pretendemos propiciar um movimento a partir da parceria estabelecida entre elas, vislumbrando um processo formativo que conflua em possibilidades de movimentos integrados, favorecidos por ações colaborativas. Neste sentido, com o intuito de aprofundar o estudo acerca da formação e a prática docente dos profissionais do magistério da Educação Básica de Matemática e contribuir para o campo da Educação Matemática, apresentamos às tensões e contradições, apropriações e (re) construções dos conhecimentos destacando as relações entre Teoria e Prática, apontando para importância da reflexão e a compreensão da práxis.



504 – O USO DA ESTIMATIVA EM TAREFAS DE MATEMÁTICA COM ALUNOS DO 3.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**Comunicación Breve (CB).****Giovana Sander Pereira** ⁽¹⁾, **Nelson Pirola Antonio** ⁽¹⁾, **Joana Brocardo** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Unesp - Campus de Bauru, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal.**I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Este trabalho tem por objetivo investigar se os alunos do 3.º ano do Ensino Fundamental realizam cálculo por estimativa e como o realizam. Para isso, foram utilizadas duas tarefas do tipo problema que podiam ser respondidas por estimativa. Participaram da pesquisa 115 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de 5 escolas públicas do município de Bauru – São Paulo – Brasil. A estimativa é um dos componentes de Sentido de número que é referida por vários autores como revestindo-se de uma particular dificuldade para as crianças, habitualmente solicitadas a desenvolver procedimentos que permitem obter resultados exatos. Os dados foram organizados em categorias construídas a partir dos tipos de procedimento que os alunos poderiam usar para resolver os dois problemas propostos. A análise dos dados mostrou que apenas 12 alunos recorreram ao uso de estimativas para resolver uma das situações. Os demais, em sua maioria, resolveram as tarefas utilizando algoritmos ou inferências sem embasamentos em cálculos. Sendo assim, foi possível concluir que a estimativa, componente de Sentido de número, não vem sendo abordado adequadamente no ensino da Matemática demonstrando também uma predominância de cálculos algorítmicos, como estratégia para a resolução das tarefas matemáticas.

505 – ¿CÓMO ELABORAN LOS ALUMNOS DE PRIMER CICLO DE PRIMARIA UN TEXTO CON CONTENIDO MATEMÁTICO?**Comunicación Breve (CB).****Susana Capelo Cobo** ⁽¹⁾, **Núria Rosich Sala** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universitat de Barcelona, España; ⁽²⁾ UB, España.**I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Actualmente, el enfoque por competencias va más allá del aprendizaje por contenidos, y apunta a la formación de ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos, que les permitan identificar y entender qué papel juegan las matemáticas en el mundo. Nadie pone en duda que en la vida cotidiana, los niños y las niñas como futuros ciudadanos tienen necesidad de utilizar con fluidez el lenguaje matemático ya que representa una gran parte del lenguaje que la sociedad utiliza para describir y actuar.

El trabajo que presentamos se ocupa de cómo los niños en la primera etapa de primaria, utilizan el lenguaje formal para expresar lenguaje o situaciones de contenido matemático. Es de especial interés el proceso evolutivo respecto al aprendizaje de la lecto-escritura de los alumnos de la edad que nos ocupa.

La experiencia se ha llevado a cabo con un grupo de 25 alumnos de edades comprendidas entre los 6 y 8 años. Se han elaborado pruebas específicas para dar respuesta al doble objetivo de nuestro trabajo, por un lado obtener datos sobre el lenguaje escrito que utilizan para describir situaciones de la vida cotidiana y por otro lado ver como elaboran enunciados a partir de una operación matemática presentada.

506 – TÉCNICAS DE GESTIÓN DE AULA Y USO DE LAS NNTT PARA EL APRENDIZAJE DEL SXXI**Taller (T).****Carolina Hassmann** / Colegios Ramón y Cajal, España.**V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Taller en el que los asistentes elaborarán un vídeo con preguntas abiertas o autocorrectivas para elaborar un recurso para una clase invertida (flipped classroom). Aprenderán a diseñar un itinerario de aprendizaje para que el alumno pueda trabajar de forma autónoma. Se usarán algunas estructuras de Kagan para realizar una introducción al trabajo cooperativo. Se introducirá la idea del trabajo basado en Inteligencias Múltiples y la Taxonomía renisada de Bloom.

509 – RELAÇÕES ENTRE OS SABERES DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM ÁLGEBRA E SUA PRÁTICA ESCOLAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA**Comunicación Breve (CB).**

Juliano Pereira Silva / Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

Com o foco no ensino e na aprendizagem de Álgebra na escola, procuramos estabelecer um paralelo entre o que a literatura indica como conhecimento relevante na prática docente escolar e o conhecimento relevante na formação inicial de acordo com o currículo do curso de licenciatura em matemática. Tomamos como referência dos conhecimentos da formação o currículo do curso de licenciatura em matemática da UFMG e como referência dos conhecimentos relevantes para a prática docente escolar uma parte da literatura especializada sobre o ensino e aprendizagem de álgebra na Educação Básica (Coxford & Shulte, 1994; Ponte, Branco e Matos, 2009), além de alguns trabalhos sobre as relações entre os saberes da prática e os saberes da formação (Shulman, 1986; Ball, Thames e Phelps, 2008). Os procedimentos que adotamos se baseiam no que se denomina por pesquisa documental, onde os dados, tratados cientificamente ou não, nos fornecem subsídios para a elaboração de respostas fundamentadas às questões da pesquisa. O que constatamos é essencialmente um distanciamento relativo entre os conhecimentos da formação e os demandados pela prática docente escolar.

510 – LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA MATEMÁTICA ESCOLAR: UN ANÁLISIS DEL CURRÍCULO ARGENTINO, CHILENO Y ESPAÑOL**Comunicación Breve (CB).**

Juan Luis Piñeiro Garrido, Elena Castro Rodríguez, Enrique Castro Martínez / Universidad de Granada, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.**2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

La resolución de problemas se ha concebido en los currículos escolares de tres formas distintas, generalmente llamadas enfoques o vías de acceso (Stanic y Kilpatrick, 1989). No obstante, los cambios en las sociedades actuales han producido modificaciones en la configuración de la resolución de problemas y, por tanto, deben evidenciarse en los currículos (English y Gaingsburg, 2016). En este trabajo presentamos un análisis del papel que se otorga en tres currículos iberoamericanos (Argentina, Chile y España) a la resolución de problemas matemáticos en Educación Primaria. Las categorías de análisis empleadas han surgido desde un proceso deductivo-inductivo basado en el trabajo de Chapman (2015). Los resultados obtenidos evidencian que los currículos analizados presentan escasas descripciones sobre lo que entienden por problema, dando un fuerte énfasis a aspectos teóricos marginales. Concluimos por tanto que son documentos poco coherentes con la vía de acceso explicitada, que puede provocar en los profesores una interpretación errónea del papel que debe jugar la resolución de problemas en las matemáticas.

511 – OBSTÁCULOS EN EL MODO PROCESUAL DE CONOCER: UN ANÁLISIS DE LAS CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS Y LA FORMACIÓN EN HISTORIA DE LA MATEMÁTICA DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).**

Lucía Caraballo, Daniela Emmanuele / Facultad de Cs. Exactas, Ing. y Agrimensura, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

Se define el modo procesual de conocer como aquel que concibe al conocimiento como producto de un proceso, dejando en evidencia las luchas de poder, las contradicciones, los cambios de paradigma que transformaron ese saber. "Sólo el modo procesual puede permitir conocer cabalmente. La no comprensión de los procesos implica parcialidad en el conocimiento y construcción de la realidad" (Entel A., 1988, pp 19). Concebimos a la matemática como una construcción humana propia de la cultura y al modo procesual de conocer como el adecuado para lograr una transmisión efectiva del saber matemático. Por esta razón creemos que la Historia de la Matemática debe ser considerada una variable didáctica que entre en juego en la planificación de clases y en la práctica docente. Realizamos un estudio sobre 47 profesores de matemática asistentes a un curso de capacitación para indagar las concepciones epistemológicas de los profesores de matemática en correspondencia con la valoración que asignan al origen de los contenidos matemáticos a la hora de enseñarlos e incorporarlos en su planificación de clases y su práctica docente. Los resultados obtenidos permiten reflexionar sobre la formación que brindan los profesorado, el proceso de deconstrucción realizado por los profesores y sus propuestas didácticas.



512 – AMOSTRAGEM NOS LIVROS DIDÁTICOS DO 5º E 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO BRASIL

Comunicación Breve (CB).

Tâmara Marques Da Silva Gomes, Gilda Lisboa Guimarães / Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O ensino de conceitos estatísticos num processo de pesquisa é uma das novas recomendações para aprendizagem da Estatística (Gomes, 2013). Em todo o ciclo de pesquisa observa-se a amostragem implícita ou explicitamente. Guimarães et al (2007) afirma que é fundamental investigar os livros didáticos, visto que são um referencial na prática dos professores. Assim, este estudo teve por objetivo analisar como livros didáticos de Matemática do 5º e 9º anos (10 e 14 anos) do Ensino Fundamental propõem o trabalho com situações de pesquisa que envolvam conceitos relacionados a amostragem. Analisou-se os dez livros didáticos do 5º ano mais adotados pelas escolas públicas do Brasil de acordo com o Programa Nacional do Livro Didático e dos onze livros do 9º ano. Constatou-se que nos livros do 5º ano, as atividades encontradas trabalham o conceito de amostra de forma implícita, sem definição e discussão do mesmo. Os livros do 9º ano trazem definições, exemplos e finalidade da utilização de amostras, ainda que de forma superficial. Percebe-se a necessidade de que os livros didáticos proponham atividades que envolvam todas as fases do ciclo da pesquisa, entre elas a amostragem, visando a compreensão de conceitos estatísticos, partindo da sua funcionalidade social.

516 – INSTRUMENTO PARA EXPLORAR LA COMPRESIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS ACERCA DEL MÉTODO DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Comunicación Breve (CB).

Brenda Rosales Ángeles, Eric Flores Medrano / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Cuando se plantea un paradigma de actuación en el aula, como lo es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), lo que se declara o investiga desde un punto de vista académico, muchas veces está lejano de lo que se comprende y se puede retomar en el actuar diario del profesor. Perrenoud (2000) menciona que dentro de las pedagogías de nueva era, entre las cuales se encuentra el ABP, no existe un estándar, puesto que cada quien tiene su propio entender y su propia forma de ejecutarlas. Por ello construimos una entrevista como instrumento para aproximarse a la comprensión del profesor de matemáticas que trabaja de manera particular bajo el método de Aprendizaje Basado en Proyectos. Dicha entrevista se basó en la comprensión sobre la aplicación del método en el aula, de la aceptación que tiene el estudiante sobre este, de los beneficios, riesgos y dificultades observadas por el propio docente.

En esta presentación se mostrarán los fundamentos que permitieron la construcción de la entrevista. En un segundo momento se presentarán los resultados de la aplicación de la misma, que derivan en una clasificación de los elementos que conforman la comprensión del profesor acerca del Aprendizaje Basado en Proyectos.

517 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS E ETNOMATEMÁTICA: REFLEXÕES EM MOVIMENTO

Comunicación Breve (CB).

Hélio Simplicio Rodrigues Monteiro⁽¹⁾, Carolina Tamayo Osório⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de Goiás, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Neste trabalho temos por objetivo apresentar algumas reflexões sobre as contribuições da Etnomatemática na formação de professores indígenas, isso considerando, em primeiro lugar, nossas experiências como professores em licenciaturas para indígenas em formação no campo universitário, assim como, em cursos de formação em magistério indígena a nível médio; em segundo lugar, colocamos dito processo de formação na desconstrução da presença da escola como instituição não indígena e o que isso tem representado historicamente na construção das identidades destes povos. Defendemos o ponto de vista de como tais cursos orientam por uma nova concepção de especificidade na formação do professor para a constituição de problematizações multidimensionais das práticas escolares nas quais a matemática estivesse, de algum modo, envolvida. Vemos que para conseguir dito objetivo, tais problematizações deveriam estar assentadas em investigações acadêmicas sobre questões que hoje desafiam os professores indígenas no trabalho crítico de apropriação, ressignificação, produção e transmissão da cultura matemática sob os condicionamentos da instituição escolar.

518 – MATEMÁTICA E RECURSOS EDUCATIVOS DIGITAIS: UM ESTUDO SOBRE AS REPERCUSSÕES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM NO 1º CEB

Comunicación Breve (CB).

Maria Manuel Monteiro Damas⁽¹⁾, **Isabel Cabrita**⁽²⁾, **Maria José Loureiro**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Agrupamento de Escolas de Vagos, Portugal; ⁽²⁾ Universidade de Aveiro, Portugal; ⁽³⁾ Universidade de Aveiro, Portugal.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Os recursos didáticos mais utilizados pelos professores na escolaridade básica são, tradicionalmente, os disponibilizados por editoras escolares.

Presentemente, estas instituições/estruturas desenvolvem recursos educativos digitais (RED), que as condições da maior parte das escolas permitem usar.

O presente estudo surge no sentido de compreender como é que, em escolas da rede pública portuguesas, o uso daqueles RED se repercute no ensino e na aprendizagem da Matemática no 1º Ciclo do Ensino Básico. Mais concretamente, pretende-se: (i) averiguar se os professores os usam ou não e porquê; (ii) caracterizar os mais usados; (iii) analisar as finalidades e as práticas letivas quando os usam; (iv) averiguar se os alunos os usam ou não fora da sala de aula e porquê; (v) identificar para que fins e como os usam e analisar se o seu uso promove uma mais sólida aprendizagem da matemática.

Enquadra-se este estudo num paradigma construtivista-interpretativo, de natureza predominantemente qualitativa e *design* de estudo de caso múltiplo (Bogdan & Biklen, 1994).

No âmbito desta comunicação, apresentam-se alguns resultados preliminares relativos ao primeiro objetivo que o estudo persegue.

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

519 – LA MODELIZACIÓN COMO RECURSO PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS ALGEBRAICAS

Conferencia (Conferencia Regular).

María Teresa Navarro Moncho / IES Veles e Vents. Departament de Didàctica de la Matemàtica de la Universitat de València, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El proceso de modelización (PM) es un proceso de resolución de problemas (RP) con características específicas. La RP es el lugar para la constitución de los conceptos por parte de los alumnos, para que los doten de significado y puedan extender su significado al usarlos en nuevas situaciones. Los conceptos y objetos matemáticos se elaboran en la historia como medios de organización de fenómenos. El PM pretende organizar algún fenómeno mediante algún concepto u objeto matemático en el que no se elabora ningún concepto u objeto nuevo, sino que se selecciona uno existente, que se considera idóneo para organizar el fenómeno en cuestión.

Por estudios realizados en el Departamento de Didáctica de la Matemática de la UV sabemos que para realizar un PM son necesarias competencias en: análisis cualitativo del fenómeno, propiedades cualitativas de los tipos de funciones disponibles, sus formas canónicas, significados de los parámetros en estas, efecto de los cambios en los parámetros en las propiedades cualitativas, transformaciones algebraicas para llevar una expresión algebraica a una forma canónica i análisis cualitativo de las limitaciones del modelo. Las transformaciones algebraicas tienen sentido aquí en la medida en que garantizan que cualquier expresión algebraica podrá llevarse a una forma canónica.

520 – OPINIONES, EXPECTATIVAS Y VALORACIONES DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS DEL ESTADO PLURINACIONA DE BOLIVIA SOBRE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Abdón Pari Condori / Universidad Nacional de Educación, Bolivia.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Esta comunicación presenta los resultados parciales de una investigación que está en proceso sobre la integración de las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria: impacto del uso de los ordenadores Kuaas y la aplicación del software GeoGebra. El método utilizado es mixto tanto técnicas cuantitativas como cualitativas y la información fue obtenida por medio de un cuestionario en línea a los profesores que participaron en los cursos de GeoGebra ofrecido por UNEFCO en las gestiones de 2014 y 2015. Para esto, se consideró una población de 390 docentes de matemáticas distribuidos en los 9 departamentos del país. Se tomó una muestra no probabilística, se trabajó con los datos de los profesores que respondieron a los cuestionarios. El análisis se realizó con el software SPSS versión 23. Los resultados obtenidos refleja que los profesores participantes muestran gran interés, pero se enfrentan con una serie de obstáculos que serán tanto internas como externas.



522 – PERCEÇÕES DE PROFESSORES DO 3.º CICLO SOBRE O USO DE MATERIAIS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DE FUNÇÕES**Comunicación Breve (CB).***Floriano Veiga Viseu, José António Silva Fernandes / Universidade do Minho, Portugal.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Atualmente, o professor tem à sua disposição uma diversidade de materiais tecnológicos, que são vistos pelos vários intervenientes do processo de ensino-aprendizagem como um recurso de grande potencial educativo. Neste contexto, pretendemos averiguar as perceções e usos de materiais tecnológicos de professores de matemática do 3.º ciclo do ensino básico, no estudo das funções, a partir de dados recolhidos através de um questionário aplicado a 64 professores.

Dos resultados obtidos, salienta-se que os professores se sentem à-vontade em integrar materiais tecnológicos no ensino de funções, procuram tarefas noutras fontes para além do manual escolar e constataam uma maior participação dos alunos. Na utilização destes materiais, a maior parte dos professores usa-os tanto para confirmar resultados antes obtidos com papel e lápis, como para primeira abordagem. Para a maior parte dos professores a utilização dos materiais tecnológicos ajudam a construir e transformar gráficos e a estabelecer traduções entre diferentes representações, desenvolve a capacidade de visualização e desafia os alunos a pensar, o que já não acontece com a capacidade de manipulação simbólica. Na avaliação das aprendizagens, a maioria defende que os alunos devem utilizar os materiais que usam nas aulas nos momentos de avaliação.

523 – EXPLORAÇÃO DE UMA TAREFA DE PROBABILIDADES POR FUTUROS EDUCADORES E PROFESSORES DOS PRIMEIROS ANOS ESCOLARES**Comunicación Breve (CB).***José António Silva Fernandes, Floriano Veiga Viseu / Universidade do Minho, Portugal.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

Atualmente, em muitos países, nos quais se inclui Portugal, o tema de Probabilidades e Estatística faz parte dos currículos escolares desde o início da escolarização até ao final do ensino secundário. Ora tais alterações curriculares destacam a necessidade de realizar investigações tendo em vista adequar a formação dos futuros professores às novas exigências. Assim, no presente estudo investiga-se a competência dos futuros professores em Probabilidades. Mais especificamente, trata-se de um estudo focado no conhecimento do conteúdo de Probabilidades e nele participaram 59 estudantes do curso de Licenciatura em Educação Básica, a quem foi pedido para resolverem uma tarefa de probabilidades, aplicada no contexto de avaliação formal dos alunos no âmbito da unidade curricular de Números e Probabilidades. Em termos de resultados, verificou-se que os estudantes revelaram uma competência um tanto limitada, destacando-se justificações das suas respostas a um nível intuitivo, a ausência de justificação ou justificações não inteligíveis e a adesão a raciocínios erradas, de que destaca o enviesamento de equiprobabilidade. Face às dificuldades e erros observados recomenda-se um aprofundamento da formação destes estudantes, futuros professores dos primeiros anos escolares, uma vez que o conhecimento do conteúdo é um requisito necessário a um ensino adequado do tema.

525 – CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN LIBROS DE TEXTO PARA NIÑOS**Póster (P).***Gustavo R. Cañadas De La Fuente, Rebeca Guirado, Inmaculada De La Fuente Solana / Universidad de Granada, España.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

En este trabajo presentamos un estudio sobre los conceptos que aparecen en el tema de medidas de posición central en tres libros de texto de 5º de Educación Primaria pertenecientes de editoriales de prestigio. En este trabajo se utilizan algunas nociones teóricas relacionadas con el Enfoque Ontosemiótico (EOS) desarrollado por Godino y sus colaboradores. El EOS distingue distintos elementos matemáticos en la práctica, que denomina primarios: situación-problema, lenguaje, conceptos, proposiciones, procedimientos, y argumentos; y advierte de la posibilidad de que el significado de alguno de ellos sea tratado de modo limitado o impreciso, en cuyo caso se puede presentar una disparidad o discordancia en su significado. En este trabajo nos vamos a centrar en uno de los elementos matemáticos mencionados, los conceptos. Entre las conclusiones podemos decir que hay un libro que destaca por encima del resto y que por lo tanto sería el libro más adecuado (en lo que respecta a los conceptos), ya que hemos observado que es el más completo. Finalmente, comentar que el objetivo de este trabajo es el análisis crítico del contenido de las medidas de posición central en algunos libros de texto mediante el cual podremos comprobar cuál de ellos es más adecuado.

526 – OS MOVIMENTOS DE PESQUISA E DE FORMAÇÃO DESENVOLVIDOS NO PROJETO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO – NÚCLEO UFMS - BRASIL**Comunicación Breve (CB).***Patrícia Sandalo Pereira / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns resultados das pesquisas desenvolvidas no Núcleo UFMS vinculadas ao projeto de pesquisa em rede, intitulado “Trabalho colaborativo com professores que ensinam Matemática na Educação Básica em escolas públicas das regiões Nordeste e Centro-Oeste”, aprovado no Programa Observatório da Educação, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). As pesquisas utilizaram como referenciais teóricos e metodológicos, os pressupostos da pesquisa colaborativa, fundamentados em Desgagné (2007) e Ibiapina (2008). A pesquisa colaborativa diferencia-se de outras metodologias pelo seu caráter participativo, colaborativo e reflexivo, ou seja, tem uma dupla identidade: a pesquisa e a formação. Os resultados apontados nas pesquisas evidenciaram que a ação conjunta entre pesquisadores e professores da Educação Básica possibilitou movimentos participativos, colaborativos e reflexivos, levando os professores a explorar e a questionar os seus próprios saberes e práticas, além de propiciar o enfrentamento e a superação das necessidades apresentadas no desenvolvimento de suas práticas docentes.

527 – LA MÁQUINA DEL TIEMPO**Comunicación Breve (CB).***Carmen María De Paz Reina / IES Bellavista, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Se trata de un recurso didáctico para 1ºESO. Consiste en recibir en clase cartas de personajes históricos del pasado que plantearán un enigma a nuestro alumnado. Deben resolverlo investigando conceptos que van a aprender en cada unidad didáctica, durante el curso. Si logran resolverlo enviarán una carta de vuelta al pasado respondiendo a nuestro remitente. Las cartas pueden llegar a clase en cualquier momento y desde cualquier época, por ejemplo una de ellas es de los astronautas del Apollo XI, que necesitan de nuestro conocimiento de las potencias para llegar a la Luna. Otro personaje que nos escribe es Eratóstenes, tiene 13 años y quiere comprobar si el método para encontrar números primos, que acaba de descubrir, funciona para cualquier número.

528 – LIMITE NO INFINITO: DO CONTEXTO AO DESCONTEXTO**Comunicación Breve (CB).***Jéssica Meyer Sabatke Jéssica, Elisandra Bar De Figueiredo Elisandra, Ivanete Zuchi Siple Ivanete, Eliane Bihuna De Azevedo Eliane / Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) faz parte do currículo de vários cursos das Ciências Exatas e tem um papel importante nas primeiras fases da estrutura curricular desses, pois fornece ferramentas fundamentais para a interpretação e resolução de problemas. Por outro lado, sabemos que os processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina não são uma tarefa fácil, constituindo-se um grande desafio para a maioria dos docentes e alunos envolvidos, em especial na compreensão do conceito de limite. Com o intuito de envolver o aluno nesse processo foi elaborada uma atividade sobre limite no infinito baseada na metodologia de resolução de problemas, que foi aplicada em uma turma de CDI, em 2016, numa universidade pública brasileira. Nesta pesquisa apresentamos uma análise das resoluções dessa atividade, identificando as dificuldades dos alunos relacionadas tanto a matemática básica, quanto àquelas de abstração e generalizações dos resultados - etapas importantes na formalização do conceito de limite. Verificamos que os alunos obtiveram êxito na interpretação do problema quando os dados eram numéricos, porém na generalização, quando os dados se tornaram variáveis algébricas, a maioria não conseguiu fazer a correspondência, evidenciando um descompasso na contextualização do problema.



529 – INTERACCIONISMO ENTRE LENGUAJE MATEMÁTICO Y APRENDIZAJE

Comunicación Breve (CB).

Monica Beatriz Caserio, Ana María Vozzi / UNR-FCEIA, Argentina.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
6. Educación de adultos.

Nuestro labor en investigación se desarrolla a través de proyectos (PID), con el grupo que codirigimos trabajamos sobre las dificultades en el aprendizaje de matemática en carreras no matemáticas. Este es nuestro tercer proyecto consecutivo

Nuestro proyecto actual se derivó de las conclusiones obtenidas en el anterior, donde surgió como emergente la preocupación por indagar sobre el conocimiento del lenguaje matemático, su utilización y la repercusión en el aprendizaje. Es entonces ésta la temática que emprendemos en la actualidad.

En el trabajo que presentamos delineamos el Proyecto “Interaccionismo entre lenguaje matemático y aprendizaje”. Mostramos algunas experiencias realizadas en los cursos donde desempeñamos nuestra tarea docente. A partir de análisis y reflexiones sobre las dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la matemática, proponemos generar un debate en nuestra comunidad académica, que permita, entre otras cosas, aportar inquietudes que enriquezcan el trabajo áulico, la actividad docente, con el objetivo de mejorar las condiciones de aprendizaje de nuestros alumnos.

530 – FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PROPORCIONANDO A INTEGRAÇÃO DE TABLETS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Maria Madalena Dullius, Marli Teresinha Quartieri, Amanda Gabriele Rauber / Univates, Brasil.

- IV. Formación del profesorado en Matemáticas.
5. Formación y actualización docente.

A velocidade com que fluem as informações na era digital, trazida pela crescente utilização de *smartphones* e *tablets*, modifica as formas de pensar e viver em sociedade. Com isso, é natural que tais dispositivos digitais tenham invadido também o ambiente escolar. Este trabalho, de cunho qualitativo, caracterizado como um estudo de caso, tem como objetivo apresentar resultados de investigações acerca da utilização de *tablets* em um curso de formação continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo do curso foi auxiliar os docentes para a integração de *tablets* em seu fazer pedagógico, em particular no ensino da Matemática, visando responder à seguinte questão: quais as contribuições de um curso de formação continuada, com foco no uso de *tablets* para o ensino de Matemática, na prática pedagógica dos Anos Iniciais? A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, de filmagem das discussões nos encontros e a partir dos relatórios de atividades elaborados pelos participantes. Salienta-se que os momentos de formação possibilitaram aos professores reflexão, planejamento, discussão e troca de experiências sobre o uso de *tablets* em sala de aula, podendo assim auxiliar na integração destes recursos na prática pedagógica.

531 – APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES COM SOFTWARES E APLICATIVOS MATEMÁTICOS ONLINE

Comunicación Breve (CB).

Marcos Henrique Pereira Paiva⁽¹⁾, Maria Madalena Dullius⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Escola Estadual de Ananindeua, Brasil; ⁽²⁾ Univates, Brasil.

- V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Atualmente, as escolas estão imersas numa realidade cada vez mais envolvida pelas tecnologias informáticas, e estas são variáveis de inegável importância para o processo de aprendizagem dos alunos. Sendo assim, a pesquisa visa discutir e/ou identificar aspectos em que o uso de recursos tecnológicos pode influenciar no processo de aprendizagem de conteúdos relacionados às frações, com um grupo de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Neste caso, para atingir os objetivos, foi desenvolvido um estudo de caso de abordagem qualitativa, que ocorreu ao longo de 20 encontros, nos quais os alunos realizaram nove atividades, sempre mediadas por algum tipo de *software* e/ou aplicativo *online* (*applets*). O material produzido pelos alunos e as anotações no diário de bordo foram os principais instrumentos de coleta de dados. Os resultados da pesquisa apontaram indícios da existência de influências positivas na aprendizagem dos alunos, ao se explorar as frações, mediados por tecnologias informáticas. As implicações na aprendizagem referem-se principalmente, a possibilidade de uma melhor visualização e experimentação, que potencializou uma maior agilidade no desenvolvimento desse processo. Vale ressaltar, também, que as experimentações com tecnologias vivenciadas neste estudo proporcionaram um processo de aprendizagem mais fácil e ágil aos alunos.

532 – CONECTAR REPRESENTACIONES PARA ENSEÑAR A USAR EL LENGUAJE ALGEBRAICO EN UN AMBIENTE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Comunicación Breve (CB).

José Abraham De La Fuente Pérez, Jordi Deulofeu Piquet / Universitat Autònoma de Barcelona, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Es muy importante que los profesores establezcan conexiones y que lo hagan correctamente, pero todavía es más importante que en sus implementaciones brinden a los alumnos oportunidades para conectar lo que están aprendiendo con lo que ya saben, de manera que se facilite el proceso de construcción y reconstrucción del aprendizaje. Si el ambiente del aula es de resolución de problemas y centramos el protagonismo en los alumnos, la habilidad para conectar y hacer que los alumnos conecten es primordial, con el objetivo de que la resolución de problemas sirva para aprender a pensar matemáticamente y también para aprender conceptos y procedimientos matemáticos.

Presentaremos una secuencia de problemas fruto de una tesis doctoral que, con una gestión adecuada, permite a los profesores realizar conexiones entre procedimientos y representaciones que ayudan a los alumnos a construir las habilidades necesarias para usar el álgebra para resolver estos problemas. También presentaremos evidencias de cómo los alumnos son capaces de establecer estas conexiones y utilizarlas para resolver sistemas de ecuaciones que se les han propuesto representados icónicamente o algebraicamente. Además, veremos como el Knowledge Quartet de Tim Rowland, constituye una herramienta adecuada para analizar cómo los profesores utilizan su conocimiento en el aula.

533 – DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO DE LA PRÁCTICA MATEMÁTICA EN DOCENTES DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

Eric Flores Medrano, Dinazar Isabel Escudero Avila, José Antonio Juárez López / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El conocimiento que requiere un profesor de matemáticas para realizar su labor tiene múltiples naturalezas. Una de estas, que ha sido explorada desde diferentes perspectivas teóricas, es la relativa al conocimiento de las formas de proceder y producir en matemáticas (e.g. Carrillo, Climent, Contreras & Muñoz-Catalán, 2013). En este taller se trabajarán actividades que permitan determinar cuál es la utilidad de este conocimiento, en qué formas se manifiesta en nuestra labor como docentes y cómo los estudiantes pueden desarrollar competencias de razonamiento matemático a partir de tareas centradas en las prácticas generadoras de conocimiento matemático. De manera particular, nos enfocaremos en el análisis de las prácticas argumentativas en el salón de clases, de la demostración, ejemplificación y definición.

Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L.C., & Muñoz-Catalán, M. C. (2013). Determining specialised knowledge for mathematics teaching. En B. Ubuz, C. Hasery M. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the CERME 8* (pp. 2985-2994). Antalya, Turquía: ERME.

534 – LA GRAMÁTICA DEL LENGUAJE MATEMÁTICO

Comunicación Breve (CB).

Sueli Cunha / Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

El significado de “alfabetización” es “acción y efecto de *alfabetizar*” (DEL) y “alfabetizar” significa “enseñar a alguien a leer y a escribir” (DEL). De esta manera, “alfabetización en matemáticas” significa “enseñar a alguien a leer y a escribir en el lenguaje matemático”. Danyluck (1988) (Souza, 2010) dice: “Ser alfabetizado en matemáticas, entonces, es entender lo que lee y escribir lo que entiende”. Sin embargo, el lenguaje matemático no tiene oralidad; así, para leer una expresión matemática es necesario hacerlo con la ayuda de otro lenguaje (español, portugués, etc...). Es decir, para leer una expresión matemática se debe traducir a otro lenguaje, natural. Pero, no significa que se deba traducir los símbolos uno a uno; al contrario, se debe describir el sentido de la expresión matemática (Silveira, 2014; Cunha, 2017). Por ejemplo, la expresión no debe ser leída como “*para todo perteneciendo a, implica más pertenece a*”; en cambio, puede ser leída (después de “decodificar” los símbolos) como “*la suma de dos números naturales es un número natural*”. Para esto, es necesario no sólo conocer la “traducción” del símbolo en lenguaje natural, sino también su significado.



535 – PRESENTACIÓN DE ALGUNOS MÉTODOS DE SOLUCIÓN EN ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR, DESDE LAS CUATRO DIMENSIONES DE SCHOENFELD: EL CASO DE ÁREA Y VOLUMEN**Comunicación Breve (CB).***Jimenez Consuegra, Mayra Alejandra; Patiño Flores, Diana; Navarro Sandoval, Catalina / Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Se presentan algunos métodos de solución desarrollados por estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero, al enfrentarse a situaciones problema de la vida cotidiana. Se plantearon tres problemas: dos fueron formulados por los autores y uno más fue retomado y adaptado del trabajo de Santos-Trigo. Dichos problemas involucran propiedades geométricas y otros conceptos matemáticos relacionados con el cálculo de área y volumen, pues interesó analizar las producciones de estudiantes con base en las cuatro dimensiones propuestas por Schoenfeld: *los recursos* (los conocimientos previos), *la heurística* (estrategias, técnicas para resolver el problema), *el control* (identificación de los caminos posibles para la solución) y *el sistema de creencias* (creencias que inciden en la forma de abordar un problema). La aplicación se desarrolló con seis estudiantes, en una sesión en dos etapas: la resolución escrita de los problemas de forma individual y la discusión grupal de los diferentes métodos empleados. En los resultados, se apreció que los estudiantes proceden ante una misma situación problema de maneras diferentes, y que dependerá de los conocimientos previos que éste posea, asimismo del método o estrategia que utilice y finalmente de su capacidad de controlar el camino elegido.

536 – UN NUEVO INTENTO PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DISCRETA**Comunicación Breve (CB).***Susana Granado Peralta, María Del Carmen Lucotti, Luis Alberto Sosa Kasten, Alejandra Ísola, Daniela Luisina Bello / Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Matemática discreta(MD) corresponde al primer nivel de la carrera ingeniería en Sistemas de información de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN; Argentina). Nos referiremos a la Facultad Regional Buenos Aires.

El divorcio entre la educación secundaria y la universitaria trae aparejado las siguientes cuestiones que impactan negativamente en el buen desarrollo de la materia. Los alumnos presentan déficit para la construcción de textos argumentativos, en la comprensión de los enunciados y en la lectoescritura en general. La asignatura requiere un grado de abstracción intenso. Los docentes desarrollan los contenidos con rigurosidad.

El diseño curricular vigente en UTN enfatiza la necesidad de favorecer una actividad de autogestión. Para brindar al alumno herramientas que lo guíen en un aprendizaje autorregulado se propone, por un lado, adaptar una ingeniería Didáctica (ID) para la asignatura Matemática Discreta (MD). Se pretende involucrar al estudiante mediante actividades individuales y grupales. Conocer su estado inicial y final en cada tema.

Por otro lado se ha desarrollado un trabajo práctico grupal con Algoritmos y estructuras de datos(AED). La idea central es que los temas vistos en MD se usen en AED para resolver cuestiones relativas a la especialidad.

Mostraremos algunas cuestiones referidas a la puesta en marcha durante 2015y2016.

537 – EXPERIENCIA DIDÁCTICA EN LA INTRODUCCIÓN DEL CONCEPTO DE DERIVADA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO**Comunicación Breve (CB).***Rebeca Antonio Zambrano⁽¹⁾, Dinazar Isabel Escudero Avila⁽²⁾, Eric Flores Medrano⁽²⁾ / ⁽¹⁾Preparatoria Emiliano Zapata Buap, México; ⁽²⁾Facultad de Ciencias Físico Matemáticas Buap, México.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Un concepto fundamental en la asignatura de Cálculo es la derivada. Este, nos sirve para describir fenómenos que van cambiando con el tiempo, de tal manera que podamos predecir su comportamiento. Dentro de la investigación en Matemática Educativa, el concepto de derivada ha sido estudiado desde distintos enfoques y con distintos intereses (Sánchez-Matamoros, García y Linares, 2008), lo cual nos permite tener una base de resultados de investigación con los que se pueden diseñar secuencias didácticas aplicables directamente al aula.

En este trabajo mostraremos el diseño de una secuencia didáctica basada en algunos de estos resultados de investigación, con la cual pretendemos que el estudiante logre la comprensión del concepto de derivada a través del trabajo en dos ejes: la idea de variación y cambio implícito en el concepto y la coordinación entre algunos registros de representación (Duval 2006) asociados a este contenido. Además mostraremos algunos de los resultados que se han obtenido al implementar esta secuencia de trabajo para introducir el concepto de derivada en estudiantes de bachillerato que tienen un primer acercamiento con este contenido.

538 – DICTADO EN EL LENGUAJE MATEMÁTICO

Taller (T).

Sueli Ferreira Da Cunha⁽¹⁾, **Jaime Velasco Câmara Da Silva**⁽¹⁾, **Diogo Rangel Miranda**^{(2) / (1)} *Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*; ⁽²⁾ *Secretaria de Estado de Educação do Estado do Rio de Janeiro, Portugal*.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

La meta de este taller es presentar a los profesores actividades que pueden facilitar el aprendizaje del lenguaje matemático. Él empieza con la descripción del alfabeto de base del lenguaje matemático (los dígitos, los operadores básicos – aritméticos y relacionales, etcétera). Luego, se presentan las reglas básicas de la sintaxis (como se representan los conjuntos, sus elementos, las figuras geométricas, etcétera), así como algunas clases gramaticales (constantes, variables) o la forma de construir nuevas “palabras del lenguaje matemático” (con sufijos, prefijos, etcétera). Después, con actividades que pueden ser realizadas por los niños, se representan, por ejemplo, comparaciones (*Juan es más grande que María* se escribe $J > M$ y ordenaciones (se escribe $J > M > P$ se *Juan es más grande que María, que es más grande que Pedro*). Finalmente, se hace un dictado en el lenguaje matemático; es decir, se habla en español y se escribe en el lenguaje matemático.

Bibliografía. Cunha, S. Considerações sobre a Aprendizagem Contínua do *Matemáticos* – a Linguagem Matemática. In BRIÃO, G.F.; MAIA, M. (Org.). ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA - Perspectivas Atuais. Curitiba: Editora CRV (en prensa).

539 – MEDIDAS NO CONVENCIONALES: EL CASO DEL MERCADO BALTAZAR R. LEYVA MANCILLA, CHILPANCINGO, GRO

Comunicación Breve (CB).

Camilo Rodríguez Nieto, Lizzet Morales García, Adrian Muñoz Orozco, Catalina Navarro Sandoval / *Universidad Autónoma de Guerrero, México*.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

La presente investigación reporta las medidas no convencionales utilizadas en la venta de maracuyá y cacahuates en el mercado público Baltazar R. Leyva Mancilla de Chilpancingo, Gro. Asimismo, se identifican algunos conocimientos matemáticos inmersos en el uso de estas medidas, además el trabajo está fundamentado en el programa de Etnomatemática. La metodología empleada fue cualitativa, con un enfoque etnográfico ya que se tuvieron en cuenta historias de vida y la descripción de la forma de vender los productos. También, se utilizaron observaciones participantes, entrevistas semiestructuradas y estructuradas y grabaciones audiovisuales. Los resultados mostraron como medidas no convencionales el litro, el cuartillo y la arpilla, permitiendo realizar equivalencias entre cuartillo-arpilla para la venta de maracuyás y la equivalencia litro-cuartillo para la venta de cacahuates. Mientras que los conocimientos matemáticos identificados al interior de esta práctica cultural son el conteo, fracciones mixtas, equivalencias, y relaciones entre las nociones de masa, densidad y volumen.

540 – PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR ALFABETIZADOR EM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Gilmara Aparecida Silva, Nelson Antonio Pirola / *UNESP/Bauru, Brasil*.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

A presente pesquisa foi desenvolvida, tendo como contexto um programa de formação continuada de professores alfabetizadores, o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, PNAIC, coordenado pelo Ministério da Educação do Brasil. O PNAIC teve como meta a alfabetização de todas as crianças brasileiras até 8 anos de idade. No início desse programa, que se deu em 2013, a ênfase do PNAIC estava na formação continuada em Língua Portuguesa e, a partir de 2014, inclui-se a Matemática. O objetivo da pesquisa foi investigar as relações do professor alfabetizador com a Matemática, durante a sua vida profissional, antes e após ter participado desse programa de formação. Colaboraram com a pesquisa 102 professores alfabetizadores de matemática distribuídos em 53 municípios do Estado de São Paulo. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi um questionário com questões abertas e a análise dos dados teve um delineamento qualitativo. A análise dos protocolos mostrou que o PNAIC teve contribuição para a formação dos professores alfabetizadores no campo das metodologias de ensino e proporcionou aos participantes maior segurança para ensinar matemática no ciclo de alfabetização.



541 – PARA QUE SERVE A LINGUAGEM NA SALA DE AULA? CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM EXERCÍCIO**Comunicación Breve (CB).**

Morgana Scheller⁽¹⁾, Danusa De Lara Bonotto⁽²⁾, Zulma Elizabete De Freitas Madruga⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal Catarinense/ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal da Fronteira Sul/Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil; ⁽³⁾ Secretaria do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

Neste artigo apresentam-se percepções de professores a respeito da função da linguagem na sala de aula para o ensino e a aprendizagem de matemática. Obtiveram-se dados por meio de questionamento aberto com 16 professores que ensinam matemática nos Anos Finais da Educação Básica. Estes docentes, participantes de formação continuada promovida por uma universidade pública na região oeste do Rio Grande do Sul, Brasil, encontram-se mensalmente desde 2010 para, entre outros, estudo e análise das tendências temáticas em Educação Matemática. Analisaram-se os dados utilizando os procedimentos da Análise Textual Discursiva e aporte teórico de Linguagem de Lev. S. Vygotsky e Michael A. K. Halliday. Do estudo emergiram três categorias que descrevem as percepções destes professores a respeito da função da linguagem na sala de aula: 1) Linguagem como meio de interação social, concebida como sistema que possibilita a comunicação, a mediação e interação no processo de ensino e de aprendizagem; 2) Linguagem como função para cognição, um meio indispensável para a aprendizagem, desenvolvimento do pensamento, reflexão e construção de conhecimento; 3) Linguagem como instrumento para o conhecimento, servindo para transmitir conteúdo e facilitar a compreensão; um meio para o acesso e expressão de conhecimentos.

542 – UTILIZAÇÃO DO TANGRAM PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA A PARTIR DO PIBID-IFTO CAMPUS PALMAS**Póster (P).**

Jair José Maldaner⁽¹⁾, Warles Ferreira Arrais⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IFTO Campus Palmas, Brasil; ⁽²⁾ Infraero, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Este texto visa relatar uma experiência com o uso do jogo Tangram no ensino da matemática do ensino médio. O Tangram é um tabuleiro chinês milenar que tem como objetivo mostrar um método divertido de estudar figuras geométricas planas básicas, estudo de áreas, soma das arestas e junção de figuras formando outras figuras geométricas. Neste trabalho o Tangram foi utilizado como metodologia alternativa para o ensino da matemática no ensino médio objetivando desenvolver o raciocínio lógico mostrando aos alunos as figuras básicas da geometria plana; estimular a participação do aluno em atividades conjuntas e fortalecer a necessidade e importância de se trabalhar em grupo. Após a realização da metodologia constatou-se que quase 90% dos alunos conseguiram concluir com êxito as atividades relacionadas ao conteúdo de geometria plana propostas com o Tangram.

543 – METODOLOGIAS ALTERNATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA A PARTIR DO PIBID IFTO CAMPUS PALMAS**Comunicación Breve (CB).**

Jair José Maldaner, Érica Cristina Da Silva Glória / IFTO Campus Palmas, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

Este trabalho visa relatar os objetivos e algumas das atividades realizadas no PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) do IFTO Campus Palmas, subprojeto de matemática. Foram acompanhadas atividades de ensino de matemática no Colégio Santa Rita de Cássia no setor Aurenly I, Palmas-TO. Tendo em vista desenvolver um ensino prático sem que o discente se volte apenas para o ato de “decorar” e buscando um ensino de matemática mais concreto, foram realizadas duas metodologias alternativas para o ensino de matemática com os alunos do referido colégio. Os resultados das atividades realizadas demonstram as dificuldades dos alunos em relação à matemática. Demonstram também que metodologias de ensino alternativas podem romper com as barreiras em relação ao estudo desta disciplina tanto de docentes quanto de discentes.

544 – O ENSINO DA MATEMÁTICA E O EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA BRASILEIRA**Comunicación Breve (CB).***Jussié Dos Santos Matos, Joseide Justin Dallemole / Centro Universitário Cenecista de Osório, Brasil.***VII. Investigación en Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

A pesquisa apresenta um estudo de caso realizado em uma escola num município brasileiro no estado do Rio Grande do Sul, visando investigar quais dificuldades os alunos do ensino médio apresentam em relação aos conteúdos matemáticos exigidos pelo Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), e como contribuir para que os mesmos compreendam estes conteúdos segundo as competências requeridas nas questões desta avaliação. Este exame avalia as competências e habilidades que alunos concluintes, ou que já concluíram o Ensino Médio no Brasil, desenvolveram ao longo deste período. Utilizou-se a metodologia qualitativa com encontros presenciais em que foram trabalhadas as competências relativas à área de Matemática e suas Tecnologias, a partir de questões extraídas das provas do Enem entre os anos de 1998 a 2015 e aplicados dois testes simulados com questões destas provas. Os resultados do teste inicial mostraram que os alunos apresentam dificuldades nas competências abordadas cometendo diversos erros nas resoluções das questões, principalmente de interpretação e contextualização. Após estudos nos encontros presenciais os alunos obtiveram melhor desempenho nestas competências, apontando a importância de um currículo e uma metodologia de aprendizagem que busque propiciar aos alunos desenvolverem as competências requeridas, analisando os erros cometidos a fim de sanar suas dificuldades.

545 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ASSOCIADOS A NOVAS METODOLOGIAS DE ENSINO: UM DESAFIO À FORMAÇÃO DE PROFESSORES**Comunicación Breve (CB).***Damico Alecio / Centro Universitário Fundação Santo André, Brasil.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

A presente pesquisa teve como propósito obter respostas para a seguinte questão: os alunos concluintes de um curso de licenciatura em matemática conseguem formular bons problemas sem dados numéricos no enunciado, que sejam adequados para se trabalhar com a metodologia de resolução de problemas como uma atividade de investigação? Para tanto, solicitamos a 10 alunos, que frequentavam o quarto ano de um curso de licenciatura em matemática da região do grande ABC paulista – Brasil, que criassem três problemas com estas características, além de responderem a três questões sobre suas concepções sobre esta metodologia de resolução de problemas no ensino de matemática. Concluímos que, apesar de enaltecerem esta metodologia no ensino de matemática, os alunos sentiram grande dificuldade na formulação de problemas com as características propostas. Dada a importância da resolução de problemas no ensino de matemática e, também, a importância de os professores serem proficientes na criação de bons problemas, nossos dados apontam a necessidade deste quesito ser trabalhado com maior intensidade no curso de licenciatura em matemática pesquisado.

546 – LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA EN COSTA RICA Y ESPAÑA: DIFERENCIAS Y SEMEJANZAS**Comunicación Breve (CB).***Maynor Jiménez Castro / Universidad de Costa Rica, Costa Rica.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Los temas de estadística y probabilidad en los sistemas de educación general básica, han desatado gran relevancia en los últimos tiempos. Este es el caso de Costa Rica y España, quienes han realizado variantes importantes dentro de sus currículos educativos para atender las demandas que está exigiendo la sociedad moderna en cuanto al mejoramiento de habilidades cognitivas en el campo de la estadística y la probabilidad.

Dado lo anterior, este documento expone sobre la forma en que ambos sistemas educativos de Costa Rica y España, están incorporando la enseñanza y el aprendizaje de la estadística desde los niveles de educación primaria y secundaria obligatoria. De esta forma, se analizan las estrategias metodológicas impulsadas por los entes regulatorios de la educación de los países y se describen las diferencias y semejanzas de los enfoques curriculares.

Finalmente, se destacan algunos retos que desde la alfabetización estadística se encuentran pendientes de abordar en la enseñanza de la estadística y la probabilidad, haciendo énfasis en la importancia que tienen las habilidades de razonamiento estadístico, sobre todo en lo referente a la interpretación de resultados estadísticos expuestos en los gráficos o tablas.



551 – RÚBRICAS DE EVALUACIÓN, SU IMPACTO EN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS**Comunicación Breve (CB).****María Magdalena Pagano Nachtweyh, Alejandra Pollio Lezama, Eduardo Lacués Apud / Departamento de Matemática, Uruguay.****V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

El uso de una rúbrica en las evaluaciones escritas de un curso de matemática a nivel universitario y el impacto que su uso ha generado en los estudiantes son presentados en esta comunicación. En este aspecto se asume, siguiendo a Alsina (2013), que la rúbrica muestra las expectativas que los estudiantes y los profesores poseen y comparten sobre varias tareas organizadas en diferentes niveles de cumplimiento desde el menos aceptable hasta la resolución ejemplar.

Para validar este supuesto, en la última semana del curso en el que la rúbrica fue utilizada se propuso un cuestionario. El procesamiento y análisis de los resultados obtenidos con este instrumento es el objetivo principal de esta comunicación. Se analizan las respuestas obtenidas tanto en las preguntas de respuesta cerrada como en las de respuesta abierta, confrontado las respuestas obtenidas en cada tipo de preguntas.

El contexto de este estudio ha sido reportado en un trabajo anterior (Pagano, Pollio, 2016) donde se expuso el proceso de selección de la competencia básica, así como el diseño y la construcción de la rúbrica.

Alsina Masmitjá, J. (2013). Rúbricas para la evaluación de competencias. Barcelona, Octaedro.

Niss, M.(2003). Quantitative Literacy and Mathematics Competencies.

552 – UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA PROBABILIDADE**Comunicación Breve (CB).****Gabriel De Souza Pinheiro, Rossano Evaldt Steinmetz Ribeiro / UNICNEC, Brasil.****I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Neste trabalho relata-se uma sequência didática para o ensino e aprendizagem de conceitos básicos de Probabilidade através de jogos. A atividade foi realizada com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) – campus Osório. A proposta teve como objetivo apresentar e analisar uma sequência didática para o ensino de conceitos de Probabilidade para o Ensino Médio com auxílio de jogos. O estudo faz parte do trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática do primeiro autor. As atividades foram realizadas em quatro encontros e tiveram a participação de um grupo de quinze alunos. Foram utilizados diversos jogos, sendo alguns desenvolvidos ou adaptados pelos autores, e nos quais se possibilitou aos estudantes investigar alguns conceitos Matemáticos, em especial conceitos de Probabilidade. Para o referencial teórico metodológico utilizou-se a proposta de Cenários para Investigação apresentada por Skovsmose. Verificou-se que as atividades com os jogos proporcionaram aulas mais prazerosas e participativas, possibilitando uma experiência na qual os estudantes puderam ser protagonistas na construção dos conceitos de Probabilidade através das discussões e investigações propostas.

553 – MODELAGEM MATEMÁTICA DENTRO DE UMA ESTUFA DE TOMATE: APROXIMANDO OS ALUNOS DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO**Comunicación Breve (CB).****Tamires Dos Santos Muniz, Rossano Evaldt Steinmetz Ribeiro / UNICNEC, Brasil.****I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Neste trabalho relata-se uma experiência de ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental, através da exploração de uma estufa para produção de tomates orgânicos. A atividade foi realizada na Escola Municipal Pedro José de Borba, situada em área rural no município de Caraá-RS, envolvendo alunos do oitavo e nono ano do Ensino Fundamental. O estudo faz parte do trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática da primeira autora. A proposta teve como objetivo investigar conceitos matemáticos presentes em uma estufa de produção de tomates orgânicos situada nas proximidades da escola. Os estudantes realizaram uma coleta de dados durante uma visita à estufa. Depois, fizeram uma análise das informações e construíram uma maquete. Buscou-se, através da exploração da estufa, ampliar os conhecimentos dos estudantes sobre a localidade na qual residem, e também sobre outras formas de produção de tomates. Desta forma, a proposta proporcionou aos estudantes a percepção e aplicação da Matemática em uma realidade diferente da sala de aula, mas que está presente no cotidiano dos estudantes, visto que a maioria das famílias trabalha com agricultura. O referencial teórico metodológico, utilizado para o desenvolvimento das atividades, apoiou-se na concepção de Barbosa sobre Modelagem Matemática.

554 – LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Taller (T).

Francisco Morales Villegas⁽¹⁾, *María Nila Pérez Francisco*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ CEIP San Fernando, España; ⁽²⁾ CEIP Aneja, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Queremos proponer un método para la resolución de problemas, de probada valía, que integra las conocidas ideas de Polya y las de Miguel de Guzmán y les incorpora otros aspectos que las hacen más eficaces.

Nuestra propuesta se enmarca dentro del Proyecto Newton Canarias que lleva varios años trabajando, con mucho éxito, la resolución de problemas en centros escolares, especialmente a partir de recogerse en el currículo LOMCE Canarias la resolución de problemas como un contenido con entidad propia.

En el taller se ofrecerán materiales y ejemplos en los que se mostrará cómo abordar las fases, los diferentes diagramas y las estrategias (básicas: ensayo-error, modelización y organización de la información, auxiliares: simplificar y analogía y específicas: eliminar, ir hacia atrás, buscar patrones y generalizar) que proponemos para alumnado de primaria.

Nuestra propuesta es de aplicación directa en los centros educativos, en cualquier contexto que estos se encuentren, y propicia el desarrollo de la competencia matemática en primaria.

Por otra parte, supone para los docentes una vía de formación y de trabajo en equipo.

555 – CIENTÍFICO DE DATOS: MATEMÁTICAS AL SERVICIO DE LAS EMPRESAS

Comunicación Breve (CB).

María Ángeles Pérez Rojo⁽¹⁾, *Iván Robles Agudo*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colegio Salesiano Santo Domingo Savio, España; ⁽²⁾ Orange, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Según la Harvard Business Review, **Científico de datos será la profesión más sexy del siglo XXI**. Para ser científico de datos hay que saber muchas matemáticas. Las matemáticas están de moda.

La **gran cantidad de información que disponemos hoy en día debido a la huella digital** que vamos dejando y la gran cantidad de sensores que disponemos (hemos generado y almacenado más información en los últimos 10 años que en toda la historia de la humanidad), hace indispensable tratar esa información para poder resumirla y sacar provecho de ella.

El **Big Data**, termino de moda en los últimos años, nos permite tratar y almacenar toda esa información, y los científicos de datos con técnicas estadísticas cada vez más avanzadas permiten extraer información de valor que permiten mejorar a las empresas en sus procesos internos, optimizando toda clase de objetivos, desde ventas a recursos humanos.

Se hará una breve introducción al Big Data y los científicos de datos y como la estadística y las matemáticas van a tener cada vez más impacto en nuestra sociedad

556 – EDUCACIÓN Y BIG DATA

Taller (T).

María Ángeles Pérez Rojo⁽¹⁾, *Iván Robles Agudo*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colegio Salesiano Santo Domingo Savio, España; ⁽²⁾ Orange, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La gran cantidad de información que disponemos hoy en día debido a la huella digital que vamos dejando y la gran cantidad de sensores que disponemos (hemos generado y almacenado más información en los últimos 10 años que en toda la historia de la humanidad), hace indispensable tratar esa información para poder resumirla y sacar provecho de ella.

El Big Data, termino de moda en los últimos años, nos permite tratar y almacenar toda esa información, y con técnicas estadísticas cada vez más avanzadas extraer información de valor que permiten mejorar nuestra forma de entender las cosas.

El desarrollo de nuevas herramientas para poder realizar análisis estadísticos avanzados nos permite poder utilizar estas herramientas al servicio de la educación.

Con herramientas para todos los niveles, desde las más sencillas a las más complicadas, permite a profesores y alumnos utilizarlas, a los profesores para seguimiento de sus clases y a alumnos para el mejor entendimiento de las matemáticas.

Se presentarán herramientas para uso de los profesores y alumnos, como por ejemplo empezar de una manera fácil con la teoría de grafos y los recomendadores de productos a los que tanto estamos acostumbrados actualmente (netflix, amazon,...).



557 – REALIZACIÓN DE “EXPERIMENTOS VIRTUALES” DE INTERÉS BIOTECNOLÓGICO PARA LA APLICACIÓN CONTEXTUALIZADA DE PROBABILIDAD Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Comunicación Breve (CB).

Marta Ginovart, Mònica Blanco / Universitat Politècnica de Catalunya, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

La simulación por ordenador permite generar “experimentos virtuales”, representando una alternativa efectiva a la experimentación real, inviable económicamente algunas veces en los laboratorios de los centros educativos. La simulación estocástica de sistemas compuestos por agentes autónomos y discretos (o por individuos) utiliza variables aleatorias, y se basa en la generación y uso de valores obtenidos bajo determinadas distribuciones de probabilidad para simular fenómenos reales. Esta comunicación se centra en la presentación de una serie de actividades que se realizaron en la asignatura de Estadística en los cuatro grados de Ingeniería de Biosistemas y Agroalimentaria de la Universitat Politècnica de Catalunya durante el primer cuatrimestre del curso académico 2016-2017. Los “experimentos virtuales” se realizaron con INDISIM-YEAST_NL, un simulador implementado en la plataforma de acceso libre NetLogo para investigar las dinámicas de poblaciones de levaduras creciendo en distintas condiciones. Los datos de los experimentos generados con este simulador se analizaron estadísticamente a nivel descriptivo e inferencial en sesiones de laboratorio informático, complementadas después con un trabajo fuera del aula. Se trata, pues, de actividades de enseñanza-aprendizaje, integradas en el contexto de la Ingeniería de Biosistemas y Agroalimentaria, que combinan conceptos probabilísticos y métodos estadísticos con procedimientos del ámbito de la matemática aplicada.

558 – DIDÁTICA GERAL E DIDÁTICA DA MATEMÁTICA: PARADIGMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Guttenberg Sergistótanos S. Ferreira, Cícera Tatiana P. Viana / IFCE, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

No curso de Licenciatura em Matemática os estudantes, normalmente, apresentam alguma resistência ao estudo de cunho pedagógico em detrimento ao estudo de cunho matemático. Isto começa a sofrer alterações quando o estudante passa a discutir os paradigmas oferecidos pela Didática Geral (DG) e posteriormente, pela Didática da Matemática (DM). Este trabalho objetiva discutir de forma ampla, junto a estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do IFCE – campus Cedro, os modelos educacionais apresentados na DG e na DM. De forma específica, pretende revisar as principais tendências educacionais de ensino, além de coordenar rodas de conversa versando sobre os paradigmas ora abordados. Desta forma, este estudo pretende responder à seguinte problemática: Quais as principais dificuldades encontradas pelos estudantes, do curso de Licenciatura em Matemática, para se apropriarem dos modelos educacionais sugeridos pela DG e pela DM. Apontamos como hipóteses de estudo que isto ocorre em parte devido à falta de prática dos docentes em utilizar os modelos educacionais sugeridos pela DG e pela DM, ou ainda, devido ao uso tímido em diversos conteúdos matemáticos na Educação Matemática. Nesta perspectiva, pretendemos contribuir de forma significativa com a Formação Inicial Docente privilegiando o estudante em discussões que impactarão sua atuação profissional futura.

560 – PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN AMBIENTES TECNOLÓGICOS PEA-MAT/DIMAT: INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

Póster (P).

Jesús Victoria Flores Salazar⁽¹⁾, Mihály Martínez Miraval⁽¹⁾, Daysi Julissa García Cuéllar⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú; ⁽²⁾ Pontificia Universidade Católica de São Paulo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Presentamos una investigación exploratoria (encuesta) desarrollada en el proyecto internacional “*Processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática em Ambientes Tecnológicos PEA-MAT/DIMAT*” de los grupos de investigación *Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática*, Didáctica de las Matemáticas DIMAT de la PUCP/Perú y *PEA-MAT* de la PUC-SP/Brasil, que fue aplicada el 2015 a un total de 126 docentes y que tiene por objetivo establecer características comunes en docentes peruanos de Educación Básica Regular, de nivel Universitario y docentes encargados de la formación, capacitación y actualización de profesores sobre los tipos de razonamiento que promueven en la enseñanza de diferentes áreas de la matemática, las tecnologías que utilizan, etc. Resaltamos que como los datos no fueron tomados nivel nacional, los resultados son de carácter exploratorio. Por ejemplo, uno de los resultados de la investigación exploratoria muestra que en Educación Básica el 83% y en el nivel universitario el 72% del total de encuestados favorecen el razonamiento inductivo. En cambio, el razonamiento deductivo es fuertemente favorecido en el nivel Universitario donde 79% considera que es necesario o muy necesario, y un 40% no sabe, no cree que sea necesario o considera que es más o menos necesario.

561 – COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS PELOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS CURSOS DE ENGENHARIA: PRIMEIRAS REFLEXÕES**Comunicación Breve (CB).***Eloiza Gomes*⁽¹⁾, *Barbara Lutaif Bianchini*⁽²⁾, *Gabriel Loureiro De Lima*⁽²⁾, *Joelma Iamac Nomura*⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Mauá de Tecnologia, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil; ⁽³⁾ Não está trabalhando atualmente, Brasil.**VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****6. Educación de adultos.**

No âmbito da teoria A Matemática no Contexto das Ciências, formulada por Camarena, as competências são constituídas pela integração de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Além disso, conforme os preceitos de tal teoria, os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática em cursos de Engenharia, quando orientados pelo Modelo Didático da Matemática em Contexto, fornecem ao estudante a oportunidade de desenvolver, além de conhecimentos matemáticos, outros elementos fundamentais para que os graduandos possam, depois de formados, exercer com qualidade sua profissão. A partir destas considerações, o objetivo desse trabalho, de cunho teórico-bibliográfico, é dar início às análises a respeito de quais competências os docentes que ministram aulas de Matemática nesses cursos devem desenvolver para atuar em consonância com tais ideias. Buscamos especificamente refletir sobre uma de suas componentes: os conhecimentos, analisando aqueles que tais professores devem construir e em quais circunstâncias ocorrem tal construção, evidenciando as possíveis contribuições que os dados coletados por meio das diferentes etapas da metodologia *Dipping* podem trazer para o desenvolvimento desses conhecimentos docentes.

Bibliografia. CAMARENA, P. (2015) Teoría de las ciencias em contexto y su relación con las competencias. *Ingenium*, v.16, nº 31, pp.108-127.

562 – ANÁLISIS DE LAS DIFICULTADES DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN EL USO DE LETRAS EN ÁLGEBRA**Comunicación Breve (CB).***Ivone Anahí Patagua, Florencia Alurralde, Mirta Velasques* / Universidad Nacional de Salta, Argentina.**I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****6. Educación de adultos.**

Las dificultades que se presentan en el aprendizaje del Álgebra en los estudiantes de primer año de la universidad, lleva a una serie de interrogantes que dieron origen al presente trabajo, centrado en el uso de las letras en Álgebra específicamente en sistemas de ecuaciones lineales, utilizados como herramientas de modelización de problemas específicos de las ingenierías y otras áreas. En este sentido, planteamos las cuestiones a tener en cuenta:

- ¿Cuál es la dificultad para hallar el conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales? ¿Por qué es tan problemático el pasaje del lenguaje coloquial al simbólico?
- La concepción que el alumno tiene del uso de las letras, ¿De qué forma influye a la hora de dar la solución de un sistema de ecuaciones lineales?

A partir de un análisis de las producciones de los estudiantes de primer año universitario que cursan la asignatura Álgebra, se intenta dar algunas respuestas a estos interrogantes teniendo como marco teórico *Acciones, Procesos, Objetos y Esquemas* (APOE).

563 – CAMPO CONCEITUAL ADITIVO E A PRÁTICA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: CONHECIMENTOS CONTEMPLADOS EM UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA**Comunicación Breve (CB).***Andressa Florcena Gama Da Costa*⁽¹⁾, *Maria Raquel Miotto Morelatti*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UFMS - CPTL, Brasil; ⁽²⁾ UNESP-FCT, Brasil.**IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este trabalho apresenta uma investigação que subsidia uma tese de doutorado, em andamento no Brasil. Parte de experiências na formação de professores, principalmente no que concerne à resolução de problemas do campo conceitual aditivo. Nossa intenção se volta às ações teórico-metodológicas empreendidas pelo curso proposto pelo governo federal brasileiro “Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa” (PNAIC). O objetivo é investigar os elementos presentes nessa formação que foram capazes de garantir o enriquecimento nos âmbitos do conhecimento de conteúdo, curricular e pedagógico de alguns dos professores envolvidos. Para tanto, faremos a análise dos cadernos de estudo disponibilizados aos professores cursistas, envolvendo o ensino de matemática e resolução de problemas, bem como realizaremos o paralelo com a prática desenvolvida atualmente por estes professores. Os dados preliminares produzidos por meio de questionários piloto, aplicados a uma turma de cursistas, indicaram que as propostas mais significativas e que permanecem em sala de aula são as propostas de cunho metodológico, como sugestões de jogos, livros, trabalho por sequências didáticas e outras. Tais resultados reforçam, assim, a necessidade de investigarmos qual o alcance deste modelo de formação para o âmbito do conhecimento de conteúdo e curricular dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais.



564 – EDUCAÇÃO INCLUSIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Marcelo Silva De Jesus / UNOPAR, Brasil.*

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Neste relato de experiência apresenta-se uma situação didática realizada em aulas da disciplina de Matemática, que tiveram como objetivo o ensino de conceitos relacionados à contagem por meio do sistema braile, bem como refletir e discutir com os estudantes participantes aspectos da Educação Inclusiva. A proposta de ensino foi realizada no ano de 2017, junto à uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental II de um colégio particular do norte paranaense, formada por 29 alunos, todos videntes. A metodologia utilizada durante a situação didática consistiu em colocar os alunos para vivenciarem a experiência de aprender Matemática sem o sentido da visão e a construção do alfabeto latino e dos algarismos indo-arábicos baseando-se no Sistema Braille (sistema de leitura para cegos). Essa situação didática proporcionou não somente o desenvolvimento de conteúdos matemáticos, como o Princípio Fundamental da Contagem, mas também, a criação de um ambiente de reflexão, onde todos puderam desenvolver atitudes de responsabilidade e compromisso diante da Educação Inclusiva. Percebe-se ainda, que o ensino por meio de situações reais contribui para aumentar o interesse dos alunos pela Matemática, pois passam a conhecer e compreender aplicações em situações reais e relevantes.

566 – CARACTERÍSTICAS DO PENSAMENTO ALGÉBRICO EVIDENCIADAS POR ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL**Comunicación Breve (CB).***Mariany Layne De Souza⁽¹⁾, Marcelo Silva De Jesus⁽²⁾, Angela Marta Pereira Das Dores Savioli⁽³⁾ / ⁽¹⁾ UNOPAR, Brasil; ⁽²⁾ UNOPAR, Brasil; ⁽³⁾ Universidade Estadual de Londrina, Brasil.*

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

No presente artigo, identificamos e discutimos características do Pensamento Algébrico, segundo Blanton e Kaput (2005), evidenciadas por estudantes do Ensino Fundamental II, de um colégio particular localizado no norte do Paraná, na resolução de tarefas. Para tanto, realizamos uma pesquisa de abordagem qualitativa de cunho interpretativo. A coleta de dados foi realizada por meio de duas tarefas aplicadas a 4 estudantes do 6º ano (11 anos) do referido colégio. Fundamentamo-nos nos estudos desenvolvidos por Blanton e Kaput a respeito do Pensamento Algébrico e o seu desenvolvimento para interpretar os registros escritos dos estudantes de modo a identificar características do Pensamento Algébrico. Percebe-se que os alunos, mesmo em anos iniciais do Ensino Fundamental II já manifestam diversos tipos de Pensamento Algébrico, entre eles aritmética generalizada, o Pensamento Funcional e a Modelação, mas que ainda se faz necessário a realização de atividades que desenvolvam este tipo de Pensamento.

567 – UM ESTUDO DA MÚSICA “AULA DE MATEMÁTICA” COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA EM DIFERENTES NÍVEIS**Comunicación Breve (CB).***Sidineia Barrozo⁽¹⁾, Camila Silveira Da Silva⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto de Química - UNESP, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal do Paraná, Brasil.*

- VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.
5. Formación y actualización docente.

A relação entre a Matemática e a Música é conhecida desde os pitagóricos. Os trabalhos que exploram tal articulação geralmente abordam os conceitos matemáticos presentes na estrutura musical, como escalas, ritmo, ondas sonoras e a geometria dos instrumentos; e são abordagens com grande potencial motivador para o estudo de frações, progressões geométricas, equações diferenciais e geometria. Todavia, notamos que muitas canções possuem letras que também apresentam potencialidades didáticas e formativas para fomentar ações educativas no campo da Educação Matemática, mas ainda são pouco contempladas nas práticas pedagógicas. Deste modo, consideramos importante a produção de conhecimentos que levem em conta o papel de canções como recursos didáticos nas salas de aula de Matemática, nos diferentes níveis e modalidades de ensino. No presente trabalho realizamos uma análise da canção “Aula de Matemática”, de Tom Jobim e Marino Pinto, indicando a presença de elementos inerentes à Matemática, como raciocínio, resolução de questões, demonstrações e teoremas, e dos conteúdos matemáticos abordados na mesma, que transitam entre as operações básicas e o cálculo integral, incitando a geometria projetiva e abrindo espaço para a hiperbólica. E, a partir desta análise, fazemos uma reflexão sobre o seu potencial motivador para o ensino de Matemática nos diferentes níveis.

568 – PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA FUNÇÃO EXPONENCIAL**Comunicación Breve (CB).***Sidineia Barrozo⁽¹⁾, Matheus Moreira Costa⁽²⁾, Erika Capelato⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Instituto de Química - UNESP, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Federal de São Paulo, Brasil; ⁽³⁾ Faculdade de Ciências e Letras - UNESP, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Este trabalho propõe uma sequência de atividades para o ensino da função exponencial como recurso didático tanto para o ensino médio quanto para as disciplinas de Matemática em cursos superiores que contemplam as funções de uma variável real em seus programas. Foi elaborada durante um trabalho de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, na UNESP, e baseou-se nos referenciais teóricos sobre o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação, modelagem matemática e contextualização no ensino e aprendizagem de Matemática. Desta forma, propõe atividades que integram a modelagem matemática de problemas inerentes à realidade dos alunos aos recursos computacionais como o *software* GeoGebra e planilhas de cálculo, com os quais podemos explorar tanto as propriedades da função quanto realizar ajustes de parâmetros de dados reais, como dados censitários para ajustar a função de crescimento populacional logística, por exemplo. Isso possibilita a inversão na ordem da aprendizagem, partindo-se de dados, de fenômenos e da visualização gráfica para se chegar à expressão matemática e suas propriedades, uma metodologia reconhecidamente eficaz em relação ao seu potencial motivador e que será aplicada, neste semestre, na disciplina de Cálculo I de um Curso de Ciências Econômicas durante as aulas de revisão de funções.

570 – PROFESSORES E FUTUROS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM REDE COLABORATIVA DE INVESTIGAÇÃO**Comunicación Breve (CB).***Renata Prenstteter Gama / Universidade Federal de São Carlos, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este artigo apresenta um recorte dos resultados de uma pesquisa longitudinal, financiada no âmbito do Programa Observatório da Educação (OBEDUC-MEC/CAPES), com o objetivo de analisar a constituição de uma rede colaborativa de investigação sobre práticas educativas em matemática. O Grupo de pesquisa estudado congrega docentes universitários, pós-graduandos, docentes da escola básica e licenciandos de Matemática e de Pedagogia. A pesquisa de natureza qualitativa está estruturada considerando os dados relativos às narrativas reflexivas produzidas e discutidas no grupo e as produções dos diversos participantes. A análise utiliza referenciais teóricos da área de formação de professores, em especial: aprendizagem e saberes da docência; professor pesquisador e parceria na formação de professores. Os resultados apontam que o processo de constituição do grupo seguiram práticas formativas na perspectiva do desenvolvimento profissional priorizando dinâmicas colaborativas e elementos constituintes de processo de investigação. O estudo indica a relevância da participação em um mesmo grupo de investigação, pessoas em diferentes momentos da formação para viabilizar o desenvolvimento de uma postura investigativa sobre o ensino de matemática.

572 – EL PODCAST COMO HERRAMIENTA DE DIVULGACIÓN Y RECURSO EDUCATIVO EN LOS ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE**Comunicación Breve (CB).***Jesús Soto, Magdalena Cantabella, Alberto Caballero / Universidad Católica de Murcia, España.***IX. Comunicación y divulgación matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En esta comunicación presentamos la experiencia realizada, con el propósito de utilizar la historia de las matemáticas, para incentivar el estudio y el interés por esta ciencia, de los alumnos de primer curso de ingeniería en la universidad. Basado en la idea de aprender matemática conociendo su historia, llevamos a cabo un programa de radio encapsulado en podcast, que se emitió durante tres temporadas. Utilizando guiones cuyo hilo argumental eran sucesos e historias con algún componente matemático, implicamos a alumnos y profesores en la realización del programa. Para lograrlo se recrearon situaciones teatrales con localizaciones y efectos que consiguiesen captar la atención de los oyentes y el interés de los alumnos. La disposición de los alumnos fue determinante en el programa, estando presente en todas las etapas de producción. Para concluir explicaremos como este tipo de recursos se integran en un entorno virtual de aprendizaje; constituyendo una herramienta más de los servicios que cubren las necesidades educativas y las preferencias de un perfil del alumnado proclive al uso de material auditivo como recurso educativo.



573 – LOS PLE'S EN EL DESARROLLO PROFESIONAL DEL PROFESOR.

Taller (T).

Gustavo Reyes Sandoval, Irma Del Carmen Lopez Bonilla / Escuela Normal Superior del Estado de Puebla, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Toda persona tiene un entorno personal, una forma de aprender a lo largo de la vida. Si nos ubicamos en cualquier época todos hemos tenido una estructura de fuentes primarias de información para aprender y conexiones sociales.

Esta propuesta trata de fomentar el conocimiento en primer plano de los PLEs para que a partir de esto se estructure una serie de redes de conocimiento para el aprendizaje y la enseñanza.

El Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) debe ser parte fundamental en el desarrollo profesional de profesor, debe ser utilizado conociendo las partes esenciales de los PLE, leer/ acceder a la información, hacer/ reflexionar haciendo y compartir red personal de aprendizaje.

El objetivo de esta propuesta es establecer el entorno personal de aprendizaje como herramientas necesarias para fortalecer el trabajo docente.

574 – INTEGRACIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE PARA LA OPTIMIZACIÓN Y MEJORA EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE: CASO PRÁCTICO

Comunicación Breve (CB).

Magdalena Cantabella, Belén Ayuso, Jesús Soto / Universidad Católica de Murcia, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Esta comunicación propone innovar las metodologías docentes actuales, integrando sobre los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) herramientas estructurales organizativas, que mejoren el proceso educativo. Ante la inmensa oferta de recursos que podemos encontrar en internet de forma desestructurada, el alumno en ocasiones se siente abrumado por la gran cantidad de información. Se propone una solución mediante el uso de plantillas integradas como herramientas semánticas en el EVA, que organicen el acceso a diferentes aplicaciones, como puedan ser redes sociales, canales de YouTube, Polimedias, blogs personales; siendo estructurados por materias. Como muestra, se realiza el caso de estudio de la asignatura de Álgebra Lineal. De este modo se guía al alumno y se le auto dirige a acceder a la información más relevante, ayudándole a mejorar el proceso de aprendizaje, optimizando el tiempo de acceso y la cantidad de información necesaria. Con el propósito de alcanzar la personalización y recomendación de información dependiendo de las necesidades educativas y las preferencias de determinado perfil de usuario.

576 – ELABORACIÓN DE ÍTEMS PARA PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO DE MATEMÁTICAS (PRIMARIA)

Mini Curso (MC).

Juana María Navas Pleguezuelos / Delegación Territorial de Educación, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Siguiendo el modelo de las evaluaciones externas internacionales de diagnóstico podemos elaborar nuestras propias unidades de evaluación de Matemáticas en Primaria.

El elemento principal de estudio va a ser el de las pruebas de Matemáticas de evaluaciones internacionales, como TIMSS y PISA, con el fin de explicar cómo se elaboran las unidades de evaluación y dar pautas que nos permitan crear nuestras propias pruebas de diagnóstico.

En primer lugar, se analizarán las características generales de las evaluaciones externas internacionales TIMSS y PISA, que miden resultados de alumnos en Matemáticas. Precisamente, sus marcos de evaluación proporcionan una guía de gran utilidad para conocer las características específicas de sus pruebas y nos indican cómo relacionar contenidos, competencias, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje evaluables y referentes curriculares en el diseño de instrumentos de evaluación. Para finalizar, se planteará una propuesta de elaboración de ítems, a partir de la matriz de especificaciones que se habrá explicado previamente.

577 – ACTIVIDADES SOBRE DISTRIBUCIONES MUESTRALES EN EL BACHILLERATO MEXICANO

Comunicación Breve (CB).

Eleazar Silvestre Castro⁽¹⁾, *María Magdalena Gea Serrano*⁽²⁾, *Ernesto Sánchez Sánchez*⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ CINVESTAV-IPN, México; ⁽²⁾ UGR, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La educación básica en México incorpora un contenido muy limitado sobre inferencia estadística; éste aparece en algunos currículums de bachillerato, aunque con un enfoque operacional y formal (p.e. CCH, 2003). Esta situación propicia, entre otras cosas, que los estudiantes dependan fuertemente de concepciones e intuiciones erróneas al momento de enfrentarse e interpretar situaciones de estimación e inferencia. Para abordar esta problemática, algunos investigadores han sugerido la utilización de la simulación en el estudio de la distribución muestral y su estimación empírica, ya que favorece el acercamiento a la inferencia (p.e. Batanero y Díaz, 2015). Así, en este trabajo se presenta una trayectoria hipotética de aprendizaje (Simon y Tzur, 2004) dirigida a la introducción y utilización del concepto de distribución muestral, mediante simulaciones aleatorias en el bachillerato mexicano. En ella se hace uso de software estadístico-educativo (Fathom) para abordar tres objetos matemáticos clave a través de un enfoque estocástico frecuencial: la ley de los grandes números, el teorema del límite central y la noción de valor típico. Se describen los fundamentos y la estructura de la trayectoria, así como reflexiones sobre las implicaciones para la enseñanza y aprendizaje en relación al tema.

578 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA ECONOMIA SOLIDÁRIA: ARTICULANDO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Comunicación Breve (CB).

Renata Cristina Geromel Meneghetti / Universidade de São Paulo, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

6. Educación de adultos.

Este trabalho focaliza o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos de forma contextualizada, visando atender às demandas específicas de Empreendimentos Econômicos Solidários (EES). Trata-se de um projeto em andamento, de caráter colaborativo e interdisciplinar. A pesquisa atua em um sistema de empreendimentos coletivos criado como condição para o desenvolvimento socioeconômico de bairros com população em situação de risco social localizados numa cidade do interior do estado de São Paulo. Os procedimentos metodológicos seguem uma abordagem qualitativa e etnográfica de investigação. Com base na Etonomatématica, a partir da compreensão de conhecimentos matemáticos utilizados nos EES identificam-se dificuldades enfrentadas e traçam-se estratégias de ensino e aprendizagem de Matemática visando à superação dessas dificuldades. Em tais estratégias busca-se abordar o conteúdo por meio de situações-problema contextualizadas à realidade dos EES. Este trabalho possibilita trabalhar atividades de ensino, pesquisa e extensão concomitantemente. Do ponto de vista social (extensão universitária) proporciona ajuda na melhoria da qualidade de vida no trabalho e na inclusão social dos membros dos EES. No âmbito da Educação Matemática contribui com subsídios para práticas educativas em matemática dentro de um contexto específico e também para o enriquecimento da formação pedagógica dos alunos (licenciandos ou pós-graduandos) que participam do projeto.

579 – ATIVIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DO ROBÔ HUMANOIDE NAO

Comunicación Breve (CB).

Roseli Aparecida Francelin Romero, Renata Cristina Geromel Meneghetti, Rhandrey Maestri, Lucas Orlandi De Oliveira / Universidade de São Paulo, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho diz respeito a um projeto que tem como propósito apresentar possibilidades do uso do robô humanóide NAO no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. O desenvolvimento do projeto se dá por meio de uma parceria entre pesquisadores da Educação Matemática e da Robótica. Com base numa concepção construtivista de conhecimento, este trabalho aborda duas fases da pesquisa: (i) elaboração de atividades didático-pedagógicas para o ensino de conceitos geométricos elementares com o uso do robô NAO; (ii) incorporação de funções no sistema de controle do robô NAO, as quais possibilitaram o desenvolvimento das atividades elaboradas. O trabalho traz contribuições no contexto do emprego da Robótica no cenário educacional. Do ponto de vista da Robótica, várias funções foram implementadas no ambiente de controle do robô NAO. Do ponto de vista da Educação Matemática, este trabalho sugere uma possível abordagem para interação entre robô e criança, visando facilitar o aprendizado de conceitos de Geometria.



580 – LETRAMENTO ESTATÍSTICO, EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA NA VISÃO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Comunicación Breve (CB).

Maria Niedja Pereira Martins⁽¹⁾, *Carolina Fernandes De Carvalho*⁽¹⁾, *Carlos Eduardo Ferreira Monteiro*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto de Educação, Brasil; ⁽²⁾ Centro de Educação, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Estudos sobre as concepções de professores são realizados para esclarecer a influência que exercem nas ações docentes e para ajudar a explicar algumas decisões tomadas nas práticas letivas. Neste artigo analisamos três perguntas feitas a 22 professores dos anos iniciais da Região Metropolitana do Recife – Pernambuco – Brasil. Por meio de uma entrevista semiestruturada, os professores responderam: O que é Educação Estatística? O que é Letramento Estatístico? Porque a Estatística é importante para os seus alunos? A partir de uma análise de conteúdo, percebeu-se que os professores possuem uma concepção sobre Educação Estatística próxima à Estatística Aplicada, reconhecem alguns motivos para a introdução de tópicos da Estatística na escola básica e evidenciam conhecimentos sobre a importância do seu ensino nos anos iniciais. No entanto, consideramos que tais concepções podem ser ampliadas por meio de formações continuadas nas quais os professores possam vivenciar as mesmas situações desafiantes oferecidas aos alunos. Tais situações de formação poderiam promover nos professores o reconhecimento das investigações estatísticas em sala de aula como uma aliada à aprendizagem dos alunos sobre conteúdos estatísticos, permitindo-os compreender e produzir informação estatística e saber utilizá-la para tomar decisões criticamente.

581 – O ENSINO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Comunicación Breve (CB).

Maria Niedja Pereira Martins⁽¹⁾, *Carolina Fernandes De Carvalho*⁽¹⁾, *Carlos Eduardo Ferreira Monteiro*⁽²⁾.

⁽¹⁾ Instituto de Educação, Portugal; ⁽²⁾ Centro de Educação, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo do estudo foi compreender como o ensino com gráficos estatísticos vêm sendo proposto nas aulas de estatística na Região Metropolitana do Recife – Brasil. Para isso, 22 professores do Ensino Fundamental I responderam a um questionário misto e uma entrevista semiestruturada que identificou: quais os tipos de gráficos escolhidos para as aulas; quais as competências de construção, análise, leitura e interpretação de gráficos priorizados pelos professores; quais as abordagens de ensino da Estatística os professores evidenciam quando recorrem a atividades com gráficos. Com base numa Análise do Conteúdo às respostas dos professores encontramos que o gráfico de barras é o mais frequente e que tal utilização está associada principalmente a uma visão de facilidade e grande veiculação desse tipo de representação nos media e livros de texto. As abordagens de ensino adotadas pelos docentes dividem-se entre a investigação e a exploração de etapas do tratamento da informação a partir dos gráficos. Em tais abordagens são priorizados os processos de compreensão que incluem a leitura e interpretação de gráficos, mas também a sua construção pelos alunos. Esses resultados alertam-nos para a necessidade de os professores considerarem as tecnologias e suas potencialidades no trabalho com essas formas de representação.

582 – EXPERIENCIA SOBRE EL USO DE CDF PLAYER DEL SOFTWARE MATHEMATICA 10.4 EN EL TÓPICO DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN PARA CURSO SEMIVIRTUAL DE ECUACIONES DIFERENCIALES DEL TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

Comunicación Breve (CB).

Norberto Gerardo Oviedo Ugalde / Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En el presente trabajo se presenta una experiencia del uso de CDF player (formato libre del software Mathematica) como herramienta de apoyo para la enseñanza y aprendizaje del tópico ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden (EDO1) en curso semivirtual de ecuaciones diferenciales del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Los resultados muestran que el uso de aplicaciones desarrolladas en software Mathematica bajo formato CDF, favoreció a los educandos en el aprendizaje de las EDO1 pues un alto porcentaje indica lograr aprender de una forma más dinámica e interactiva los conceptos básicos involucrados en dicho tema.

583 – LA EDUCACIÓN NO REGLADA VUELVE A CLASE PROYECTOS ENTRE MUSEOS Y ESCUELAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE

Comunicación Breve (CB).

Guido Angelo Ramellini / MMACA-Museu de Matemàtiques de Catalunya, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Desde ámbitos diferentes se está abriendo una interesante discusión sobre cómo hacer más efectiva y constante la colaboración entre instituciones, en términos generales i en relación con las matemáticas.

Cuando empezó, el objetivo del MMACA era “ayudar a las escuelas a mejorar el aprendizaje de las matemáticas, desde un ámbito de educación no reglada”.

Durante dos años discutimos cómo transformar en módulos expositivos materiales creados para las escuelas. Ahora investigamos cómo aprovechar en el aula las experiencias y emociones con las que el alumnado (y el profesorado!) salen de la exposición.

Colaboramos con:

- L'Agència Catalana del Patrimoni Cultural organiza conferencias sobre buenas prácticas de colaboración entre museos y escuelas, y ahora ha promovido la creación de una Comunidad de Prácticas que avance en esta dirección.
- Cinco instituciones -Meson de Maths (Bélgica); Il Giardino d'Archimede (Italia); La Meson de Fermat (Francia), Imaginary (Alemania) i el MMACA- participan en el proyecto Erasmus+ “MDM: Manipulate-Discover-Model” a non-formal approach of mathematics, para crear unas exposiciones y materiales de soporte como puente entre escuelas y museos y contribuyan a crear una imagen positiva de las matemáticas.

584 – DEL AULA A UNA EXPOSICIÓN: IDA Y VUELTA.

Mini Curso (MC).

Guido Angelo Ramellini⁽¹⁾, **Josep Rey Nadal**⁽²⁾, **Enric Brasó Campderrós**⁽¹⁾, **Sergio Belmonte**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ MMACA-Museu de Matemàtiques de Catalunya, España; ⁽²⁾ MMACA- Museu de Matemàtiques de Catalunya, España; ⁽³⁾ IES Alt Penedès, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Los primeros módulos realizados para las exposiciones itinerantes del MMACA eran deudores de nuestras experiencias como docentes. Discutimos dos años cómo adaptar estos materiales, convencidos de que el aprendizaje de nuestros alumnos (significativo, duradero, competencial) empezaba por sus manos.

En estos años en el museo, hemos desarrollado un modelo propio de educación no reglada, siempre buscando cómo colaborar con las escuelas para mejorar el aprendizaje del alumnado.

Ahora estamos diseñando una exposición que se puede montar en un colegio, con pocos medios y materiales baratos, en un formato adaptado para el aula.

En el mini-curso ofreceremos actividades que discutiremos y/o experimentaremos directamente, para que nos ayuden a compartir unas ideas que pensamos interesantes:

- La educación no formal: un aprendizaje diferente y complementario;
- Las modalidades, contenidos, tiempos, dinámicas, interacciones, información, intuición...;
- Accesibilidad y competencias;
- Materiales y actividades para una exposición, una feria, un taller en la exposición y el aula (o un taller escolar): cómo relacionar, aprovechar y adecuar las experiencias;
- Hands-on, Minds-on, hearts-on: construir objetos, conceptos y emociones.

Muchos de estos materiales se verán como módulos en la mini-exposición que presentamos en estas mismas JAEM.

585 – EL SABER MATEMÁTICO Y LA FORMACIÓN DE ACTITUDES

Comunicación Breve (CB).

María Del Socorro Garcia Gonzalez / Cimate, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La investigación sobre actitudes tiende a considerarla una medida de agrado caracterizada por el gusto o disgusto hacia la matemática escolar, opacando el papel que el saber matemático ocupa en la formación de actitudes, por tal razón la investigación presente se centra en discutir el papel del saber matemático en la formación de actitudes, considerando a la proporcionalidad como objeto de actitud. Los resultados muestran que dependiendo de cómo sea presentado el saber matemático a los estudiantes a través de diseños de situación de aprendizaje, se desencadena la actitud.



586 – MANOS, MENTES, CORAZONES. MINI-EXPOSICIÓN DEL MMACA

Feria Matemática (F).

Guido Angelo Ramellini⁽¹⁾, Josep Rey Nadal⁽¹⁾, Enric Brasó Campderrós⁽¹⁾, Sergio Belmonte⁽²⁾, Robert Escribano Martínez⁽¹⁾, Yolanda Martín Blanco⁽³⁾ / ⁽¹⁾ MMACA-Museu de Matemàtiques de Catalunya, España; ⁽²⁾ IES Alt Penèdes, España; ⁽³⁾ FEDAC Manresa, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Vamos a traer al CIBEM una pequeña selección de módulos, escogidos según unos criterios; son:

- fieles a las consignas que muchos centros de ciencia nos hemos dado: HANDS-ON, MINDS-ON, HEARTS ON;
- representativos de los argumentos que trataremos en el mini-curso que se nos ofreció;
- representativos del dialogo entre centros de educación regladas (las escuelas) y no-reglada (museos)
- por lo menos algunos, nuevos, originales, para estrenar por la ocasión.

Los módulos del MMACA siguen siendo hechos por la propia asociación o por profesionales próximos, con los que tenemos estrecha vinculación. En general se prueban en las ferias que montamos en el parque de Can Mercader o a las que nos invitan a participar. En estas situaciones, en las que la presencia del educador/facilitador es más constante, nos he más fácil comprobar la eficacia de los módulos.

Según la respuesta del público, se destinan a una exposición (permanente o itinerante) o a un taller.

Módulos del MMACA o sus adaptaciones se encuentran en el Momath de New York, a la Meson des Maths de Quarengon (Bélgica), al MathWorld de Leeds, a la MathWeek de Dublín, al Science Centre of Northern Norway de Tromso.

588 – ACERCA DE LA COMPONENTE CONCEPTUAL DEL CÁLCULO. UN ESTUDIO CON ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE UNA UNIVERSIDAD MEXICANA

Comunicación Breve (CB).

Víctor Guevara Basaldúa, Antonio Rivera Figueroa / CINVESTAV, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.**4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En este trabajo presentamos los resultados de una investigación acerca de la comprensión conceptual del Cálculo, realizada con estudiantes de una universidad mexicana. Es común que los cursos de Cálculo tengan como principales propósitos la adquisición de conocimientos, el desarrollo de algunas destrezas y la comprensión de conceptos importantes como son: el de función, la derivada, la regla de la cadena y el teorema fundamental del Cálculo, sin embargo, el propósito sobre la componente de la comprensión conceptual es poco atendido, aun cuando sea parte de los objetivos de los programas de estudio. Durante la investigación se aplicó un cuestionario referente a la comprensión a estudiantes que recién habían cursado la asignatura de Cálculo en una universidad mexicana. Los resultados sugieren una reflexión en torno a las interrogantes ¿Qué tanto peso se le da realmente al propósito de la comprensión conceptual en Cálculo? ¿Sería bueno dedicarle más tiempo en las carreras de ingeniería?

589 – ARGUMENTOS DEL PROFESOR ACERCA DE LOS RECURSOS USADOS EN LA COMPRESIÓN DEL CONCEPTO DE PENDIENTE

Comunicación Breve (CB).

David Alfonso Páez, M. María Eugenia Ramírez Esperón, María Guadalupe Pérez Martínez, Rubí Surema Peniche Cetzal / Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En este documento se reporta una investigación que tiene como objetivo indagar los argumentos que el profesor de educación secundaria (novenno grado) construye para dar sentido a los recursos usados en la comprensión y cálculo de la pendiente de rectas trazadas en un sistema de coordenadas cartesianas XY . Para el análisis de datos se recurrió al marco conceptual de la *Aproximación Documental de lo Didáctico*. La investigación es de corte cualitativo y se desarrolló mediante un estudio de casos. La recopilación de datos fue en dos etapas: a) video-grabación de las clases donde un profesor enseñó el concepto de pendiente y b) entrevista semi-estructura acerca de los recursos usados por el profesor. Los resultados muestran que algunos recursos provienen de la experiencia docente, por ejemplo, para calcular la pendiente de rectas que pasan por los puntos $(x_1, 0)$ y $(0, y_2)$, el profesor usa la expresión algebraica y_2/x_1 , donde $x_1, y_2 \neq 0$, y la *ajusta* para obtener el resultado esperado; sin embargo, en la entrevista se percató de que los argumentos con los que justificó esa fórmula no corresponden a la relación matemática correcta, pues no puede generalizar su procedimiento para cualquier recta.

590 – LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL SIGLO XXI**Comunicación Breve (CB).***Francisco Casanova Del Angel, María Elena Rosas Sánchez / Instituto Politécnico Nacional, México.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

Este trabajo hace una contribución académica basada en el fortalecimiento del quehacer docente en el nivel superior de las escuelas de ingeniería, con el objetivo de lograr un creciente aprovechamiento de las matemáticas en los estudiantes de Ingeniería Civil. Para ello modificamos los elementos usuales de aprendizaje, llevando éste al desarrollo de las aptitudes y la confianza de los alumnos. Se fomentaron estrategias de aprendizaje diferentes a las tradicionales que dieron como resultado que los estudiantes crearan acrósticos, cuentos, historietas, juegos y canciones, con temas basados en las asignaturas de Matemáticas, logrando mejorar el entorno educativo de los estudiantes y al mismo tiempo apoyando el aprendizaje mediante el trabajo en equipo y adquiriendo el alumno un conocimiento más profundo de la respectiva asignatura.

Conclusiones

Muchos de los participantes sintieron que el proceso de innovación fue motivante, demostrando así que el impacto de las innovaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje son relevantes, y sirven de apoyo a los procesos educativos. Con los nuevos modelos educativos implementados en el sistema educativo mexicano es necesaria la elaboración de nuevas estrategias que contribuyan al logro de las metas institucionales planteadas para la educación en el nivel superior.

592 – O USO DO GEOGEBRA NA RESOLUÇÃO DE TAREFAS DE GEOMETRIA EUCLIDIANA: UM ESTUDO COM ALUNOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Soliani Franco Valdeni / Universidade Estadual de Maringá, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

A pesquisa que trata este artigo foi feita com alunos da disciplina “Construções Geométricas” – CG, de um curso de formação de professores em Matemática, de uma Universidade pública brasileira. Essa disciplina, oferecida no 5º semestre do curso, possui em seu programa 70% de construções com régua (não graduada) e compasso. Os participantes da pesquisa foram os 21 alunos de CG, que fizeram a disciplina “Geometria Euclidiana Plana e Espacial” – GE, oferecida no 4º semestre do curso, e foram divididos, para coleta dos dados e análise, em dois grupos: o grupo 1 com 14 colaboradores, que assistiram GE, ministrada pelo professor/pesquisador, que utilizou como metodologia de ensino, tarefas que eram realizadas por meio do software GeoGebra; o grupo 2, com 07 participantes, que fizeram GE, na qual o professor utilizou a metodologia tradicional de ensino. A questão a ser respondida é “Como é o comportamento dos alunos grupo 1 e dos alunos do grupo 2, durante as aulas de Construções Geométricas”? Os resultados principais indicaram que: os alunos do grupo 1 eram mais participativos e apresentaram uma melhor visualização para os questionamentos e resoluções de tarefas.

593 – FORMAR PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM UMA CONCEPÇÃO DO ENSINO EXPLORATÓRIO**Comunicación Breve (CB).***Mercedes Carvalho / Universidade Federal de Alagoas, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este artigo tem por objetivo investigar como ocorre a formação inicial do professor de Matemática, nomeadamente no que respeita ao uso de tecnologia. Focalizamos a observação de um episódio de aula na disciplina Didática da Matemática II em que a docente trabalhou a tarefa *Gataria – Introdução ao TinkerPlots*, com o objetivo de propiciar aos futuros professores a familiarização com o software, e também para trabalhar conceitos de estatística e matemática a partir da análise dos dados referente ao conjunto de gatos já disponíveis no TinkerPlots. Foi apresentado um roteiro para os futuros professores com questões orientadoras de cunho exploratório. O episódio de aula, referente às questões 2 e 3 da tarefa, mostra que os futuros professores recorrerem aos seus conhecimentos prévios para construir novos conhecimentos, isto porque, ainda não estavam acostumados com este software. Além disso, os futuros professores formularam novos questionamentos para a tarefa proposta, o que revelou a sua compreensão acerca da importância da tarefa, e das potencialidades decorrentes do facto desta estar relacionada com contextos reais. Quanto ao uso da tecnologia foi possível observar que alguns dos futuros professores ainda mostram resistência ao seu uso na educação básica.



594 – CÓMO ENSEÑAR EN PRIMARIA A “PENSAR CON FUNCIONES”

Taller (T).

Rafael Ramírez Uclés, Rodolfo Morales, María C. Cañadas, Aurora Del Río / Universidad de Granada, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Presentamos un taller en el que abordamos el trabajo con funciones en educación primaria a través del pensamiento funcional, con la intención de que sea útil para los maestros en sus aulas. Este tipo de pensamiento implica centrar la atención en las relaciones entre cantidades que varían de forma conjunta, expresar esas relaciones en diferentes sistemas de representación (verbal, pictórico, tabular, gráfico y simbólico) y su generalización.

Una tarea que busca promover el pensamiento funcional se puede caracterizar como una oportunidad para que el alumno pueda establecer relaciones entre cantidades que varían, representar, justificar y generalizar esa relación.

Proponemos una metodología activa en la que nos centramos en la descripción y el reconocimiento de los elementos del pensamiento funcional en procesos de enseñanza. Tras la introducción y un debate con los asistentes, presentaremos diferentes tareas, con diferentes focos de interés dentro del pensamiento funcional (relaciones funcionales, generalización, representaciones, etc). A continuación, deberán analizar y proponer modificaciones según diferentes supuestos de enseñanza prácticos que involucren diferentes indicadores (nivel educativo, agrupación de los estudiantes, metodología, materiales, atención a la diversidad, etc).

595 – PENSAMENTO ALGÉBRICO: O QUE DIZEM PROFESSORES SOBRE A ABSTRAÇÃO EM SALA DE AULA

Comunicación Breve (CB).

Francisco De Moura E Silva Junior⁽¹⁾, Barbara Lutaif Bianchini⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Paulista, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo no presente artigo é apresentar uma análise realizada sobre as vertentes do pensamento algébrico identificadas nas respostas de treze professores do ensino médio da rede estadual de ensino de São Paulo, à questão: O que você entende ao ler a expressão “Pensamento Algébrico”? Como fundamentação teórica adotou-se as vertentes principais do pensamento algébrico, segundo Ponte, Branco e Matos, enquanto que, para a realização das entrevistas semiestruturadas, utilizou-se as ideias de Lüdke e André. Ao analisarmos as respostas dadas a essa questão, identificamos a presença de quatro grupos de professores, de acordo com as concepções existentes, sendo elas: ênfase na manipulação simbólica; trabalho com as abstrações; tradução de uma situação-problema para a linguagem matemática, e, por fim, observação de regularidades e generalização de padrões. Dessa forma, para esse artigo, selecionamos o segundo grupo mencionado, relacionado às abstrações, procurando investigar quais vertentes do pensamento algébrico ficaram evidenciadas nas respostas dos professores desse grupo. Concluímos que a vertente raciocinar, ligada ao item deduzir foi a predominante. Além disso, os professores ressaltam a grande dificuldade dos alunos quando se deparam com situações que exigem abstrações, apresentando como sugestão que sejam trabalhadas com mais regularidade situações aplicáveis ao cotidiano do aluno.

596 – UNA PRUEBA DEL CASO $0/0$ DE LA REGLA DE L'HÔPITAL A PARTIR DE UNA REPRESENTACIÓN GRÁFICA.

Comunicación Breve (CB).

Helen Alfaro Víquez, Guillermo Ramírez Montes / Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Lograr un balance pertinente entre la teoría y la práctica es uno de los principales retos de la educación matemática superior. Algunos cursos priorizan lo procedimental, generando una ausencia de herramientas teóricas a partir de las cuales se justifican los procedimientos. Con la intención de atender esta problemática, en el proyecto ED-2927 IREM de la Universidad de Costa Rica, se diseñó una lección para introducir la Regla de L'Hôpital en el curso de “Cálculo en una variable”. El diseño plantea el uso de una representación gráfica y una serie de preguntas que orientan la deducción de la regla de L'Hôpital para la forma indeterminada $0/0$. A la vez involucra conocimientos previos como: operaciones algebraicas, el cálculo de la pendiente de una recta, la noción de límite, la ecuación de la recta tangente en un punto y la interpretación geométrica de la derivada. La implementación evidenció concepciones erróneas de los estudiantes con respecto a conocimientos previos que se convirtieron en obstáculos para resolver las tareas. Sin embargo, con una mediación pertinente del profesor los estudiantes lograron deducir la regla, y manifestaron interés en desarrollar su aprendizaje a partir de experiencias de esta naturaleza.

597 – LITERATURA, ARTE, HISTORIA Y MATEMÁTICAS: SUPERMATESOBRIÑA EN PRIMARIA Y SECUNDARIA**Comunicación Breve (CB).****Manuel García Piqueras / IES Tomás Navarro Tomás - Facultad de Educación, España.****VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.**

El objetivo es mostrar la experiencia obtenida al utilizar el libro *La SuperMATEsobrina* (García Piqueras, 2016) en clase de matemáticas. Como decía M. Guzmán: *Existen constelaciones de hechos matemáticos que se prestan para hacer de ellos una novela bien interesante.*

Así decidimos escribir una novela de aventuras que tratara dos historias: la de Isaac en el s. XV-XVI, un esclavo procedente de Jenne abocado a la desesperación y la realidad de Julio, un profesor de literatura y su sobrina Martina, gran aficionada a las matemáticas. Ambas historias parecen alejadas, pero se van entretejiendo conforme avanza la trama; viajaremos a la otra orilla del Níger, al abrasador Sáhara, a la Alhambra, a templos olvidados... donde poesía, arte, música, historia, astronomía y geometría actúan como claves ocultas.

En nuestra experiencia particular (García Piqueras, 2017), no solo se ha enriquecido el currículo, sino que hemos mostrado una importante faceta de las matemáticas: su belleza.

Bibliografía:GARCÍA PIQUERAS, M. (2016), *La SuperMATEsobrina y el enigma del gran astrolabio*, Nivola.GARCÍA PIQUERAS, M. (2017), *El astrolabio: un instrumento del pasado para una educación de futuro fértil*, Revista Suma [En prensa, publicación marzo 2017, esta comunicación serviría de apoyo al artículo y viceversa].**599 – A IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E DO DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES PRÁTICAS DE ENSINO PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA****Comunicación Breve (CB).****Zaqueu Vieira Oliveira, Luzia Maya Kikuchi / Universidade de São Paulo, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Nos cursos de Licenciatura em Matemática, as disciplinas de Prática de Ensino (também denominadas de Metodologia de Ensino) têm tido importante papel ao relacionar as disciplinas pedagógicas e as de conteúdo específico da matemática. Além disso, estas disciplinas permitem que os alunos reflitam sobre a teoria e tenha a oportunidade de fazer uma prática simulada, através de oficinas no Laboratório de Matemática, atividades no Laboratório de Informática, seminários e estágio supervisionado. Aqui apresentamos os resultados de uma pesquisa realizada através de uma enquete online com alunos de duas turmas da disciplina Metodologia de Ensino de Matemática II da Universidade de São Paulo com o objetivo de compreender dois aspectos importantes da formação inicial do professor de matemática: o papel do Laboratório de Matemática e do desenvolvimento de atividades na formação do futuro professor. Através desta pesquisa, percebemos que os estudantes necessitam e valorizam os momentos de produção de atividades e colocá-las em prática refletindo juntos aos seus pares sobre os diversos aspectos que envolvem sua futura profissão.

600 – LA OEI Y LAS MATEMÁTICAS. 1984 - 2017**Conferencia (Mesa Redonda).****Juan Carlos Toscano Grimaldi⁽¹⁾, Luis Balbuena⁽²⁾, Agustín Carrillo De Albornoz Torres⁽³⁾, Francisco Bellot Rosado⁽⁴⁾, Karina Rizzo⁽⁵⁾ / ⁽¹⁾ OEI, España; ⁽²⁾ Sociedad Isaac Newton, España; ⁽³⁾ Universidad de Córdoba, España; ⁽⁴⁾ IES Ferrari, España; ⁽⁵⁾ ISFDyTN°24. Dependiente de DGdeC y Educación, Argentina.****VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.**

En 1984 OEI promovió la creación de las Olimpiadas Iberoamericanas de Matemáticas. Desde ese momento la OEI ha estado siempre trabajando en este campo. A raíz de las Olimpiadas se propició la celebración en paralelo de un Simposio Iberoamericano sobre la Enseñanza de la Matemática que en sus primeras ediciones (1989) contó con el apoyo de los ya fallecidos Luis Santaló y Miguel de Guzmán, que tuvo su continuidad con el desarrollo de un ambicioso programa denominado IBERCIMA. Más recientemente, en 2006, inició sus actividades de formación docente dirigida a un público muy amplio (además de 500 iberoamericanos se han desarrollado acciones formativas de gran escala en Paraguay (800) y Ecuador (2.500)). Asimismo se ha trabajado en formación y divulgación en el uso de GeoGebra siendo ya más de 5.000 docentes los que han estado participando de una u otra manera. Finalmente la estrecha relación con la FISEM y con la FESPM le ha permitido participar en muchas acciones específicas de formación y de divulgación de la matemática como elemento necesario de una ciudadanía científicamente culta. En estos años la OEI ha editado varios libros y monográficos y desde 2002 mantiene la Revista Escolar de la Olimpiada Iberoamericana de Matemática.



601 – LAS MATEMÁTICAS EN LA CÁTEDRA IBÉRICA CTS+I

Conferencia (Mesa Redonda).

Onofre Monzó⁽¹⁾, **Juan Carlos Toscano Grimaldi**⁽²⁾, **Isabel Cabrita**⁽³⁾, **Lurdes Figueiral**⁽⁴⁾ / ⁽¹⁾ FESPM, España; ⁽²⁾ OEI, España; ⁽³⁾ Universidad de Aveiro, Portugal; ⁽⁴⁾ Sociedad Portuguesa de Profesores Matemática, Portugal.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En 2015 la OEI inició con entidades españolas y portuguesas la Cátedra CTS+I en la que se trata de estudiar todos los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología. Uno de los aspectos sociales es el de la educación y desde la Cátedra se ha buscado establecer sinergias en los temático (enseñanza de las ciencias / enseñanza de la matemática) y en los geográfico (España / Portugal). Otro, igualmente importante, es la de fomentar que la matemática sea un elemento importante en los estudios de cultura y percepción de la Ciencia. Finalmente se considera que puede ser un importante nexo de unión entre los docentes de ambos países.

602 – PROBLEMAS CON LOS PROBLEMAS PISA, ¿QUÉ Y CÓMO EVALÚAN?

Comunicación Breve (CB).

Juan Antonio Moya Pérez⁽¹⁾, **Irene Ferrando Palomares**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UNIR, España; ⁽²⁾ Universitat de València, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Los resultados de las pruebas PISA organizadas por la OCDE tienen un fuerte impacto mediático, tanto que, a menudo, son tomados como medida para establecer la necesidad de realizar cambios sustanciales en las políticas educativas de los países afectados por resultados mejorables.

Más allá de los malos o los buenos resultados, no es fácil para los profesores establecer, a partir del maremágnum de documentos emitidos por diferentes entidades (la propias OCDE, el MECD o diferentes consejerías de educación regionales), cuáles son aquellos aspectos que pueden incidir en el rendimiento de sus alumnos. En esta comunicación trataremos de mostrar de forma clara, a través de los resultados de un estudio minucioso de los problemas que componen las pruebas, cuáles son los aspectos evaluados por PISA y cuáles son exactamente los criterios de evaluación. Este estudio preliminar pretende identificar si, efectivamente, PISA ofrece una medida objetiva de la calidad de la enseñanza de las matemáticas.

Bibliografía:

Marco teórico PISA 2015 Matemáticas. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Mathematics%20Framework%20.pdf>.

Rico, L. (2006) Marco teórico de evaluación PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. *Revista de Educación*, pp.275-294.

603 – LA SUCESIÓN LOOK AND SAY

Comunicación Breve (CB).

Jose María Gairín⁽¹⁾, **Víctor Manero**⁽¹⁾, **Jose María Muñoz-Escolano**⁽¹⁾, **Antonio Oller-Marcén**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Zaragoza, España; ⁽²⁾ Centro Universitario de la Defensa, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Las sucesiones numéricas son un contenido clásico de la matemática escolar. Actualmente, en España, aparecen en el currículo en el curso de 3º ESO (13-14 años). Una revisión de varias propuestas editoriales parece indicar que hoy en día la enseñanza de las sucesiones presta especial atención a los procedimientos de cálculo (término n -ésimo, suma o interpolación de términos, etc.) y se centra principalmente en el caso de las progresiones aritméticas y geométricas. En esta comunicación breve planteamos un diseño de una sesión del *Taller de Talento Matemático* de Zaragoza (De la Cueva, 2016) para 4º de ESO. Estas actividades se centran en la exploración y el análisis de un tipo de sucesiones no tan habituales en la escuela: las denominadas sucesiones *look and say*. Éstas sirven como recurso a la hora de abordar contenidos relacionados con la búsqueda de patrones, así como para plantear pequeñas investigaciones en el aula. Dichas sucesiones fueron popularizadas por John Conway, y han sido estudiadas en varios trabajos (Conway, 1986; Bronstein y Fraenkel, 1994). Por otra parte (Barton et al., 2004) destacan, en una experiencia universitaria, las buenas propiedades de estas sucesiones de cara a plantear primeras experiencias de investigación.

604 – DESENHO TÉCNICO: UMA ANÁLISE ERGOLÓGICA NA FORMAÇÃO DO TÉCNICO BRASILEIRO

Comunicación Breve (CB).

Elmha Coelho M. Moura⁽¹⁾, *Arlete De Jesus Brito*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Brasil;⁽²⁾ Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

A expansão da indústria, no século XIX, demandou a formação de trabalhadores que elaborassem desenhos industriais. Em países como Alemanha e França já havia a inserção escolar da disciplina de desenho para as artes aplicadas. No Brasil, uma proposta nesse sentido é perceptível no *Parecer da Reforma do Ensino Primário e Várias Instituições Complementares da Instrução Pública* (1883), de Rui Barbosa (1849-1923). Que descreveu tal inserção, como um caminho para a modernização do país. Entretanto, essa ideia só se efetivou com a Lei Orgânica do Ensino Industrial (1942), ao criar as escolas técnicas federais. Nelas, as disciplinas Desenho colaboravam na formação de um trabalhador normatizado, o técnico. Nesta pesquisa, detectamos e analisamos as tomadas decisões e as escolhas efetuadas no trabalho do futuro técnico, repleto de normas, códigos, símbolos e linguagem. Discorremos sobre um histórico das propostas de inserção da disciplina de desenho, entre finais do século XIX e início do XX e discutimos o uso escolar do desenho na formação de subjetividades do trabalhador com formação técnica. Para tal, analisamos documentos encontrados na antiga Escola Técnica Nacional (ETN): desenhos técnicos dos alunos, currículos, boletins informativos e textos da pedagogia TWI. Em nossas análises utilizamos os conceitos provenientes da ergologia.

605 – UMA ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS TRABALHADA POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM UM GRUPO DE ESTUDOS

Comunicación Breve (CB).

Andresa Justulin / UTFPR, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho, que aborda uma tarefa desenvolvida no âmbito da formação inicial de professores de Matemática, teve como objetivo investigar quais foram os desafios e possibilidades enfrentadas por futuros professores ao implementar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas em um grupo de estudo sobre a temática. A pesquisa desenvolveu-se com alunos de uma universidade pública do interior do estado de São Paulo – Brasil. Após os participantes discutirem teórica e metodologicamente a Resolução de Problemas, eles foram convidados a selecionar um problema e trabalhá-lo como gerador de novo conteúdo matemático no grupo de estudo que integravam. A análise dos dados seguiu uma abordagem qualitativa, investigando as interlocuções e as propostas apresentadas por 3 futuros professores. Os resultados indicaram que os participantes tendem a apresentar problemas de livro-didático, de natureza fechada, e que as discussões desencadeadas apoiam-se no uso da técnica operatória em detrimento do incentivo a novas estratégias para a resolução de problemas. Tal resultado é um indício de que essa Metodologia precisa ser explorada desde a formação inicial, o que possibilita a reflexão sobre o ensino de Matemática atual e incentiva o uso de metodologias ativas e diferenciadas.

606 – DIFERENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL TEMA DERIVADAS CON EL MÉTODO TRADICIONAL Y EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) EN ALUMNOS DE CÁLCULO DE DOS UNIVERSIDADES DIFERENTES DE ARGENTINA

Comunicación Breve (CB).

Silvia Ines Padro / Universidad Nacional de Entre Ríos - Argentina, Argentina.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

5. Formación y actualización docente.

El mundo actual en permanente cambio, requiere la formación de profesionales preparados para hacerle frente, poseedores de características tales como iniciativa, capacidad comunicativa y argumentativa, un espíritu investigativo, entre otras.

Para poder afrontar las demandas de la sociedad es importante utilizar estrategias educativas que promuevan la curiosidad por medio del autoaprendizaje. El aprendizaje basado en problemas (ABP) ha demostrado efectos positivos partiendo de la premisa que establece que a partir del conflicto cognitivo se aprende.

El objetivo de la investigación fue determinar si esta técnica (ABP) influye positivamente en el aprendizaje del tema derivadas en estudiantes de la carrera de Contador Público. Se utilizó la metodología cuasiexperimental, con dos grupos constituidos por los alumnos de cada universidad. Uno de los grupos funcionó como grupo de control con la metodología tradicional y el otro grupo, considerado experimental, con la metodología del ABP. Ambos grupos fueron evaluados con el test de estilos de pensamiento de Sterberg que junto con la descripción demográfica de las muestras determinaron sólo una diferencia entre ambos, además de la metodología, la cual fue el factor social. El rendimiento del grupo experimental resultó notablemente superior al grupo de control.



607 – PERSPECTIVAS DE UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE GRUPOS COLABORATIVOS: UM ESTUDO DE CASO**Comunicación Breve (CB).***Zionice Garbelini Martos Rodrigues*⁽¹⁾, *Nelson Pirola*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IFSP Birigui, Brasil; ⁽²⁾ UNESP, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo apresenta um recorte de um trabalho de pesquisa realizado em nível de pós-doutoramento desenvolvido no ano de 2016. O texto objetiva apresentar uma amostra de algumas teses que foram produzidas a partir dos anos de 2004 até 2012 no que se refere ao tema trabalho na perspectiva da colaboração em Portugal. A perspectiva do trabalho colaborativo tem se mostrado como um meio de desenvolvimento profissional com nuances favoráveis para uma formação continuada de professores que ensinam Matemática. Como conclusão do estudo pode se aferir que os projetos na perspectiva da colaboração em Portugal têm início, desenvolvimento e término, enquanto os projetos de grupos em contexto colaborativo pesquisados no Brasil apresentam características de continuidade ao longo dos anos.

608 – FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES EM SALA DE AULA**Comunicación Breve (CB).***Ailton Durigon, Marcelo Maraschin De Souza, Bruna Branco, Andrey De Aguiar Salvi* / IFSC, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O baixo desempenho dos estudantes brasileiros em Matemática, evidenciados em testes de avaliação, tais como PISA, SAEB e ENEM, demanda ações diferenciadas e efetivas de professores e demais autoridades educacionais. Neste contexto, encontram-se muitos trabalhos descrevendo e propondo novas metodologias de abordagem dos conteúdos, buscando a construção significativa do conhecimento matemático. Este trabalho teve como objetivo a capacitação dos professores de matemática das escolas públicas, visando atualizar estes profissionais através de novas ferramentas computacionais para auxiliar o ensino de matemática. Ofertamos oficinas de capacitação envolvendo diferentes softwares matemáticos, para o ensino e aprendizagem desta disciplina. As oficinas foram destinadas a professores das redes municipais e estadual de ensino da região de abrangência do IFSC-Lages. Participaram das oficinas 68 docentes que atuam nas séries finais do Ensino Fundamental e/ou no Ensino Médio. As atividades propostas sobre o uso de softwares específicos despertaram grande interesse dos docentes envolvidos, que paralelamente ao período de execução das oficinas, fizeram a implantação destas atividades junto aos estudantes das Escolas onde atuam, com resultados muito animadores. Ao final do trabalho, os docentes participantes avaliaram positivamente as atividades desenvolvidas, demonstrando que as ações apresentadas terão reflexo positivo no fazer docente em sala de aula.

609 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - UMA METODOLOGIA PARA APLICAÇÃO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS COM ANÁLISE DE MODELOS DE FENÔMENOS**Comunicación Breve (CB).***João Bosco Laudares Laudares* / Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O estudo de equações diferenciais ordinárias na graduação tem sido feito com prioridade com a resolução das equações, privilegiando processos de cálculo com procedimentos e uso de algoritmos. A resolução de problemas com a análise de fenômenos pela interpretação dos modelos das equações diferenciais e de sua solução, matematizando a lei física, com a representação algébrica e gráfica, proporciona a compreensão conceitual do estudante dos modelos presentes na situação-problema. Foi construída uma metodologia com os aportes teóricos de múltiplas representações: algébricas, gráficas, numéricas e informática educativa. Foi baseado nestes referenciais que construímos um design para resolução de problemas com equações diferenciais, assim estruturado: (1) tomar o enunciado do problema e identificar os dados (lei física, as condições iniciais e/ou de contorno, parâmetros) e as questões a serem resolvidas; (2) determinar os modelos com a resolução da equação diferencial e esboço de gráfico com sua interpretação e fazer uma descrição verbal do fenômeno; além do cálculo realizado pelo estudante, um software pode ser utilizado para interpretação dos modelos pelo campo de direções.

610 – ANÁLISIS EPISTÉMICO Y COGNITIVO DE TAREAS DE PROPORCIONALIDAD

Taller (T).

Juan Díaz Godino, María Burgos Navarro / Facultad de Educación, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este taller se propone a los asistentes analizar distintas maneras de resolver problemas de proporcionalidad desde la perspectiva de los niveles de algebrización que se ponen en juego, según el modelo propuesto por Godino, Aké, Gonzato y Wilhelmi (2014); Godino Neto, Wilhelmi, Aké, Etcheagaray y Lasa (2015).

Se usarán diferentes problemas que se pueden resolver mediante un razonamiento aritmético, pero también es posible aplicar otros procedimientos que involucran los niveles proto-algebraicos 1 y 2, así como el nivel 3 de algebrización. Se propondrá elaborar variantes de los enunciados iniciales de tal manera que supongan un primer encuentro con el uso de parámetros, lo que implica el nivel 4 de algebrización.

El reconocimiento explícito de los objetos y procesos implicados en las prácticas matemáticas es una competencia que el profesor debe desarrollar. Esta competencia, contextualizada en el caso de tareas que ponen en juego la proporcionalidad, permite al docente comprender los procesos de aprendizaje matemático, diseñar y gestionar tales procesos y valorarlos con estándares de idoneidad previamente fijados.

611 – DIBUJANDO MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Joana Villalonga Pons⁽¹⁾, Elisabet Quintana Casas⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Doctoranda en Educación Matemática. UAB, España; ⁽²⁾ Escola Pia Igualada, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Con el deseo de potenciar el desarrollo de la competencia matemática, a la vez que fomentar la creatividad matemática y el gusto por ella, hace 5 años que un grupo de docentes vinculados a ABEAM (<http://abeam.feemcat.org/>) organiza un concurso de dibujos matemáticos dirigido a los alumnos de entre 3 y 11 años de edad (Infantil 3 años a 5º de Educación Primaria).

Mediante la realización de un dibujo (utilizando las técnicas plásticas que se deseen) y con un título sugerente, se pretende que los alumnos transmitan algún aspecto distintivo de las matemáticas.

A lo largo de estos 5 años, observamos cómo esta actividad puede generar recursos y dinámicas de aula ricas e interesantes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en las aulas de Infantil y Primaria.

Con la exposición de algunos ejemplos concretos, más que dar a conocer en qué consiste y cómo se desarrolla el concurso en sí mismo, pretendemos compartir la actividad matemática que puede surgir y se puede generar con el dibujo, como se puede trabajar en el aula así como los recursos educativos que con esta dinámica se generan.

612 – UTILIZANDO TAREFAS E O GEOGEBRA NA CONSTRUÇÃO DA GEOMETRIA EUCLIDIANA

Taller (T).

Soliani Franco Valdeni / Universidade Estadual de Maringá, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo desta oficina é apresentar diversos tipos de tarefas que foram utilizadas para ministrar, inteiramente, uma disciplina de Geometria Euclidiana, em um curso de formação de professores de matemática, por meio do *software* GeoGebra. As tarefas tinham diversas finalidades, algumas investigativas, que buscavam fazer com que os alunos procurassem resultados para o que estava sendo observado durante a execução da proposta da tarefa; outras mostravam a importância dos resultados da Geometria Euclidiana para justificar o que se observava quando executavam as tarefas; outras ainda, auxiliavam a construção de conceitos e resultados da Geometria Euclidiana. Também será apresentado na oficina a forma de participação dos alunos, na sala de aula e fora da sala de aula, quando a disciplina foi ministrada. Durante a oficina, que será interativa, os participantes poderão discutir sobre as tarefas, realiza-las, utilizando o GeoGebra, bem como discutir sobre a forma de participação dos alunos durante a execução das tarefas.

613 – REFLETINDO A PARTIR DA PRÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DA FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Comunicación Breve (CB).

Mirian Raquel Alves Da Silva⁽¹⁾, *Kátia Maria De Medeiros*^{(2)/(1)} *Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, Brasil;*
⁽²⁾ *Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Projeto Investigando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Explorando Conexões entre Escola e Universidade, do Programa Observatório da Educação, da CAPES. A referida pesquisa teve como objetivo geral analisar como a formulação e resolução de problemas matemáticos sobre frações, a partir de materiais manipuláveis no 6º Ano do Ensino Fundamental, podem contribuir para uma prática reflexiva do futuro professor de Matemática em Estágio Supervisionado. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, na qual foram realizadas observações participantes nas aulas de Matemática do 6º Ano do Ensino Fundamental com as professoras titulares. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com as referidas professoras e com os dois futuros professores de Matemática da UEPB: Campus VI de Monteiro-PB e da UEPB: Campus de Campina Grande-PB, que constituíram os dois estudos de caso. Durante as aulas observadas, os alunos formularam e resolveram problemas matemáticos a partir de materiais manipuláveis referentes ao conteúdo fração (adição e subtração). Os resultados sugerem que tanto as professoras como os futuros professores, no Estágio Supervisionado, conhecem há pouco tempo a metodologia formulação e resolução de problemas matemáticos, porém mostraram-se interessados em conhecê-la e utilizá-la em sua prática letiva.

614 – CONHECIMENTO PRODUZIDO POR PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS COM TAREFAS SOBRE O PENSAMENTO ALGÉBRICO

Comunicación Breve (CB).

Adair Mendes Nacarato / *Universidade São Francisco, Brasil.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa (financiada pela Capes/Programa Observatório da Educação), realizada com professoras dos anos iniciais (escola primária), participantes de um grupo de trabalho colaborativo. Durante o ano de 2016 o grupo se dedicou aos estudos da álgebra, bem como à seleção e ao desenvolvimento de tarefas visando ao desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos em ciclo de alfabetização (6 a 9 anos). As professoras registravam o desenvolvimento das tarefas em sala de aula e sistematizavam suas práticas em narrativas. Esse material era compartilhado mensalmente no grupo de trabalho, com gravação dos encontros. O material de análise consiste de narrativas das professoras e transcrições dos encontros do grupo. O referencial teórico adotado apoia-se em: estudos sobre o conhecimento do professor (principalmente os trabalhos de J. Carrillo e colaboradores), aprendizagem docente e trabalho colaborativo (B. Jaworski) e pensamento algébrico (Blanton; Kaput; Mason, dentre outros). Os resultados apontam que as professoras, ao proporem tarefas investigativas a seus alunos e analisarem os discursos que circularam em sala de aula, com indícios de pensamento algébrico, apropriaram-se de conhecimentos sobre como selecionar e desenvolver tarefas sobre álgebra nessa faixa etária. O papel do grupo foi fundamental para essa apropriação.

615 – A PRODUÇÃO DE NARRATIVAS COMO DISPOSITIVO DE PESQUISA E DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

Taller (T).

Adair Mendes Nacarato⁽¹⁾, *Carmen Lucia Brancaglion Passos*^{(2)/(1)} *Universidade São Francisco, Brasil;* ⁽²⁾ *Universidade Federal de São Carlos, Brasil.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

A comunidade de educadores matemáticos no Brasil vem utilizando, numa dimensão crescente, as narrativas de professores como prática de pesquisa e/ou de formação docente. Os resultados de pesquisas realizadas nos grupos sob nossa coordenação apontam para as potencialidades das narrativas, em suas múltiplas modalidades (narrativas de práticas, narrativas de vida, narrativas de trajetórias, etc), como práticas (auto)formativas, pois no ato da escrita, o professor reflete sobre sua trajetória de formação, seus saberes e suas práticas e, conseqüentemente, tomam consciência de sua constituição identitária, abrindo possibilidades de rupturas e/ou avanços em práticas diferenciadas com seus alunos. Essas narrativas têm impacto na formação docente quando são compartilhadas com os pares, em diferentes espaços (em grupos colaborativos, na escola, em publicações, etc.). Como dispositivo de pesquisa, as narrativas têm contribuído para a compreensão da história da formação docente e das práticas com a matemática de sala de aula, com implicações para a formação docente. Apoiamo-nos em referenciais da abordagem (auto)biográfica e em autores do campo da linguagem. O presente taller, destinado a professores e pesquisadores, tem como objetivo apresentar alguns pressupostos teóricos e metodológicos (de produção e análise) e apresentar algumas narrativas produzidas por professores para que os participantes as analisem.

616 – LÚDICA Y DIDÁCTICA EN LAS AULAS UNIVERSITARIAS**Comunicación Breve (CB).***Myriam Angel Poma / Universidad Central del Ecuador, Ecuador.*

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
6. Educación de adultos.

La incidencia de actividades lúdicas y didácticas en las aulas universitarias, considerando que el ser humano está presto para aprender situaciones y conocimientos nuevos sin importar la edad, la psicología y otras ciencias afines ponen de manifiesto que la edad cronológica hace que los individuos tengan diferentes expectativas para aprender, también proporciona una serie de herramientas para alcanzar el aprendizaje significativo, incluir dentro del currículo actividades dinámicas y una actitud positiva del docente le permitirá al estudiantado asimilar de mejor manera los conocimientos y por ende resolver problemas de manera efectiva ampliando su creatividad y no alcanzando únicamente un título universitario sino ofreciendo a la sociedad un bagaje de opciones y alternativas para solucionar problemas. La Motivación es otro elemento importante del quehacer educativo, muchas veces apreciamos como los niños aprenden a través del juego y la práctica, al final se expone fotografías donde se aprecia a jóvenes de educación media y universitarios utilizando materiales básicos para la construcción del conocimiento, el docente no puede olvidar que la sociedad actual demanda de actualización de los conocimientos y la búsqueda de nuevas estrategias para que el proceso de inter – aprendizaje sea cálido y amigable para todos sus actores.

617 – APRENDIENDO A ESTRUCTURAR UN PROBLEMA EN EDUCACIÓN INFANTIL**Comunicación Breve (CB).***Rocío Pérez Guzmán⁽¹⁾, Alejandro Rodríguez Lara⁽²⁾, Juan Pedro Martín Díaz⁽²⁾, Noemí Molina García⁽²⁾, Alice Díez Fernández⁽³⁾, Inmaculada Jiménez Cabello⁽³⁾, Ana M^a Gómez Gálvez⁽⁴⁾, José Carrillo Yáñez⁽²⁾, Nuria Climent Rodríguez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ CEIP Aurora Moreno, España; ⁽²⁾ Universidad de Huelva, España; ⁽³⁾ Junta de Andalucía, España; ⁽⁴⁾ CEIP Las Gaviotas, España.*

- II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

En este trabajo presentamos una experiencia llevada a cabo por una maestra en el seno de un grupo de investigación colaborativa en el que participan profesoras de diversos niveles educativos, investigadores universitarios y estudiantes que acaban de terminar sus estudios del Grado de Educación Primaria. Dicha experiencia forma parte de una investigación que consiste en el diseño, puesta en práctica y análisis de tareas ricas para el aprendizaje matemático en Resolución de Problemas. En la experiencia que aquí se presenta se describe el proceso de aprendizaje de la estructura de los problemas matemáticos en un aula de 5 años de Educación Infantil. La formulación de preguntas como adaptación de las fases de resolución de problemas, el uso de murales y la construcción conjunta de un relato sobre la resolución del problema se han mostrado recursos útiles para favorecer dicho aprendizaje.

620 – LA GEOMETRÍA NOS AYUDA A DESARROLLAR EL PENSAMIENTO LÓGICO**Comunicación Breve (CB).***Alina Rada / Unidad Educativa de Aviación Civil Quito, Ecuador.*

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Un tema que necesita de un estudio especial es analizar por qué la Geometría se debe estudiar en el Colegio. Estoy examinando el tema y los resultados a través de mi propia experiencia. En la Institución en donde laboro, Unidad Educativa de Aviación Civil de Quito, estoy trabajando en el Área de Matemática dictando clases de Geometría Plana y Espacial, con una carga de dos horas semanales en Bachillerato. Es un trato especial porque Geometría se imparte a los estudiantes de 8vo, 9no y 10mo solamente como fórmulas para calcular áreas y volúmenes de diferentes figuras geométricas. En Bachillerato, en el Bloque Geométrico y de Medida, se utiliza en el cálculo vectorial y luego un poco de Geometría Analítica. En el Currículo de Matemática remarco la tendencia de reemplazar la Geometría con Álgebra, insistiendo en el aprendizaje de fórmulas y conceptos de memoria.

La Geometría ayuda a desarrollar el razonamiento lógico. “No se aprende a razonar aprendiendo de memoria un libro de lógica así como no se aprende nadar sin entrar al agua”.

Pienso que la lógica, igual que las matemáticas, es un descubrimiento no un invento.



622 – FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE GEOMETRIA

Comunicación Breve (CB).

Waléria De Jesus Barbosa Soares, Carlos André Bogéa Pereira / Secretaria de Estado de Educação do Maranhão, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Durante o ano de 2016, oito escolas da Rede Municipal de Educação de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil, participaram da Formação Continuada de Professores que ensinam Matemática oferecida pela Rede em questão. A formação teve a Geometria como uma das dez temáticas escolhidas pelos professores a ser trabalhada ao longo do processo. Neste sentido, o objetivo deste texto é apresentar como se deu o desenvolvimento dessa temática durante a formação que buscou responder ao seguinte questionamento dos professores: como ensinar a Geometria para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Por meio de observação e análise das narrativas dos professores, constatamos que o envolvimento dos mesmos em uma formação pensada para e por eles, partindo de suas necessidades, contribuiu para que vissem a relevância da aprendizagem significativa. E ainda, como resultados, os professores, além de refletirem sobre o que é a Geometria, discutiram sobre novas metodologias e recursos para o seu ensino, e elaboraram atividades que priorizavam as seguintes dimensões para o ensino de geometria: história da matemática; os jogos explorando o lúdico; o material concreto; e, a resolução de situações-problema.

623 – APRENDER MATEMÁTICAS JUGANDO

Taller (T).

Rita Jiménez / IES de Alcalá de Henares, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Es frecuente observar en nuestros alumnos dificultades para captar determinados conceptos y falta de motivación. En este taller se presentan actividades que, en formato de juego, pretenden ayudar a comprender, afianzar y/o repasar conceptos y algoritmos del currículo de Matemáticas. El enorme atractivo que los juegos ejercen sobre los niños hace que aumente su predisposición hacia el aprendizaje. Resulta curioso y sorprendente ver cómo idean estrategias para poder averiguar el dinero que les ha tocado y la facilidad que tienen para usarlas posteriormente en los ejercicios de lápiz y papel.

Desde el año 2000 trabajo creando juegos de mesa variados (de tablero, cartas y de ordenador) para el aula. La mayor parte corresponden al currículo de Matemáticas de Secundaria pero hay también para Bachillerato y Primaria. Algunos contenidos tratados son números enteros, fracciones, porcentajes, iniciación al lenguaje algebraico, proporcionalidad, repartos, interés, progresiones, probabilidad, inecuaciones, geometría, trigonometría, números complejos, logaritmos, funciones, sistema métrico decimal, etc.

De los puestos en práctica se presentará una selección, algunos de los cuales formaban parte del material que recibí, en 2003, el 1^{er} Premio de Innovación e Investigación Educativa de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

624 – PERCEPCIÓN DEL REALISMO EN LAS RESOLUCIONES DE ESTUDIANTES PARA MAESTRO DE UNA TAREA GEOMÉTRICA REALISTA

Comunicación Breve (CB).

María José Cáceres García, José María Chamoso Sánchez / Facultad de Educación. Universidad de Salamanca, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Las directrices oficiales recomiendan relacionar las matemáticas con contextos reales en la enseñanza obligatoria, lo que debe favorecerse desde la formación inicial de docentes. Algunas investigaciones previas mostraron la baja percepción del realismo de estudiantes para maestro cuando resolvían problemas aritméticos verbales pero no se conocen estudios similares realizados con tareas relacionadas con geometría. En este trabajo se analizó la percepción de realismo de estudiantes para maestro a partir de sus resoluciones de una tarea geométrica realista propuesta por ellos mismos. Continúa investigaciones previas porque estos mismos estudiantes para maestro habían demostrado la capacidad de proponer tareas matemáticas relacionadas con contextos reales con un alto grado de realismo. Para el análisis se diseñó un sistema de categorías adaptado del de otras investigaciones que incluía tres niveles de percepción de realismo. Los resultados mostraron la ausencia de resoluciones donde se alcanzará el mayor nivel de realismo, aunque un alto porcentaje de ellas incluyó aspectos realistas en diversos sentidos. Estos resultados, además de tener implicaciones educativas, abren camino para futuras investigaciones sobre percepción del realismo en otro tipo de tareas o la reflexión de los estudiantes para maestro sobre la percepción de realismo en resoluciones de tareas realistas.

625 – EL USO DE APLICACIONES ANDROID PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

Comunicación Breve (CB).

María Teresa González Astudillo⁽¹⁾, **Yuliet Mercedes Coello Villanueva**⁽²⁾, **María José Cáceres García**⁽¹⁾, **José María Chamoso Sánchez**⁽¹⁾, **Ernesto Martín Hernández**^{(3) / (1)} *Facultad de Educación. Universidad de Salamanca, España;*
⁽²⁾ *Universidad Autónoma de Yucatán, México;* ⁽³⁾ *CEAP Giner de los Rios, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Las posibilidades que brindan los dispositivos móviles son innumerables tanto desde el punto de vista de la motivación, la innovación o el de la modelación y la simulación de situaciones con las matemáticas. Para que los *Smartphones* cumplan su función en el ámbito educativo se requiere el proceso de génesis instrumental (Rabardel, 1995), es decir, el diseño de una planeación en la que se estipule su función para que pase de ser un artefacto a ser un instrumento dentro del aula.

En este sentido hemos diseñado dos aplicaciones Android (Colores y Pingüinos) para la enseñanza de la probabilidad y la estadística en las que partiendo de la simulación los alumnos puedan experimentar y obtener datos. Hemos tenido en cuenta que “La modelización de situaciones concretas es un paso obligatorio en el aprendizaje del conocimiento científico y además en la enseñanza de la probabilidad puede ser un poderoso instrumento” (Serrano, Ortiz y Rodríguez, 2009). Con estas dos aplicaciones los alumnos se enfrentan a conceptos como: aleatoriedad, azar, gráficos estadísticos, frecuencias, medidas de centralización, muestreo, población, hipótesis,... Estas aplicaciones se han utilizado en el aula combinándolas con hojas de trabajo que los alumnos debían trabajar de forma colaborativa.

626 – CONOCIMIENTO Y USO DIDÁCTICO DE LA CALCULADORA Y DE RECURSOS AUDIOVISUALES

Mini Curso (MC).

María Cristina Naya Riveiro⁽¹⁾, **Lluís Bonet Juan**^{(2) / (1)} *Universidad de A Coruña, España;* ⁽²⁾ *Instituto de Educación Secundaria Mare ostrum, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La calculadora es un recurso que lleva muchos años en el mundo educativo, y que la mayoría del alumnado tiene acceso por su precio y facilidad de uso. Teniendo en cuenta que apenas se aprovechan las potencialidades de este recurso, se busca como objetivo principal dar a conocer las posibilidades didácticas que ofrecen diferentes modelos de calculadoras que se pueden utilizar en un aula de Educación Primaria, ESO y Bachillerato.

Considerando todas las aplicaciones y recursos que nos ofrecen los nuevos modelos de calculadoras (simuladores, aplicaciones móviles, etc.) trabajaremos estas capacidades a través de la resolución de problemas y se mostrarán también algunos trabajos realizados por el grupo de trabajo del Seminario de Calculadoras de la Federación Española de Profesores de Matemáticas, para ayudar a adquirir la formación necesaria que permita dominar este recurso.

Si el grupo y el tiempo del curso lo permite, apoyándonos en el manejo y los recursos que nos ofrecen las nuevas tecnologías, se realizará también un conocimiento y manejo básico para el diseño y edición de vídeos educativos utilizando la calculadora.

627 – ENSEÑANZA PRÁCTICA DEL CONCEPTO DE ESPACIO VECTORIAL MEDIANTE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Comunicación Breve (CB).

Henar Herrero Sanz⁽¹⁾, **Cristina Solares**^{(2) / (1)} *Facultad de C.C. y T.T. Químicas, España;* ⁽²⁾ *Escuela Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, España.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

Los cursos universitarios actuales de álgebra lineal en grados de ingenierías y ciencias aplicadas introducen la teoría de espacios vectoriales de una forma abstracta, con poco significado para los estudiantes y muy poca relación con otros conocimientos previos de los estudiantes. En este estudio proponemos una forma de introducir los conceptos de espacio y subespacio vectorial en estos cursos partiendo de problemas aplicados relacionados con sus estudios. Se tendrán en cuenta estudios previos que muestran la necesidad de representaciones semióticas, la flexibilidad para relacionar diferentes lenguajes del álgebra, la formación inductiva de conceptos, la claridad de los conceptos previos, la motivación de aprender para resolver problemas y la posibilidad de generalización. Para ello proponemos varios ejemplos de problemas aplicados que se modelan con ecuaciones lineales homogéneas algebraicas o diferenciales. Resolvemos dichos problemas y proponemos varias cuestiones a los estudiantes para que ellos sean capaces de construir por ellos mismos los conceptos de espacio y subespacio vectorial que surgen de las soluciones de los problemas. Hemos realizado un test en dos grupos de estudiantes de ingenierías enseñados desde esta perspectiva y sin ella y se observan diferencias significativas en la captación de los conceptos.



628 – EL PROYECTO DESCARTES EN EL AULA

Taller (T).

Rita Jiménez / IES de Alcalá de Henares, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El proyecto Descartes se inició en junio de 1998. Es un proyecto educativo de profesorado, que trabaja para el profesorado y para la comunidad educativa de la aldea global.

Las líneas de trabajo se centran en:

- Desarrollo de recursos educativos digitales interactivos que promuevan un aprendizaje activo y permitan una enseñanza motivadora.
- Promover la innovación en el aula usando los recursos digitales creados con la herramienta Descartes.

El objetivo del taller dar a conocer el portal de Red Educativa Digital Descartes (RED Descartes) a los profesores de Matemáticas.

Contiene recursos educativos para tablets, smartphones y ordenadores de Matemáticas para Infantil, Primaria, Secundaria, Bachillerato y Universidad, que pueden usarse libremente, y se encuentran disponibles en ProyectoDescartes.org, y REDDescartes.org y DescartesJS.org.

Se presentarán los subproyectos del Proyecto Descartes y se hará un recorrido por distintas unidades didácticas digitales y objetos interactivos. Los asistentes interactuarán con las escenas entrando en esas unidades de modo dirigido y de forma libre. Se explicará, de manera práctica, distintas formas de llevar al aula estos materiales en función de las posibilidades tecnológicas de cada centro.

Se harán ejercicios para mostrar que es posible crear nuevos materiales usando los ya existentes.

630 – MATEMÁTICAS Y PUBLICIDAD ¿SE PUEDE AHORRAR COMPRANDO?

Comunicación Breve (CB).

Rita Jiménez / IES de Alcalá de Henares, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Es habitual que, en el aula, los alumnos pregunten para qué sirve lo que se hace en clase de Matemáticas porque perciben los contenidos como algo abstracto, alejado de la vida real y sin ninguna relación con ella. Es importante tratar de vincular ambos mundos. Por otra parte, es importante establecer la diferencia entre los problemas de los libros y los problemas reales en los que se debe, en muchas ocasiones, manejar la letra pequeña.

Se presenta una experiencia que se lleva a cabo con alumnos de 2º y 3º ESO cuyo objetivo último es fomentar el espíritu crítico del alumnado frente a las confusiones que provocan la letra pequeña y el lenguaje engañoso de las campañas publicitarias. Se trabaja con folletos publicitarios reales y con fotografías de ofertas de los supermercados o centros comerciales de su entorno más próximo.

633 – LA EXTRAPOLACIÓN ALGEBRAICA COMO FUENTE DE ERRORES EN LAS PRODUCCIONES DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Comunicación Breve (CB).

José García Suárez / Universidad de Guadalajara, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

En trabajos previos García *et al* (2014,2016) se evidenciaron las dificultades y errores en las producciones de estudiantes universitarios al trabajar con las letras en álgebra.

Matz (1980), menciona que los estudiantes comúnmente cometen errores al tratar de construir nuevas reglas algebraicas intentando adaptar las reglas conocidas para enfrentar una gama más amplia de problemas. Lo anterior, cobra mayor relevancia si se trata de estudiantes universitarios, los cuales ingresan a la Universidad con una gran variedad de saberes derivados de los niveles educativos que han cursado hasta llegar a la Universidad.

A partir de estos razonamientos, nuestra investigación se basa en los ítems descritos en el trabajo de Matz (1980), reproducidos en una prueba suministrada a 160 estudiantes universitarios de distintas carreras de ingeniería del Centro Universitario de la Costa Sur con el fin de: identificar si los errores en sus producciones son ocasionados por la extrapolación algebraica.

Los resultados obtenidos muestran coincidencias con los obtenidos por Matz y nos permiten confirmar esta fuente de errores para, en investigaciones posteriores, proponer estrategias didácticas que contribuyan a paliar los efectos de la problemática explorada en este trabajo.

634 – TRANSPONDO MUROS: O MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UFOP E A FORMAÇÃO INICIAL/CONTINUADA DE PROFESSORES DE OURO PRETO**Comunicación Breve (CB).***Edmilson Minoru Torisu / Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.***IX. Comunicación y divulgación matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Os Mestrados Profissionais são uma realidade cada vez mais presente nas universidades brasileiras. Nesta modalidade de pós-graduação stricto sensu a pesquisa volta-se para que, ao final, além da dissertação, o estudante apresente uma proposta de ação que tenha impacto no sistema ao qual se dirige. A esta proposta temos dado o nome de produto. No caso dos mestrados profissionais em Educação esses produtos, muitas vezes, constituem-se como novas propostas para o ensino de algum conteúdo. Este trabalho apresenta o relato de uma experiência vivenciada ao longo do segundo semestre de 2016, como parte das ações de um projeto extensionista, cujo propósito foi apresentar à comunidade de professores de escolas públicas da cidade de Ouro Preto, Brasil, produtos oriundos do mestrado profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto. Um grupo composto por um professor coordenador, um bolsista e dois professores utilizou alguns produtos em turmas de sexto e nono anos, relativos ao estudo de frações e funções, respectivamente. Pôde-se concluir que este uso possibilitou, aos professores, acesso a novas opções de exploração de conteúdos matemáticos em sala de aula, constituindo-se como rotas alternativas interessantes na escolha por caminhos que despertem a curiosidade dos alunos para a aprendizagem matemática.

636 – IDENTIFICACIÓN DE REGISTROS DE REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA EN DOS TEXTOS ESCOLARES: EL CASO DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN*Jhonatan Andres Arenas Peñaloza, Nayeli Huerta Moyado, Gustavo Andres Mosquera Garcia, Catalina Navarro Sandoval / Universidad Autónoma de Guerrero, México.*

Este trabajo describe una investigación sobre los registros de representación semiótica presentes en dos libros de textos escolares del cuarto grado de la educación primaria de dos países (Colombia-México). En particular interesó indagar en las actividades propuestas para el tema de fracción, específicamente se consideraron los significados, parte todo y operador. Para la identificación de los registros de representación semiótica, se utilizó la Teoría propuesta por Duval, se esperaba ubicar registros semióticos como esquemas gráficos, lenguajes como el común, el aritmético y el algebraico, presentes en los libros de texto. El análisis se realizó usando una metodología cualitativa, mediante una revisión triangular entre planes de estudios, libros de texto del docente y del alumno. Respecto a los resultados obtenidos se tiene que para el significado “parte todo” ambos libros coinciden en los registros; esquemas gráficos, lenguaje común y aritmético. Además, el texto colombiano presentó el registro tabular. Mientras que para el significado “operador” ambos textos presentan similitud en el lenguaje aritmético, distinguiendo que el texto colombiano mostró los registros de esquemas gráficos y lenguaje común, en contraste con el texto mexicano quien presentó el registro tabular. Cabe resaltar que los textos analizados no presentaron el registro semiótico de lenguaje algebraico.

640 – EL MATERIAL DIDÁCTICO COMO RECURSO DE ENSEÑANZA PARA MEJORAR EL CÁLCULO MENTAL DE LAS OPERACIONES BÁSICAS EN EL NIVEL PRIMARIO**Feria Matemática (F).***Jimenez Consuegra, Mayra Alejandra; Patiño Florez, Diana; Navarro Sandoval, Catalina / Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Se presenta una propuesta dirigida a estudiantes de nivel primario, cuyo propósito es fortalecer el cálculo mental de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) con base en el diseño de material didáctico, que promueva actividades cognitivas significativas. La última reforma educativa en México, señala la importancia del uso de la tecnología en el aula de clases de matemáticas, por ello se prioriza la realización de cálculos mediante el uso excesivo de calculadoras, computadoras, tabletas y/o teléfonos celulares, lo que ha impedido el desarrollo de habilidades cognitivas respecto del cálculo mental, en estudiantes del nivel señalado. Para atender esta situación, se ha diseñado un material didáctico, que se denominó “El Uno de Operaciones” compuesto por 112 cartas, de las cuales, 32 son comodines (+2, +4, pérdida de turno, cambio de dirección de turno, y cambio de color) y 80 están repartidas equitativamente en cuatro colores, asimismo, el número de operaciones básicas. Este material ha sido presentado en ferias matemáticas, donde se exponen materiales didácticos como el mencionado y se interactúa con personas de diferentes niveles socioeconómicos, culturales y educativos, evidenciando que tanto niños como adultos realizan cálculos mentales sin aplicar algoritmos establecidos en la escuela.



641 – EXPERIENCIA FOTOMOSAICO: INTEGRANDO TECNOLOGÍA, CIENCIA, ARTE Y VALORES

Póster (P).

Ana María Arias Roig / Instituto Cristo Obrero, Argentina.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Un fotomosaico es una colección de fotografías pequeñas que, en conjunto, componen una única imagen más grande. A una distancia, sólo se ve una imagen, pero al acercar la vista pueden apreciarse las pequeñas fotos que la forman, generando un efecto hipnótico que invita a enfocar la atención, alternativamente, en el todo y en sus partes.

La Experiencia Fotomosaico, realizada con alumnos de los últimos años de Escuela Secundaria, consistió en investigar y experimentar el proceso de construcción de fotomosaicos. Investigaron los aspectos matemáticos, tecnológicos, biológicos y artísticos que hay en dicho proceso, experimentando algunas cuestiones con software apropiado. Finalmente, crearon el fotomosaico del Escudo del Instituto con imágenes de sus actividades y de su historia, generando en ellos una reflexión: en la diversidad hay un proyecto común que los identifica y los une.

La experiencia se propone entonces, como una forma de integrar tecnología, ciencia, arte y valores.

642 – UN ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES DEL GRÁFICO DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL POR MEDIO DE REGISTROS DE REPRESENTACIÓN SEMIÓTICA

Comunicación Breve (CB).

Nancy Edith Saravia Molina⁽¹⁾, Katia Vigo Ingar⁽²⁾ / ⁽¹⁾ PUCP, Perú; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El objetivo de nuestro artículo es analizar cómo los estudiantes de ingeniería del primer año de estudios de nivel universitario movilizan los Registros de Representación Semiótica: algebraico y gráfico al reconocer las propiedades fundamentales del gráfico de funciones reales de variable real. Nuestra investigación es de tipo cualitativa, puesto que los estudios cualitativos están más interesados por el proceso que simplemente por los resultados o productos. Hemos analizado dos secuencias de actividades propuestas en clase, las cuales se aplicaron después de haber brindado las propiedades de las funciones así como la noción de límite. Afirmamos que los estudiantes tienen dificultad cuando se enfrentan con funciones seccionadas o por tramos, les cuesta entender que el límite se aplica a puntos que no necesariamente pertenecen al dominio, no comprenden que significa la imagen de un punto cuando se trata de aplicar la noción de límite y dado el gráfico de una función con asíntotas verticales y horizontales les resulta fácil pasar del registro gráfico al algebraico, mostrando dificultad para pasar del registro algebraico al gráfico.

643 – INTRODUCCIÓN DEL MÉTODO CONJUNTISTA CANTORIANO EN COLOMBIA

Comunicación Breve (CB).

Monica Aponte Marin / Universidad del Valle, Colombia.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

En este escrito hace parte de los adelantos del proyecto de tesis doctoral titulado “La introducción en Colombia del Método conjuntista cantoriano a través de la topología conjuntista”, en el cual se espera dar cuenta dentro de un estudio histórico del surgimiento de la topología de Conjuntos en Colombia; caracterizando los principales resultados históricos que indujeron a la formalización de esta disciplina dentro de la matemática. Para justificar la problemática de investigación se trabaja bajo tres dimensiones a saber: la dimensión matemática, la histórica-epistemológica en particular el caso colombiano con el profesor Francisco Vera y la dimensión escolar por medio del análisis de la obra de Vera.

En el trabajo se propone responder a la pregunta ¿cómo ha sido la introducción de los métodos conjuntistas cantorianos?, En este sentido se trata de un estudio donde nos proponemos describir, explicar e identificar factores condicionantes en el proceso de institucionalización de la Topología conjuntista en Colombia, en la presentación de este trabajo se abordan algunos aspectos del desarrollo histórico de los métodos conjuntistas desde la década de 1870, haciendo énfasis en el caso colombiano que inicia en la década de 1940 con el matemático Español Francisco Vera.

644 – REFLETINDO A PARTIR DA PRÁTICA UTILIZANDO CONTRIBUIÇÕES DA FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO: O ESTUDO DE CASO RODRIGO

Comunicación Breve (CB).

Kátia Maria De Medeiros⁽¹⁾, *Mirian Raquel Alves Da Silva*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil; ⁽²⁾ Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Projeto *Investigando a Formulação e a Resolução de Problemas Matemáticos na Sala de Aula: Explorando Conexões entre Escola e Universidade*, do Programa Observatório da Educação, da CAPES, entre 2012 e 2015. A referida pesquisa teve como objetivo geral analisar como a formulação e resolução de problemas matemáticos sobre frações, a partir de materiais manipuláveis no 6º Ano do Ensino Fundamental, podem contribuir para uma prática reflexiva do futuro professor de Matemática em Estágio Supervisionado. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, estudo de caso, com o futuro professor de Matemática da UEPB, Campus de Campina Grande-PB. Nesta Comunicação Breve focaremos sobre o Estudo de Caso Rodrigo. Durante as aulas observadas, os alunos formularam e resolveram problemas matemáticos a partir de materiais manipuláveis referentes ao conteúdo fração (adição e subtração). Os resultados sugerem que as reflexões emergentes na prática letiva de Rodrigo foram a *Escrita Descritiva*, a *Reflexão Descritiva* e a *Reflexão Dialógica*. Nas primeiras o futuro professor reflete sobre o trabalho dos alunos nos grupos, a utilização de materiais manipuláveis e a comparação de fração e classe de equivalência. Na última, a *Reflexão Dialógica*, reflete sobre os problemas surgidos no decorrer da aula.

645 – FORMAS DE VIDA E JOGOS DE LINGUAGEM: UMA ABORDAGEM ETNOMATEMÁTICA PARA SALA DE AULA

Comunicación Breve (CB).

Isabel Cristina Machado De Lara / Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo apresenta resultados de pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil. Objetiva apontar diferentes possibilidades acerca da operacionalização da Etnomatemática e da Modelagem como métodos de ensino e de pesquisa na Educação Básica, por meio do reconhecimento de jogos de linguagem que constituem diferentes saberes matemáticos. Para tanto, descreve propostas desenvolvidas, nos últimos quatro anos, delimitando-se aos seguintes temas: a aprendizagem da geometria por meio dos saberes etnomatemáticos de um marceneiro; diferentes formas de uso da Matemática desenvolvidos por pescadores artesanais; jogos de linguagens presentes nas práticas discursivas de colonos alemães; uso de saberes matemáticos na confecção de caixas (tambores). Em todas as investigações evidencia que ao reconhecer diferentes formas de vidas, com diferentes práticas discursivas, refletindo sobre como foram gerados, organizados e difundidos os saberes de alguns grupos culturais e laborais, os estudantes verificam a validade de cada modo de matematizar percebendo que, embora não utilizem jogos de linguagem da Matemática escolar, desempenham a função de intervir na realidade, sendo útil e prática. Além disso, percebem que existem muitas formas de linguagem que nem sempre são legitimadas, na sua maioria, são marginalizadas.

646 – DISCALCULIA: UMA ANÁLISE DE PRODUÇÕES INTERNACIONAIS

Comunicación Breve (CB).

Isabel Cristina Machado De Lara⁽¹⁾, *João Pedro Neves Frare*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica do Rio grande do Sul, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho apresenta resultados advindos de uma pesquisa desenvolvida pelo Grupo de Pesquisas e estudos sobre Discalculia, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil. Objetiva realizar um mapeamento das publicações sobre estudo de casos de sujeitos com discalculia, no intuito de analisar o modo como o transtorno vem sendo tratado internacionalmente. Para tanto, utiliza o banco de dados PubMed como uma ferramenta para a seleção de artigos. A partir da leitura minuciosa do resumo de diversas publicações, foram selecionados dez artigos para leitura na íntegra e realização da análise, baseada nos seguintes critérios: idade dos sujeitos; testes de diagnóstico; terminologia usada; critérios de diagnóstico; principais contribuições para o estudo sobre o tema. Evidência que três dos dez artigos estudados utilizam a ressonância magnética como uma ferramenta auxiliar no diagnóstico e para estudo das ativações cerebrais em crianças com DD, confirmando a necessidade do estudo do cérebro para um melhor entendimento da discalculia. Mostra que o uso de testes padronizados também é um fator importante para avaliação de crianças com discalculia. Além disso, verifica que há um aumento no número de pesquisas sobre a discalculia nos últimos anos o que ratifica a importância do estudo do tema.



647 – ANÁLISIS DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA CENTRADA EN EL PERIODO PRENUMÉRICO Y LOS CUANTIFICADORES EN EDUCACIÓN INFANTIL**Comunicación Breve (CB).****Sara Valero Mejías⁽¹⁾, María Antonia Sotos Serrano⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Estudiante Facultad de Educación de Albacete, España; ⁽²⁾ Facultad de Educación de Albacete, España.****V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).**

Para la adquisición de determinadas nociones lógico-matemáticas será necesario iniciar acciones didácticas que se ajusten adecuadamente al pensamiento específico del niño, a fin de consolidar ese proceso constructivo. En este sentido, el concepto de número será uno de los primeros en adquirirse y por ello el periodo prenumérico será una etapa fundamental para su formación. En esta comunicación se analiza una propuesta didáctica basada en recursos lúdico-manipulativos, desarrollada a través de varias sesiones con niños de tres años sobre el trabajo a partir de los cuantificadores, así como una entrevista inicial sobre la adquisición del número, realizada a diez maestras de Educación Infantil, y varios cuestionarios llevados a cabo con los participantes antes, durante y tras el desarrollo de la propuesta.

Los resultados obtenidos permitieron comprobar qué conceptos eran asimilados con mayor facilidad y cuales no, y su análisis confirmó que el trabajo a través de materiales manipulativos para los alumnos y la indagación en el aula fomenta el aprendizaje eficaz, duradero y constructivista, así como un alto grado de rendimiento y motivación.

648 – PROBLEMAS CLÁSICOS DE FRACCIONES: EL CASO DE VACIAR Y REPONER**Comunicación Breve (CB).****María Teresa Sanz García, Bernardo Gómez Alfonso / Universidad de Valencia, España.****VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En el marco del estudio histórico-epistemológico sobre los problemas clásicos descriptivos de fracciones se muestran en este trabajo los métodos de resolución presentes en los libros históricos para el caso de los problemas de “vaciar y reponer”: *un ladrón entró en un palacio donde encontró una caja llena de ducados; [...] un portero del palacio, al que ofreció la mitad de los ducados con tal de que le dejara escapar; pero el portero, [...], le devolvió 80 ducados de lo que el ladrón le había dado y le dejó ir. [...] otro portero del palacio al cuál le ofreció también la mitad de los ducados que le quedaban; cuando el portero [...] devolvió al ladrón 50 ducados [...] al final el ladrón sale del palacio con 200 ducados en el saco. ¿Cuántos ducados había en el saco al principio? Silíceo (1514).* Se trata de un tipo de problemas que se enmarca en una clasificación general (Gómez, Sanz y Huerta, 2016). Tienen en su enunciado un sintagma muy característico “de lo que queda” y además se trata de problemas donde se quitan y se reponen fracciones a un todo desconocido.

649 – AÇÕES DE INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA NARRADAS POR PROFESSORES AO ENSINAR PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA**Comunicación Breve (CB).****Celi Espasandin Lopes / Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Esta comunicação tem o objetivo de socializar análises de narrativas orais e escritas, identificando ações insubordinadas reveladas por professores que ensinam matemática e discutir como essas atitudes, incorporadas à prática docente, contribuíram para a efetivação do ensino de probabilidade e estatística em suas aulas de matemática no Ensino Fundamental. O termo “insubordinação criativa” refere-se às quebras de regras que profissionais assumem, ao buscar proteger aqueles a quem prestam serviços e possibilitar a eles melhores condições. Concebe-se a experiência como pessoal e social, e discutem-se as ações de insubordinação criativa a partir das imagens que o professor cria e narra sobre suas práticas. Trata-se de uma pesquisa (auto)biográfica que toma as narrativas de si como práticas de formação e autoformação, visando investigar a reflexividade autobiográfica e suas repercussões nos processos de constituição da subjetividade e da inserção social do sujeito. Consideram-se o conhecimento e a prática dos professores como expressos em histórias sociais e individuais corporificadas, e, a partir daí, toma-se a unidade narrativa para pensar de maneira mais detalhada e informativa sobre o construto geral das trajetórias das vidas profissionais. Foi realizada uma análise holística que evidenciou aspectos essenciais da prática docente essenciais para uma efetiva Educação Estatística.

650 – TECNOCÓNICAS: UNA EXPERIENCIA Y SU IMPACTO**Comunicación Breve (CB).***María De Las Mercedes Moya -, Mario Ubaldo Avila / Universidad Nacional de Salta, Argentina.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este trabajo es parte de la investigación del Grupo de Aplicación de la Tecnología a la Matemática, dependiente del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta. Se trabaja en la virtualización de materias primer y segundo año del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas.

En este contexto, se utiliza un Diseño Instruccional (DI) en la Red Social Facebook, con una metodología de grupo cerrado, dentro de la materia Tecnología para la Educación Matemática (TEM).

Exponemos el DI elaborado para el estudio de las secciones cónicas, como así también el impacto de esta metodología en las producciones de los alumnos, tanto en el examen final de la materia, como en el diseño de un proyecto de trabajo final para la culminación de la carrera de grado.

Desarrollar la experiencia “Cónicas en Acción” nos permitió como formador de formadores e investigadores en acción, visualizar algunas dificultades que presenta el estudiante en la comunicación mediante un lenguaje pragmático. Asimismo, el hecho de aprender Cónicas con una mirada diferente, novedosa y significativa, le otorga al alumno de TEM, herramientas y competencias que podrá aplicar en su futura práctica profesional.

651 – REFLEXIONES SOBRE LA VIRTUALIDAD EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO EN MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***María De Las Mercedes Moya -, Mario Ubaldo Avila / Universidad Nacional de Salta, Argentina.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Se esbozan reflexiones basadas en experiencias llevadas a cabo con alumnos del Profesorado en Matemática, en cuanto a las diferentes maneras de comunicarse. Este análisis es punto de partida para la virtualización de las cátedras de primer y segundo año de la carrera, objetivo planteado en un Proyecto de Investigación.

Creemos que para “aprender y enseñar” matemática con tecnología, no solo se deben tener en cuenta los “medios” sino también el Diseño Instruccional (DI) que los acompañen, a fin de potenciar las posibilidades de un aprendizaje ubicuo.

Se consideran las experiencias realizadas durante diez años, creadas para favorecer la construcción del conocimiento matemático en forma colaborativa y social, utilizando las herramientas de comunicación asincrónicas: Correo Electrónico, Foros y Facebook. Nos atrevemos a decir que al estudiante, a pesar de ser un nativo digital, no le gusta la virtualidad para aprender matemática. En principio utiliza estos recursos como un medio social de comunicación, no siendo aprovechados en su potencial para su formación académica.

A pesar de las debilidades comunicativas que exponen, consideramos que los resultados de las experiencias son esperanzadores. Esto nos alienta como docentes-investigadores a seguir por el camino emprendido, aportando a la formación docente.

652 – FORMAÇÃO DO PROFESSOR PESQUISADOR NA PERSPECTIVA DO TRABALHO DE PESQUISA COLABORATIVO NO PROJETO OBEDUC**Comunicación Breve (CB).***Abigail Fregni Lins / Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O ato de pesquisar pode ser um dos recursos para o desenvolvimento profissional do professor e na formação inicial. Por haver visões do que significa formar um professor pesquisador, nosso artigo discute alguns resultados obtidos em projeto de pesquisa vinculado ao Programa Observatório da Educação, pela agência de fomento brasileira CAPES, com meta de fomentar estudos e pesquisas em educação e objetiva proporcionar a articulação entre pós-graduação, licenciaturas e escolas de educação básica, assim como estimular a produção acadêmica. Da aplicação de questionários, relatamos impactos do trabalho de pesquisa colaborativo na formação do professor pesquisador de dois dos oito graduandos e no desenvolvimento profissional de dois dos oito professores de Matemática inseridos em nosso projeto por três anos. Foi de experiência única aos professores a oportunidade de inserção ativa em um projeto de pesquisa em educação matemática. Os resultados comprovam a importância de apoio financeiro governamental para atividades no desenvolvimento pré-profissional e profissional de professores e na pesquisa. A implantação do Programa OBEDUC problematiza novos rumos nas políticas educacionais de formação de professores pesquisadores brasileiros ao proporcionar interação e trabalho de forma conjunta, ao integrar alunos de graduação, pós-graduação e professores em exercício em um mesmo projeto, processo e objetivo.



653 – SABERES DOCENTES SOBRE EL USO DE CALCULADORAS EN EL AULA

Comunicación Breve (CB).

Luan Costa De Luna, Abigail Fregni Lins / Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este artículo es el resultado del Trabajo Fin de Grado (TFG) vinculado al Proyecto Observatorio de la Educación - OBEDUC CAPES/BRAZIL y tiene como enfoque saberes docentes de profesores de Matemáticas a respecto al uso de calculadoras en el aula. Para eso, identificamos los saberes docentes de cuatro profesores de una escuela pública en la ciudad de Campina Grande - Paraíba/Brazil. Nuestra investigación es de naturaleza cualitativa, denominada estudio de caso, utilizamos cuestionarios, notas de campo, entrevistas, fotos y propuesta didáctica. Para el análisis de nuestros datos nos basamos en las ideas de algunos teóricos acerca de los saberes docentes. Con respecto a los cuatro profesores de Matemáticas que participaron de nuestra investigación, llegamos a la conclusión de que no han adquirido los saberes necesarios para la formación inicial de una movilización satisfactoria, saberes éstos que deben estar consolidados para el desempeño profesional. Todo saber implica un proceso de aprendizaje y de formación, y, cuanto más desarrollada, formalizado y sistematizado, más puede favorecer el proceso de enseñanza. Su adquisición implica una transformación positiva en la manera de pensar y actuar en la práctica docente.

654 – ASPECTOS METODOLÓGICOS DE UM PROJETO COLABORATIVO DE PESQUISA COM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA EM ESCOLAS NAS REGIÕES BRASILEIRAS DO NORDESTE E CENTRO OESTE

Comunicación Breve (CB).

Patricia Sandalo Pereira⁽¹⁾, Abigail Fregni Lins⁽²⁾, Mercedes De Carvalho⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil; ⁽³⁾ Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Neste artigo discutimos a metodologia aplicada em nosso projeto colaborativo de pesquisa, financiado pelo Programa Observatório da Educação OBEDUC/CAPES, objetivando prover, por práticas colaborativas, reflexões dos 46 professores envolvidos sobre o trabalho didático e pedagógico e provocar ações educacionais na direção da sala de aula de Matemática. Entendemos que pesquisa colaborativa envolve movimentos complexos; leva tempo a ser entendida, pois sua execução envolve opções de ações formativas que possam auxiliar o professor a avaliar o pensamento do outro e construir um ambiente de discussão, autonomia e respeito mútuo. Como educadoras matemáticas e pesquisadoras coordenadoras deste projeto colaborativo de pesquisa em rede, podemos afirmar que foi o processo de pesquisa mais interessante, motivador e significativo que já estivemos envolvidas. Aprendemos muito com todos os membros, e pudemos alcançar, ao longo dos três anos de projeto, um processo verdadeiro de cotrabalho por estabelecer interações entre as múltiplas competências dos membros, nas quais cada um pode ter o mesmo tempo e oportunidade de fala. Também notamos, a olhos nus, os benefícios para as escolas e para o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática em formação e em exercício envolvidos no projeto. Mudou, por certo, nossa concepção do fazer pesquisa, ensinar e aprender.

655 – CONTRIBUCIONES DEL TRABAJO COLABORATIVO EN TORNO DEL USO DE CALCULADORAS EN EL AULA

Comunicación Breve (CB).

Luan Costa De Luna, Abigail Fregni Lins / Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta investigación tuvo por objetivo discutir las contribuciones del trabajo colaborativo en equipo Calculadora y Argumentación Matemática del Proyecto titulado Prácticas colaborativas destinadas a la enseñanza y aprendizaje Matemática de la Educación Básica en las regiones Nordeste y Centro-Oeste en una escuela de la Red Pública de la Ciudad de Campina Grande - PB/Brasil. Comenzamos con una fase exploratoria en la que se procedió a una revisión sistemática de la literatura sobre Trabajo Colaborativo, Tecnologías Educativas, Documentos Oficiales, Calculadoras y la Teoría de la Argumentación. En seguida, desarrollamos y aplicamos una Redacción, Cuestionario Inicial, Propuesta Didáctica y Cuestionario Final, que se llevó a cabo con cuatro profesores de Matemática. Para el análisis de las contribuciones sobre el trabajo colaborativo, analizamos las respuestas de una pregunta del Cuestionario Inicial y las tres preguntas del Cuestionario Final. Hemos observado que después de la presentación de la Propuesta Didáctica, los profesores resaltaron en el cuestionario final, que van a utilizar la calculadora en sus clases y apuntan esa herramienta como auxiliadora en el proceso de enseñanza.

656 – DESARROLLO PROFESIONAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICA EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN RED OBSERVATORIO DE LA EDUCACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Abigail Fregni Lins⁽¹⁾, **Patricia Sandalo Pereira**⁽²⁾, **Mercedes De Carvalho**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ *Universidade Estadual da Paraíba, Brasil;* ⁽²⁾ *Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil;* ⁽³⁾ *Universidade Federal de Alagoas, Brasil.*

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este artículo es parte del proyecto Observatorio de la Educación, por la agencia de fomento brasileña CAPES, que implica tres Instituciones Públicas, Universidad Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidad Estadual de Paraíba (UEPB) y Universidad Federal de Alagoas (UFAL), por un total de 46 miembros, con la mirada en el desarrollo profesional de los profesores en formación y en ejercicio, maestros y doctores educadores matemáticos en formación. Siguiendo la línea de pensamiento con respecto al trabajo de colaboración, en particular sobre la cuestión de aislamiento profesional, al final del primer año de proyecto se organizó el I Seminario, en el cual se fue cuestionado cada uno de los veintitrés profesores se ya habían sentido sólo en la escuela en que actúa y qué más los habían motivado durante el Seminario. Entre los 23 profesores, 12 dijeron que habían sentido solos en sus escuelas. Entre estos, 4 dijo que su mayor motivación fue la búsqueda de más referencias para entender la investigación colaborativa y desarrollar un proyecto de investigación para el Programa de Maestría en Educación Matemática. Nos lleva a la conclusión de las primeras señales de superación del aislamiento profesional dos profesores y de su desarrollo profesional.

657 – UNA PROPUESTA COLABORATIVA PARA ENRIQUECER LA FORMACIÓN MATEMÁTICA INICIAL Y CONTINUA DE MAESTROS DE INFANTIL

Comunicación Breve (CB).

Nuria Joglar Prieto⁽¹⁾, **Mónica Ramírez García**⁽¹⁾, **M^a Cinta Muñoz-Catalán**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Facultad de Educación, Universidad Complutens, España;* ⁽²⁾ *Universidad de Sevilla, España.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este trabajo presentamos los resultados de una experiencia realizada conjuntamente por maestros en activo, estudiantes para maestro y formadores-investigadores de maestro en el área de didáctica de las matemáticas en Educación Infantil. El primer objetivo de esta experiencia es enriquecer la formación de los maestros implicados, conectando la formación con la práctica profesional. Impulsados por el interés compartido de promover la flexibilidad matemática de los alumnos a través del uso y conversiones entre distintos modos de representación, el trabajo se desarrolla sobre una actividad en la que se tratan aspectos del número y de la geometría en tres momentos: diseño de la tarea, puesta en práctica en el aula por maestras en ejercicio, reflexión conjunta sobre la puesta en práctica del diseño, mediante el visionado de los vídeos obtenidos. El interés de los formadores-investigadores es identificar los conocimientos matemáticos movilizados por las maestras en formación en el diseño de una tarea y por las maestras en ejercicio al analizar y llevar al aula esa tarea. Se seguirá para tal fin el modelo de Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) sobre las transcripciones de las sesiones de trabajo conjunto audiogradas. Esta experiencia permitirá elaborar materiales para mejorar la formación.

659 – UNA EXPERIENCIA DE APLICACIÓN DE HEURÍSTICOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Comunicación Breve (CB).

Tomás Queralt Llopis / *Universidad de Valencia, España.*

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La resolución de problemas en la clase de matemáticas fomenta la mejora de la competencia matemática del alumnado, dado que pone en marcha procesos de pensamiento que implican la aplicación de los conceptos aprendidos, la conexión con nuevos contenidos, y el establecimiento de relaciones con aquellas estrategias que ayudan a resolver otros problemas. Sin embargo, resolver un problema implica partir de un punto en el que muchos estudiantes no tienen recursos inmediatos para enfrentarse a la situación planteada con la seguridad de llegar a la solución. Queremos explicar cómo se han trabajado algunos de los heurísticos en la clase de matemáticas con alumnos de 2º de ESO para mejorar su capacidad de resolución de problemas, cómo los han resuelto los alumnos y cuales han sido sus reacciones. Nos centraremos en el heurístico “empezar por el final” mediante la resolución de juegos de estrategia, sin perder de vista su aplicación a problemas aritméticos. Hemos usado algunas variantes del juego de estrategia NIM más sencillos, hasta llegar a resolver el juego original, y mostraremos cual es la estrategia ganadora.

BIBLIOGRAFÍA:

- Posamentier, A., Krulik, S. (2009). *Problem Solving in Mathematics*. USA: Corwin.
- Guzmán, M. DE: (1991) *Para pensar mejor*, Barcelona: Labor.



660 – UMA ATIVIDADE PRÁTICA INTERDISCIPLINAR POR MEIO DA MATEMÁTICA E ASTRONOMIA**Comunicación Breve (CB).***Flávio Borges Do Nascimento, Tatiane Santos Xavier / UNICAMP, Brasil.*

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O trabalho apresenta uma experiência de aula desenvolvida interdisciplinarmente entre Matemática e Geografia. Participam da atividade estudantes de 6º ano do ensino fundamental II, privilegiando conteúdos de Matemática e Geografia interdisciplinarmente. O objetivo está pautado em realizar atividades práticas astronômicas que visam auxiliar o processo de ensino e aprendizagem em escolas públicas, no caso deste trabalho, a aprendizagem ocorre através da confecção de relógios solares. Os materiais didáticos presentes no ensino público brasileiro têm como característica a ausência de interdisciplinaridade e aprendizagem significativa. A confecção do relógio solar, por meio da matemática e geografia, proporciona a formação gradativa do conhecimento científico ao construir instrumentos para as capitais brasileiras. São abordados os conceitos de, equinócio, solstício, rotação, translação, horário de verão, latitude, longitude, medida, ângulo, distância, perpendicularidade, circunferência, triângulo, semelhança, regra de três e trigonometria.

661 – JOGOS COMPUTACIONAIS MATEMÁTICOS: UMA EXPERIÊNCIA DE AULA COM O ENSINO SECUNDÁRIO**Comunicación Breve (CB).***Tatiane Santos Xavier⁽¹⁾, Flávio Borges Do Nascimento⁽²⁾ / ⁽¹⁾Unicamp, Brasil; ⁽²⁾UNICAMP, Brasil.*

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Recentemente os jogos computacionais têm chamado a atenção de estudantes de todas as fases do ensino. No momento em que passam a ser construtores dos *games*, a motivação e o interesse matemático dos alunos aumenta. O presente trabalho propõe uma atividade coletiva de apoio ao ensino aprendizagem de conceitos de matemática trabalhados em sala de aula, através de uma metodologia de confecção de jogos computacionais construídos por estudantes do ensino fundamental II utilizando o software RPG Maker. Desenvolvido com estudantes de duas salas de 6º ano do ensino fundamental II de uma escola pública pertencente à rede municipal de ensino da cidade de Monte Mor-SP. A pesquisa utilizou conceitos de expressões numéricas, frações, problemas com as quatro operações e geometria. O trabalho tem por objetivo enriquecer o debate referente ao uso da tecnologia em sala de aula e que proporcione aos docentes mais uma forma para auxiliar o processo de ensino aprendizagem matemático.

662 – EVALUAR LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS A TRAVÉS DE LA DINÁMICA DE SISTEMAS**Comunicación Breve (CB).***Maria Teresa Sanz Garcia⁽¹⁾, Miguel Arevalillo-Herráez⁽¹⁾, David Arnau⁽¹⁾, Jose Antonio González-Calero⁽²⁾ / ⁽¹⁾Universidad De Valencia, España; ⁽²⁾Universidad de Castilla la Mancha, España.*

- II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La Dinámica de Sistemas una metodología multidisciplinar, desarrollada en el Massachussets Institute of Technology (MIT), que permite crear modelos dinámicos de sistemas complejos. Los resultados obtenidos mediante esta metodología en determinadas áreas de las Ciencias Sociales avalan su aplicabilidad al campo educativo. En concreto, este trabajo considera la construcción de un modelo de aprendizaje para la resolución de problemas aritméticos en educación primaria y su integración en un sistema tutorial inteligente (STI). El trabajo se enmarca en el campo de *Learning Analytics* en la medida que se instrumentaliza el STI para la obtención de una elevada cantidad de información acerca de las resoluciones de los alumnos. El modelo toma en consideración tanto variables derivadas de las actuaciones de los estudiantes como otro tipo de variables ligadas con las tareas (p.ej., dificultad teórica del problema) o características previas del resolutor (p.ej., nivel de comprensión lectora). La construcción del modelo se basa en un estudio con un estudio con 64 estudiantes de 4º de Educación Primaria sobre una colección de 16 problemas. La validación del modelo ($r=0.6815$) se basa en una colección de 10 problemas completados por la misma muestra de estudiantes.

663 – A PLATAFORMA CODE ONLINE: DESENVOLVENDO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Julio Cesar Gomes, Hugo Batista Fernandes, Ismar Frango Silveira / Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Diversos estudos (ZANCHETT, VAHLICK e RAABE, 2015 ; NUNES, 2011; WING, 2006) apontam que se faz cada vez mais necessário o desenvolvimento de habilidades da ciência da computação desde a educação básica, provendo assim competências do Pensamento computacional, uma habilidade fundamental para todos e que hoje em dia seu domínio é tão importante quanto saber ler, escrever e fazer cálculos, devendo assim, ser inserida à capacidade analítica do sujeito desde a tenra idade. Na literatura encontramos estudos (ZANCHETT, VAHLICK e RAABE, 2015) que relacionam o desenvolvimento do Pensamento computacional com o desenvolvimento de competências Matemáticas. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta uma análise empírica sobre a plataforma online Code.org com o intuito de investigar sua possível utilização por parte de professores não familiarizados com programação de computadores. Os resultados apontam seu potencial uso para o desenvolvimento do Pensamento computacional e a Matemática.

664 – DRAGONBOX E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO ALGÉBRICO POSSIBILITADA POR UM JOGO DIGITAL**Comunicación Breve (CB).***Cristiano Natal Toneis⁽¹⁾, Rosa Monteiro Paulo⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UNESP/FIAP, Brasil; ⁽²⁾ UNESP, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Este texto apresenta uma pesquisa que objetiva produzir uma metodologia para a introdução dos conteúdos algébricos para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Por meio do game DragonBox Algebra 12+ trabalharemos com grupo de professores da rede pública de ensino do Estado de São Paulo, Brasil, analisando e discutindo possibilidades de tratar as propriedades algébricas fundamentais presentes nesse game. Autores como Merleau-Ponty (2002; 2006); Toneis (2015); Saetre (2013); Garris et al. (2002), Prensky (2006;2007) nos permitirão compreender de que modo nosso corpo-próprio e nossa ação no game colabora para a produção de conhecimentos algébricos via resolução de problemas e para a sistematização do conteúdo em sala de aula. Com base na fenomenologia merleau-pontyana e no Digital Game-Based Learning (DGBL) faremos uma análise da experiência vivida com o jogo indicando como e quais elementos matemáticos e lógicos emergem na ação de jogar, a partir da expressão dos sujeitos que jogam.

665 – MATEDREZ**Taller (T).***M^a Dolores Palmero Sánchez, Francisco Forero Gutiérrez / CEIP Serafina Andrades, España.***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Matedrez es la sesión semanal del área de matemáticas dedicada al ajedrez educativo en el CEIP Serafina Andrades de Chiclana (Cádiz).

El objetivo es presentar unas actividades diseñadas para trabajar distintos conceptos matemáticos y mejorar el conocimiento y la práctica del ajedrez:

1. La geometría y el tablero de ajedrez: “Los nadadores” y “Desmontando el tablero (Tangram)”.
2. Los patrones de la multiplicación y el tablero de ajedrez.
3. El cálculo de dobles y la leyenda de los granos de arroz.
4. Combinar cálculo mental con el movimiento de las piezas: Bingodrez.
5. Dominio ejes cartesianos con la notación algebraica del ajedrez.
6. Resolución de problemas a partir del método científico: observar, valorar y decidir: “Sudokudrez”.
7. Mejorar la atención y la concentración como base para afrontar con éxito el cálculo mental: “El ajedrez chinchorro”.
8. Trabajar la memoria espacial y la fotográfica: “Memodrez” y “Fotodrez”.
9. El razonamiento lógico-matemático en ajedrez: “Logidrez”.
10. Cálculo mental y el valor de las piezas: “La balanza”.
11. Superficie y área: “Líneas invisibles”.
12. Fracciones: “Desmontando el ajedrez”.
13. Progresiones aritméticas y geométricas con el movimiento del caballo.
14. Estadística y probabilidades: elegir el mejor movimiento.



666 – MATEMÁTICA ARTICULADA

Comunicación Breve (CB).

Oscar Collazos Vivas⁽¹⁾, **Francisco Escobar Delgado**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Institución José Holguín Garcés, Colombia; ⁽²⁾ Universidad del Cauca, Colombia.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La función es el elemento más importante de la matemática en los últimos 300 años (Félix Klein). Robert Langland construye el método Langland. Siendo estos base científica para construir Matemática Articulada durante los últimos 38 años. Mostraré como las áreas que conforman la matemática, a través de funciones se articulan entorno a un solo concepto para formar representación de números, conjuntos, operaciones geométricas y operaciones algebraicas. El sentido de construir ideas o representaciones por parte del estudiante pretende que la memorización no sea lo más relevante en el aprendizaje de la ciencia matemática. Las funciones permiten construir generalmente desde la geometría (topología) y los conjuntos las operaciones, iniciando desde primer grado en primaria hasta grado 11 en secundaria (sistema educativo en Colombia). Matemática Articulada se construye paso a paso siguiendo las leyes de la ciencia atravesada por la lectura y la autonomía del estudiante. Matemática Articulada construye desde otros estadios, donde el sentido es fundamental como eje directriz, prevaleciendo sobre el contenido.

667– EL MUNDO DIGITAL EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DEL ESTADO PUEBLA (GENERACIÓN APP)

Comunicación Breve (CB).

Irma Del Carmen López Bonilla, **Crispin Manuel Peña Barreiro** / Normal Superior del Estado de Puebla, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabajo tiene como finalidad estudiar el desempeño tecnológico de los "nativos digitales", porque ha crecido inmersos en el hardware y el software del momento. (Howard Gardner y Katie Davis, 2014).

El mejor modo de escribir lo más singular del cambio que los medios digitales han traído consigo es encontrar una caracterización única por ello hemos capturado como el concepto con el calificativo de Generación APP o aplicaciones es un programa informativo, generalmente diseñado para funcionar en dispositivos móviles que permite que el uso lleve a cabo una o varias operaciones. (Howard Gardner y Katie Davis, 2014).

Se pretende mejorar el vínculo entre la formación teórica y la práctica de los maestros en formación inicial (DFI), mediante el uso de 40 herramientas digitales que tiene cabida dentro del aula.

Para ello, se realizaron varias tentativas de análisis como fueron:

- Estudiar diseño de actividades diferentes con el uso de herramientas de anotaciones de vídeo.
- Evaluar desde los usuarios estas metodologías y herramientas.
- Se realizaron por dos grupos de estudiantes de la Normal Superior del Estado de Puebla en la especialidad de Matemáticas, Historia y Física.

668 – MANIPULANDO LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Gloria Leticia Flores Ramírez / Colegio Americano de Tabasco, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Las matemáticas pueden ser enseñadas desde el nivel preescolar, los niños tienen grandes cualidades para involucrarse en situaciones de juego que simulen cosas de su vida cotidiana, esas actividades deben generar que ellos exploren, experimenten y verbalicen sus ideas, aprovechar todo lo que los rodea con sentido matemático, utilizando diversos materiales de su entorno, desde la llegada a la escuela puede ser un objetivo matemático ¿Cuántos niños vinieron a la escuela? ¿Cuántos faltaron? ¿Cuántas sillas necesitamos tener el aula? Formular preguntas que motiven la reflexión y apliquen lo que van aprendiendo, de esta manera el aprendizaje no solo será placentero sino también significativo, propiciando que quieran aprender más, no podemos dejar fuera a la familia, siendo importante vincularlos a el tipo de actividades que se trabaja con sus hijos.

La utilización de diversos materiales les permitirá resolver planteamientos dados, de esta manera buscarán diferentes soluciones a lo planteado, ¿De qué manera lo hiciste? ¿Podrías hacerlo de otra manera? Dando oportunidad a los niños a que cada uno exprese su idea.

669 – ME DIVIERTO MIENTRAS APRENDO MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).***Gloria Leticia Flores Ramírez / Colegio Americano de Tabasco, México.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).**

Las matemáticas pueden ser involucradas con la felicidad, ya que enseñar y aprenderlas puede ser divertido, mucho depende de la actitud que tenga el docente, y de qué manera la presentamos a nuestros alumnos, los niños aprenderán aquello con lo que se divierten, emocionarlos y enamorarlos de lo que van aprendiendo, debemos de considerar lo que serán las bases para los siguientes niveles, si les gusta lo que hacen se involucrarán más en cada una de las actividades, ellos no conocen el terror que los demás le tienen a las matemáticas, podemos contribuir desde pequeños a que aprender matemáticas pueda ser sinónimo de alegría, si logramos que vayan felices a nuestras clases lograrán más y mejores aprendizajes.

Emoción más alegría puede ser sinónimo de matemáticas significativas para la vida, el docente debe diseñar situaciones llenas de momentos divertidos donde se propicie el uso de lo que van aprendiendo.

671 – MODELOS FANTÁSTICOS Y DONDE ENCONTRARLOS**Póster (P).***Aitzol Lasa, Miguel R. Wilhelmi, Jaione Abaurrea / Universidad Pública de Navarra, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

El Grupo de investigación en didáctica de las matemáticas de la UPNA trabaja desde 2009 en el diseño de modelos dinámicos y en su implementación en situaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este poster, se muestra una galería de éstos materiales, que van desde la Educación Infantil hasta la Universidad. Cada modelo se acompaña con sus respectivas explicaciones y justificaciones teóricas, que se fundamentan en un modelo didáctico basado en tres teorías: (1) la Teoría de las situaciones didácticas en matemáticas, (2) el Enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos, y (3) la Teoría de la génesis instrumental. El Grupo de investigación diseña y analiza sus propuestas con la metodología de la Ingeniería didáctica basada en el enfoque ontosemiótico. Las experiencias realizadas validan el uso de los modelos dinámicos para la implementación de situaciones de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El software de geometría dinámica es pues un instrumento eficaz, y la clasificación de modelos en términos de exploración, ilustración y demostración explica las tipologías de la actividad matemática que se puede realizar con software dinámico.

672 – A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO CÁLCULO DE ÁREAS DE FIGURAS PLANAS DOS EGÍPCIOS AOS ÁRABES**Comunicación Breve (CB).***Guttenberg Sergistótanos Santos Ferreira, Samara Ferreira De Lavor Silva / IFCE, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Os registros históricos matemáticos tem grande importância para civilização, pois permitem conhecer as linhas de desenvolvimento e a evolução da Matemática em seus diferentes períodos históricos e civilizações, além de mostrar uma face etnomatemática, a qual pode estimular os estudos dos estudantes e ser utilizada como ferramenta didática pelo professor. Sabe-se que a História da Matemática (HM) na Educação Básica é quase inutilizada como recurso didático, deixando transparecer que o desenvolvimento da Matemática se deu ao acaso. Tendo em vista a pouca utilização do recurso HM, propõe-se o estudo sobre as civilizações egípcia e árabe e de um fato em particular: a evolução histórica do cálculo de áreas de figuras planas. Baseando-se nos papiros de Rhind e Moscou e em fontes de estudo com discussão de alguns problemas de resolução, este trabalho pretende mostrar alguns fatos matemáticos que contribuíram para evolução dos primeiros métodos e conceitos que foram utilizados pelos egípcios e árabes para o cálculo de áreas, objetivando mostrar as possíveis contribuições que estas civilizações forneceram para o enriquecimento das conceituações matemáticas referente ao tema. Esta pesquisa exploratória de caráter bibliográfico contém informações de diferentes pesquisadores, materiais e fontes, visando a realização de análises comparativas com base nos registros.



673 – ETNOMATEMÁTICA E A CULTURA AFRO-BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DAS IMPLICAÇÕES DOS NÚMEROS NO BATUQUE DO RIO GRANDE DO SUL

Comunicación Breve (CB).

Jackson Luís Santos De Vargas⁽¹⁾, **Isabel Cristina Machado De Lara**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Escola Estadual, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo apresenta parte de uma pesquisa de Mestrado desenvolvida no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil. O objetivo é apresentar um panorama de diferentes saberes matemáticos envolvidos na associação dos números no Batuque do Rio Grande do Sul. Metodologicamente, trata-se de uma abordagem qualitativa de cunho etnográfico-cultural. Os aportes teóricos sobre cultura são baseados, principalmente, nos estudos de Tylor (1871) e Geertz (1989), a concepção de Etnomatemática está alicerçada em D'Ambrosio (1985, 1993, 1996, 2001) e a escravidão no Brasil nos estudos de Maestri Filho (1986) e Pereira (2012). A partir de uma Análise Textual Discursiva das entrevistas de três participantes da pesquisa, mostra que a geração desses saberes ocorreu por meio de convenções realizadas pelos precursores da Religião, constituindo os números associados aos orixás como sagrados e indispensáveis em sua representação e organização do culto. A organização desses saberes baseia-se no estabelecimento de regras acerca do uso dos números, tanto em relação ao Batuque quanto ao jogo de búzios e às obrigações religiosas. Por fim, aponta que a difusão se deve, principalmente, às transmissões de conhecimentos de geração para geração e inclusão de novos membros.

674 – A HIERARQUIA NA MATEMÁTICA ESCOLAR E O ENUNCIADO ‘NÃO APRENDER MATEMÁTICA É FALTA DE BASE’

Comunicación Breve (CB).

Ketlin Kroetz, Isabel Cristina Machado De Lara / Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

O presente artigo tem como objetivo problematizar a hierarquia existente no ensino da matemática escolar e analisar o enunciado 'não aprender matemática é falta de base'. O material analítico é constituído por entrevistas de dois professores do Ensino Médio de um colégio público localizado numa cidade que pertence à região do Vale do Rio dos Sinos, RS, Brasil. Os aportes teóricos que serviram como alicerce para essa investigação se fundamentaram nos escritos de Foucault, especialmente, e nos estudos desenvolvidos por Lara (2001) e Neves (2015). Mostra que existe uma incessante busca por culpados no que diz respeito ao (in)sucesso do ensino e da aprendizagem de Matemática e que os professores partem do pressuposto de que os estudantes dominam determinados conteúdos ensinados nos anos iniciais, trazendo à tona um conhecimento matemático hierarquizado. Além disso, evidencia que, historicamente, a posição central que a Matemática ocupa entre as demais ciências foi produzida e está sustentada por um modo de ver a racionalidade que é ocidental e moderno. As provas e os exames são vistos como estratégias que a escola utiliza para estabelecer um padrão de normalidade no modo de pensar matematicamente, evidenciando um poder disciplinador da Matemática, produzindo indivíduos normalizados.

675 – HUMOR PARA ENSINAR MATEMÁTICA: AO ATAQUE!

Comunicación Breve (CB).

Luís Menezes, Marta Carvalho, Daniel Silva / Escola Superior de Educação de Viseu, Portugal.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

A investigação tem procurado os métodos de ensino que permitam aprender Matemática, sabendo que esta suscita em muitos alunos reações negativas. Este problema tem originado respostas que passam pela valorização da resolução e discussão de problemas significativos para os alunos. Este ensino, designado exploratório (Menezes, Oliveira & Canavarro, 2015), depende de tarefas matemáticas ricas, com potencial para desenvolver o raciocínio e a comunicação. As tarefas matemáticas baseadas em contextos humorísticos, como a banda desenhada, podem cumprir estas condições (Guitart & Flores, 2003), ou seja:

- o humor pode criar condições favoráveis à aprendizagem pois pode motivar os alunos, criar bom ambiente e contrariar reações negativas com a disciplina;
- a discussão de tarefas matemáticas baseadas em situações humorísticas contribui para o desenvolvimento matemático dos alunos.

Nesta comunicação, apresentamos dados da aplicação de uma tarefa matemática, apoiada na tira "Ao ataque!" (Dik Browne), para estudar os números racionais (5º ano). Os resultados, que têm por base a análise de conteúdo das respostas escritas e diálogos dos alunos ao discutirem a tarefa, mostram que: os alunos aderem bem à tarefa e reconhecem o humor existente; a compreensão do humor exige competência matemática; a tarefa mostra ter condições para desenvolver o conhecimento matemático.

676 – CONTRIBUIÇÕES DAS PESQUISAS EM AVALIAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA ESCOLAR

Comunicación Breve (CB).

Nelson Antonio Pirola, Marisa Da Silva Dias, Giovana Pereira Sander / Unesp, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

O CONAVE – Congresso Nacional de Avaliação em Educação – desenvolvido pelo Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental – CECEMCA – da Universidade Estadual Paulista – UNESP - é um dos maiores eventos da área da avaliação educacional do Brasil que tem como um dos eixos a avaliação em Matemática. A quantidade de pesquisas com foco em matemática tem aumentado consideravelmente a cada edição do evento, realizado bianualmente, desde 2010. O objetivo da pesquisa foi investigar, por meio de análise documental, as contribuições das pesquisas apresentadas nas quatro edições do CONAVE, em relação à aprendizagem da Matemática escolar. Foi realizado um levantamento de todos os trabalhos que enfocavam a Matemática e selecionados aqueles que tratavam da avaliação da aprendizagem, em diferentes níveis de escolaridade. A análise dos dados mostrou que o aumento quantitativo de trabalhos com ênfase em matemática se deu no âmbito da avaliação em larga escala, sendo que a avaliação da aprendizagem corresponde a 24,5% dos trabalhos apresentados no eixo da Matemática. De maneira geral, os estudos revistos apontam contribuições na área da resolução de problemas, aprendizagem de conceitos e dificuldades de aprendizagem.

677 – EL TRIÁNGULO: ARTE, MATEMÁTICAS Y LITERATURA

Comunicación Breve (CB).

Verónica Navarro Navarro / Proyecto Educativo Puntodepapel, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La literatura y el arte son dos áreas necesarias para el desarrollo del individuo, especialmente por su incidencia en las emociones, y dos grandes herramientas para motivar al alumnado. Por su parte, las matemáticas necesitan de la experimentación y la manipulación para su mejor comprensión.

Partiendo de estas dos premisas, entendemos el aprendizaje como un espacio de juego, experimentación e investigación donde las fronteras entre las áreas se diluyen y se entrelacen para fortalecer el conocimiento. Como afirma H. Gardner facilitar el aprendizaje poniendo en juego diferentes inteligencias, a través de un abanico de áreas, permite al alumnado aprender mejor puesto que puede acceder al conocimiento desde aquellas capacidades que le son más favorables.

Nuevas formas de enseñanza son las que recomiendan tanto Castelnuevo (sobre la importancia de la manipulación), como Alsina ("La matemática rigurosa se hace con la mente, la matemática hermosa se enseña con el corazón"), ligadas a la experimentación y la emoción.

678 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO ÂMBITO DE UM PROJETO DO PIBID: ALGUNS APONTAMENTOS

Comunicación Breve (CB).

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes / Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

As preocupações com o ensino e a aprendizagem têm se refletido diretamente nas discussões e pesquisas sobre o professor e sua formação. Como decorrência, no Brasil, foram implementadas algumas políticas públicas sendo umas delas o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), que é financiado em nível nacional pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e que tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria da qualidade da educação básica pública brasileira. O objetivo do presente trabalho é discutir os principais resultados obtidos por um projeto desenvolvido no âmbito do PIBID, no que diz respeito à formação inicial de professores que ensinam matemática. Esse projeto desencadeia-se na Universidade Federal de Santa Maria, (Rio Grande do sul- Brasil) e envolve estudantes das Licenciaturas em Matemática, Pedagogia e Educação Especial, que estudam, planejam, desenvolvem e avaliam atividades de ensino de matemática direcionadas a alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A avaliação dos resultados dessas ações indica que a possibilidade de conhecer as escolas e interagir com os alunos da Educação Básica confere um diferencial positivo ao processo formativo dos futuros professores.



679 – LA RELACIÓN ENTRE LA ESCUELA Y UNA COMUNIDAD GITANA ARGENTINA. EL ANÁLISIS DEL TRABAJO MATEMÁTICO: DIVERSIDAD E INCLUSIÓN**Comunicación Breve (CB).***María Julia Amendola / Instituto Superior de Formación Docente N° 21 “Dr. Ricardo Rojas”, Argentina.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.**

Si bien en Argentina la Ley Nacional de Educación vigente contempla la diversidad cultural; en las escuelas se aprende y se enseña matemática desde un enfoque monocultural y eurocéntrico que no considera un pensamiento matemático distinto al difundido por Occidente (Peña-Rincon y Blanco-Alvarez, 2015)

Cabe aquí analizar esta concepción que la escuela tiene respecto de cómo y qué debe enseñarse en las aulas y, en paralelo, la mirada de los miembros de la comunidad gitana respecto de lo que la escuela les aporta. Estas dos razones hacen que esta relación resulte poco fructífera. En este punto vale la pena destacar que existen dos grupos entre los niños gitanos: el de una deserción extrema – los que nunca asistieron a la escuela- y otro de abandono escolar prematuro.

Atendiendo a estas cuestiones, en este trabajo se pretende arrojar luz sobre la representación que la comunidad tiene respecto de la escuela y la valoración de la misma para el trabajo matemático necesario para sus tareas cotidianas. Para ello se analizaron algunos ejemplos que evidenciaron la exclusión en las escuelas de las formas de pensar propias de la cultura gitana.

681 – ESTUDO DAS POSIÇÕES RELATIVAS ENTRE RETA E PLANO: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM GEOMÉTRICA UTILIZANDO GEOGEBRA**Póster (P).***Carlos André Bogéa Pereira⁽¹⁾, Rildenir Silva⁽²⁾, Wanessa Danielle Barbosa Soares Wanessa⁽³⁾ / ⁽¹⁾USF, Brasil; ⁽²⁾IFMA, Brasil; ⁽³⁾UNINASSAU, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Este trabalho tem como ponto de partida viabilizar uma nova forma de análise e representação dos resultados analíticos encontrados na resolução de problemas do estudo das posições relativas entre retas e planos, conteúdo este, abordado em Geometria Analítica em diversos cursos de graduação das áreas de exatas como Matemática entre outras. Nosso objetivo é a abordagem geométrica no desenvolvimento da resolução dos problemas de posição relativa entre reta e plano, visto que, em muitas práticas pedagógicas apenas é abordado superficialmente a partir de teorias. A metodologia é qualitativa e quantitativa de abordagem procedimental factual. Tem-se como aportes teóricos principais, BOULOS e CAMARGO (2005), PONTE e BROCADO (2003) e ZULLATO (2007). Ao final da pesquisa constatamos que a partir de experimentos em sala de aula e laboratórios durante às aulas de Cálculo Vetorial e Geometria Analítica a aplicação do software Geogebra 5.0 é de extrema relevância para o desenvolvimento prático de conteúdos matemáticos, proporcionando novas possibilidades para o ensino e aprendizagem da Matemática e Geometria a partir de um software.

682 – RESIGNIFICACIÓN DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN LINEAL A TRAVÉS DEL USO DE GEOGEBRA Y LAS TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS LINEALES**Taller (T).***Alberto Sánchez Fernández / Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Colombia.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.****Transformaciones lineales**

Las transformaciones lineales son aquellas funciones que respetan la suma vectorial y el producto por escalar. A cada transformación se asocia una matriz en donde es posible visualizar y dar nuevos elementos para el trabajo y abordaje de la función lineal en matemáticas y su enseñanza en el aula.

Se parte desde reconocer las diferentes transformaciones geométricas lineales que se pueden representar en el plano cartesiano con ayuda de una matriz, aplicadas a diferentes objetos geométricos, figuras, construcciones y funciones identificando cuales transformaciones cumplen con las condiciones para que sean transformaciones lineales.

Taller

Es un escenario para compartir abordajes sobre las transformaciones geométricas lineales y su papel para visualizar y dar otra mirada de la función lineal. Será un momento de interacción, retroalimentación e interlocución entre los ponentes y los asistentes con amplia participación de los mismos.

Generar un espacio de encuentro en el que se desarrollen diferentes actividades entorno al resignificado del concepto de función lineal a través de las transformaciones geométricas lineales con el uso de geogebra y de matrices, manifestando la relación entre las representaciones de la matriz y la transformación.

683 – ENCULTURACIÓN MATEMÁTICA Y ETNOMATEMÁTICA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS, METODOLÓGICOS Y EMPÍRICOS DE UN PROYECTO DE FORMACIÓN DOCENTE EN COSTA RICA

Comunicación Breve (CB).

Maria Elena Gavarrete Villaverde⁽¹⁾, *Veronica Albanese*⁽²⁾, *Margot Martínez Rodríguez*⁽¹⁾, *Marcela García Borbón*⁽¹⁾, *Jessenia Chavarría Vásquez*⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica; ⁽²⁾ Universidad de Granada, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicación breve describe los principales fundamentos teóricos, metodológicos y empíricos del Proyecto de Formación Docente en la Visión Sociocultural de las Matemáticas, que se desarrolla en Costa Rica. En dicho proyecto se realizan actividades para la formación docente acerca de la visión sociocultural de las matemáticas, partiendo de la apropiación del conocimiento matemático del propio contexto, que conlleve a la construcción de recursos didácticos contextualizados. Los fundamentos abarcan las ideas de D'Ambrosio (1998) y Bishop (1999) sobre etnomatemáticas y formación docente; el modelo del curso de etnomatemáticas contextualizadas (Gavarrete, 2012), las concepciones de Albanese (2014) sobre las perspectivas de investigación etnográfica en la formación docente a partir de etnomatemática y hallazgos empíricos del mismo proyecto. Referencias:

- Albanese, V. (2014). *Etnomatemáticas en artesanías de trenzado y concepciones sobre las matemáticas en la formación docente*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, España.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática*. Barcelona: Paidós.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática - Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- Gavarrete, M. E. (2012). *Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores indígenas de Costa Rica*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, España.

684 – EL CARÁCTER CULTURAL DEL PROGRAMA DE ETNOMATEMÁTICA: VISUALIZANDO PRÁCTICAS CULTURALES Y FORMAS DE CONOCER DESDE DIVERSAS POSTURAS

Póster (P).

Maria Elena Gavarrete Villaverde⁽¹⁾, *Veronica Albanese*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica; ⁽²⁾ Universidad de Granada, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Identificamos posturas distintas en el Programa de Etnomatemática: en prácticas culturales y en formas de conocer. Por un lado se presentan conceptos y constructos que se reconocen como matemáticos; por otro, se valoran ideas de otras culturas para comprender las vías para sobrevivir y trascender; pues se reconocen matemáticas en prácticas de grupos culturales y se buscan nuevas formas de conocer y hacer matemáticas que son características de una cultura; identificando la Etnomatemática con la investigación de las formas, maneras (ticas) de conocer, entender y relacionar con (matema) el entorno (etno) (D'Ambrosio, 2008). Mostramos resultados de la revisión teórica y de hallazgos empíricos de las autoras en las dos visiones: el Conocimiento Matemático Cultural (Gavarrete, 2012) como forma de conocer y el reconocimiento de figuras geométricas en la trama de los tejidos artesanales como matemáticas en las prácticas culturales (Albanese, 2015).

- Albanese, V. (2015). Desarrollo de una tesis doctoral en Etnomatemática: construcción de una investigación emergente. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 381.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática - Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. México: Limusa.
- Gavarrete, M. E. (2012). *Modelo de aplicación de etnomatemáticas en la formación de profesores indígenas de Costa Rica*. Tesis doctoral. Universidad de Granada, España.

686 – APRENDIENDO MATEMÁTICAS DE MANERA “TECNOCOOPERATIVA”

Taller (T).

Luisa Cuadrado Sáez / COMPLEJO PRE, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Dentro de las metodologías activas de aprendizaje en el aula, el trabajo cooperativo en matemáticas adquiere una dimensión singular. Esta metodología permite al alumnado desarrollar el espíritu crítico a la hora de utilizar estrategias personales de resolución de problemas y lleva a otro nivel la comunicación de contenidos matemáticos, además de fomentar el aprendizaje entre iguales y la interdependencia positiva. La unión de la tecnología (*mobile learning*) y las diferentes técnicas cooperativas crean un ambiente de trabajo favorable y actual en el aula.

Durante los talleres, el profesorado asistente podrá experimentar en primera persona diferentes estructuras cooperativas, algunas de ellas integradas en el aula tradicional (Spencer Kagan) y otras más complejas (Elliott Aronson, Jhonson & Jhonson), con la finalidad de conocer qué es un aula “tecnocooperativa” y obtener una perspectiva del cambio que se puede producir en su propia aula.



687 – PISA: COMPRENDER, CONCEBIR, EJECUTAR, EXAMINAR

Comunicación Breve (CB).

María Teresa Casas Sánchez, Manuela Moreno Gil / IES Poeta Sánchez Bautista, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Es una experiencia de aula que aúna un proyecto de innovación y un grupo de trabajo del departamento de Matemáticas de nuestro instituto. El primero tuvo como objetivo fundamental trabajar una determinada metodología para resolver problemas, así como el análisis de diversas variables que contemplamos en la elección de los mismos. Su duración fue de un curso escolar y se llevó a cabo con alumnos de 2º de ESO que, en su mayoría, presentaban dificultades en la materia. El segundo, con objeto de mejorar la competencia matemática del alumnado, consistió en la elaboración, puesta en práctica y modificación (si procedía) de problemas introductorios tipo PISA, para acometer cada una de las unidades didácticas que se trabajan en primer ciclo de la ESO a través de la resolución de problemas, y siempre a partir de situaciones cotidianas próximas al alumnado. Actualmente ambas experiencias se complementan perfectamente en nuestras clases, pues trabajamos estos últimos con la metodología utilizada en la primera.

690 – METODOLOGIA ‘CRÍTICO-DIALÓGICA’ À INVESTIGAÇÃO SOBRE PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Jacqueline Borges De Paula / Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Apresentamos metodologia de pesquisa, de abordagem qualitativa e cunho interpretativa em fase de construção denominada de ‘Crítico-Dialógica’. Esta metodologia será empreendida em investigação sobre processos de ensino-aprendizagem da Matemática com alunos do Ensino Fundamental que demonstrarem baixo desempenho em avaliação diagnóstica ao iniciarem o ano letivo de 2017. Tal metodologia se fundamenta na Teoria Epistemológica Construtivista de Jean Piaget e na dimensão semiótica do Pensamento sobre Complementaridade ‘Otteano’. Trazemos neste momento uma reflexão onde apresentamos os pontos elementares presentes nessas duas vertentes teóricas de pensamento que sustentam a construção desta metodologia que assume cunho investigativo tipo intervenção-experimental. Partimos da premissa piagetiana de um processo de desenvolvimento cognitivo construtivo relacionado ao desenvolvimento do pensamento no sentido do ‘aprender a aprender’, e, agregamos uma interpretação semiótica, que situa a Matemática como sendo a configuração do pensamento simbólico-diagramático, como resultado de um exercício metareflexivo no desenvolvimento cognitivo. De modo que, estabelecemos como premissa central na estruturação do método investigativo uma abordagem essencialmente dialógica, onde ambos os envolvidos (pesquisadores e sujeitos) no processo investigativo possam se laçar em busca de novos conhecimentos. Esta socialização busca ampliar e fortalecer os marcos teóricos para investigações em Educação Matemática.

692 – DEDUCCIÓN DE LA FÓRMULA DE HERÓN A PARTIR DE LAS TANGENTES DE LOS ÁNGULOS MEDIOS

Comunicación Breve (CB).

Fabian F. Serrano Suarez⁽¹⁾, Leonel L. Palomá Parra⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia;

⁽²⁾ Universidad de Caldas, Colombia.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En este trabajo presentamos una demostración de la fórmula de Herón, $(s(s-a)(s-b)(s-c))^{1/2}$, para calcular el área de un triángulo con ángulos internos alfa, beta y gamma; longitud de los lados a, b y c respectivamente, y s semiperímetro.

El procedimiento está basado en los puntos determinados por la circunferencia inscrita, el cálculo de las tangentes de los ángulos medios del triángulo, el teorema de los cosenos y la identidad $\tan(A/2) = ((1 - \cos(A))/(1 + \cos(A)))^{1/2}$; así deducimos una nueva fórmula para el área del triángulo.

$\text{Area} = s^2 \tan(\alpha/2) \tan(\beta/2) \tan(\gamma/2)$.

Analizamos luego los casos particulares: para triángulos equiláteros $\alpha = \beta = \gamma$, $\text{Area} = (9a^2/4) \tan^3(\alpha/2)$; para triángulos isósceles $\alpha = \beta$; $\text{Area} = (2a+c)^2/4 \tan^2(\alpha/2) \tan(\alpha)$; y $\alpha = \pi/2$ para triángulos rectángulos, $\text{Area} = s^2 \tan(\beta/2) \tan(\pi/2 - \beta/2)$.

Adicionalmente ilustramos esta demostración con una construcción en Geogebra, usando la ventana gráfica (formulas algebraicas) y la ventana grafica 2 (representación geométrica), que permite asociar los aspectos algebraicos a los geométricos mediante el uso de las casillas de control.

693 – DIDÁTICA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO PROFISSIONALIZANTE DE EDUCADORES DE INFÂNCIA E DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIDADE EM PORTUGAL (PÓS)BOLONHA**Comunicación Breve (CB).***Isabel Cabrita / Universidade de Aveiro, Portugal.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**

No respeito pelas várias exigências ditadas pelo Processo de Bolonha ao longo de quase duas décadas e pela legislação nacional, os cursos de formação de Educadores de Infância e de Professores dos anos iniciais de escolaridade em Portugal têm vindo a sofrer alterações sucessivas.

Desde 2007, tal formação é de nível de mestrado (2º ciclo de Bolonha) e sucede uma licenciatura em educação básica (1º ciclo de Bolonha).

No âmbito deste artigo, proponho-me discutir, primeiramente, as condições de acesso à licenciatura e ao mestrado, os modelos de formação subjacentes a tais cursos e a matriz curricular de várias instituições do ensino superior.

Num outro andamento, deter-me-ei em programas curriculares da área da didática da matemática no que respeita, principalmente, às finalidades e objetivos que perseguem, aos conteúdos programáticos selecionados, às orientações metodológicas privilegiadas, à avaliação das aprendizagens proposta.

Finalmente, discuto a mais recente legislação e as alterações que provocou ao nível dos respetivos cursos.

694 – MAPEAMENTO DAS PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA E A TECNOLOGIA, NO PERÍODO DE 2001 A 2012**Comunicación Breve (CB).***Regina Grando⁽¹⁾, Rosana Miskulin⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual Paulista, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O estudo investiga as tendências teóricas e metodológicas de pesquisas brasileiras, traduzidas em dissertações e teses, que tratam da articulação da formação do professor que ensina matemática e as tecnologias de informação e comunicação (TIC). Apresenta como objetivos: (1) caracterizar o campo de pesquisa brasileiro que toma como objeto de investigação a formação do professor que ensina matemática e a tecnologia; (2) identificar as tendências teóricas e metodológicas presentes em tais pesquisas. Esse estudo está inserido no projeto nacional "Mapeamento e estado da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina matemática" (CNPq, no 486505/2013-8). Apresentamos os resultados parciais referentes ao mapeando do campo de pesquisa brasileiro que toma como objeto de investigação a formação do professor que ensina matemática e a tecnologia e destacamos as tendências teóricas e metodológicas presentes. Os procedimentos da pesquisa envolvem a consulta a fichamentos das pesquisas já realizados, leitura dos trabalhos na íntegra e definição de categorias de análise. Tal investigação incorpora conceitos sobre as articulações entre a tecnologia e a pesquisa do professor, traduzindo-se na compreensão da diacronia na produção das pesquisas do campo, bem como na identificação de contribuições e lacunas de investigação brasileira em tecnologia e formação de professores.

697 – REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS: ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS A PARTIR DE UMA CONFIGURAÇÃO FORMADA POR PROFESSORES E TECNOLOGIAS**Comunicación Breve (CB).***Gerson Pastre De Oliveira / Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O presente trabalho relata uma investigação qualitativa que teve como sujeitos um grupo de professores da educação básica pública, participantes de uma oficina cujos temas principais foram a primalidade de inteiros positivos e o teorema fundamental da aritmética (TFA), tópicos relevantes da teoria dos números, tratados sob diferentes perspectivas tecnológicas e analisados sob uma proposta teórica ligada aos conceitos de transparência e opacidade das representações numéricas e ao constructo seres-humanos-com-mídias. A sessão na qual aconteceram as interações foi realizada em um laboratório de informática no âmbito de um programa de mestrado/doutorado em Educação Matemática e foi composta por duas atividades: na primeira delas, os participantes deveriam indicar, a partir de uma representação específica, se determinado número inteiro positivo seria primo ou não; na segunda, os professores utilizaram uma aplicação tecnológica digital para determinar, por meio de diferentes representações, quais números de uma relação aleatória seriam primos. As análises indicaram que os participantes apresentaram dificuldades na mobilização do conhecimento relativo ao TFA, o que os levou a adotar estratégias de alto custo cognitivo e a cometer erros; da mesma forma, os dados indicaram que semelhantes percalços foram superados a partir da proposta didática planejada a partir de uma configuração de seres-humanos-com-tecnologias.



699 – FRACCIONALÍZATE

Romario Jose Palacio Palmera, Karina Patricia Nuñez Gutierrez, Nayeli Huerta Moyado, Carolina Dorantes Velasco, Jonathan Alberto Cervantes Barraza / Universidad Autónoma de Guerrero, México.

**I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos Comunicación Breve (CB).
3. Nivel educativo medio o secundario.**

Los materiales didácticos que se van a presentar en esta feria matemática son un Bingo, un Twister y Origami, los cuales abordan el objeto matemático "fracción". El objetivo es desarrollar habilidades en los estudiantes de Nivel Medio o Secundario, para la comprensión del concepto de fracción por medio de sus distintos registros (gráfico, aritmético, porcentaje, decimal, razón y recta numérica). Este material didáctico está sustentado en la Teoría de Duval, que propone el manejo de varios registros para la aprehensión conceptual de un objeto matemático. El Bingo y el Twister Fraccionario permiten a los estudiantes interactuar con los diferentes registros semióticos de la fracción, mientras juegan y aprenden. El Origami aborda las fracciones mediante pliegues sobre papeles cuadrados guiados por secuencia de pasos en un software. Las construcciones están sustentadas en una de las actividades cognitivas, la visualización y además sobre los siete axiomas de Huzita-Haroti los cuales permiten abordar el registro gráfico de fracciones sobre el papel.

Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Cali, Colombia: Universidad del Valle. [Primera edición en francés 1995, Berne: Peter Lang].

Lang, R. J. (2007-04-12). "Origami and Geometric Constructions" recuperado de <http://www.langorigami.com/article/huzita-justin-axioms>.

700 – EMPLEO DE RECURSOS EN LA ESCUELA PRIMARIA: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA EN ITALIA

Comunicación Breve (CB).

Roberto Capone⁽¹⁾, Yasmin Moya Lopez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Salerno, Italia; ⁽²⁾ Florida Universidad, España.

**I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Múltiples búsquedas en didáctica de la matemáticas, dedicadas a los procesos de aprendizaje de los alumnos/as, se centran en el empleo de artefactos. Este trabajo quiere mostrar la experiencia didáctica de los bloques lógicos con niños/as de Ed. Primaria. El propósito es evidenciar cómo el aprendizaje formal a través de recursos epistemológicos, didácticos y cognitivos puede contribuir a motivar a los niños/as, y favorecer al desarrollo de la competencia matemática. Las indicaciones nacionales italianas sobre el currículo escolar promueven el uso del laboratorio; un lugar físico donde el niño/a se muestra activo/a, formula sus propias hipótesis y las comprueba, experimenta y obtiene respuestas. Asimismo, el juego tiene un papel crucial en la comunicación, en la educación respeto a las reglas compartidas y en la elaboración de estrategias. Presentaremos la experiencia didáctica realizada en una escuela primaria italiana, exponiendo así como la acción colaborativa desarrollada entre ambas partes; España e Italia, a través de los bloques lógicos ha contribuido significativamente a la mejora de las competencias de los/as estudiantes, incluidos aquellos/as con dificultades. Gracias a este material y su lúdica metodología empleada, se ha observado una mejora de la autoestima en los niños/as y una mayor predisposición al aprendizaje.

701 – DESAFIOS MATEMÁTICOS COMO POTENCIADORES DA CRIATIVIDADE E DA RELAÇÃO ESCOLA-FAMÍLIA

Comunicación Breve (CB).

Sofia Margarida Ramos, Lina Dias Fonseca / Viana do Castelo, Portugal.

**V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

A relação dos alunos com a Matemática é pautada pelas suas conceções face a esta disciplina – construções sociais, transferidas entre gerações e que, ainda hoje, veiculam a ideia da sua dificuldade e abstração. Para romper este ciclo, escola e família devem congregiar esforços para motivar os alunos na aprendizagem.

Numa turma do 4.º ano detetou-se uma exploração rotineira da Matemática e a baixa participação das famílias na escola. Como alterar esta situação? Como desafiar os alunos, envolver a família e alterar suas conceções relativamente à matemática?

Perante esta situação desenvolveu-se um estudo de caso propondo-se semanalmente aos alunos um desafio matemático para ser resolvido, ao fim de semana, em família. O objetivo desta intervenção foi o de desenvolver a atração dos alunos pela Matemática e a criatividade, através de uma resolução cooperativa. Foram aplicados 11 desafios situados nas aprendizagens matemáticas, envolvendo os familiares no processo de ensino-aprendizagem, desconstruindo a tradicional imagem do TPC. Esta iniciativa promoveu um contacto semanal entre famílias e professora. A partilha de respostas num blogue, criado para esta função, fomentou a motivação dos alunos e famílias para a participação nos desafios, apresentando propostas cada vez mais criativas e revelando apreciações positivas da Matemática.

A702 – LA ARTICULACIÓN SECUNDARIA UNIVERSIDAD UNA PROPUESTA DE FORMACIÓN DOCENTE EN MATEMÁTICA Y TIC

Comunicación Breve (CB).

María De Las Mercedes Suarez Valmadre, Liliana Irassar, María Beatriz Bouciguez / Facultad de ingeniería UNCPBA, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Como investigadoras formamos un Núcleo de Actividades Científico Tecnológicas denominado GIASU (Grupo de Investigaciones en Articulación Secundaria Universidad) cuyo objetivo rector es formar recursos humanos.

El carácter del GIASU de “observatorio” de las problemáticas en el acceso a los estudios superiores, avala la articulación de nuestro trabajo investigativo con el campo profesional de los docentes de secundaria.

La propuesta de una Diplomatura es una acción concreta de transferencia. Ellas constituyen cursos sistematizados mediante un plan de estudios, destinados a la capacitación, actualización y/o perfeccionamiento en un área temática determinada y cuentan con reconocimiento oficial de la Universidad.

Desde el GIASU se creó la Diplomatura Universitaria Superior en Gestión en el Aula de Matemática (DiGAM). En Argentina en la provincia de Buenos Aires los cambios en el currículo relacionados con matemática evidenciaron la necesidad de contar con profesores con conocimientos acordes con las TIC. Esta Diplomatura se inserta como una propuesta para estudiar y profundizar aspectos tales como: la formación continua del profesorado, el conocimiento profesional del profesor, el conocimiento matemático para la enseñanza, el conocimiento didáctico y pedagógico del docente, las concepciones de los profesores acerca de las matemáticas y de los procesos cognitivos que pretenden estimular mediante recursos TIC.

704 – ORIGAMI Y SANGAKUS: ORISANGAKUS EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

María Belén Garrido Garrido / Colegio Guadalaviar, España.

VI. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La papiroflexia se puede usar como recurso para enseñar distintos conceptos matemáticos, en distintos niveles educativos. Dentro del campo de la geometría, fomenta el uso y la comprensión de distintos conceptos geométricos. La utilización de esta técnica en el aula busca propiciar el aprendizaje de conceptos matemáticos y el desarrollo de habilidades relacionadas.

Aprovechando el concepto del reto matemático planteado en los problemas japoneses “sangaku” se proponen actividades “ORISANGAKU”: Construcción de figuras de papiroflexia y la resolución de problemas geométricos basados en ellas.

El taller deberá ser muy participativo por parte de los asistentes. En el taller se harán varias actividades orisangakus dirigidas por la ponente. Se entregará un documento con instrucciones de doblado y también el papel para las figuras que serán sencillas de doblar. La ponente irá explicando cómo usar el doblado de esa figura en el aula de matemáticas. También propondrá un problema basado en cada figura de papel. Para resolverlo, los dobleces hechos se han de analizar desde un punto de vista geométrico y se han de hacer distintos cálculos para llegar a la solución final. Los retos que se proponen serán de distinta complejidad y todos ellos se pueden resolver utilizando conceptos geométricos básicos.

705 – MAPAS CONCEITUAIS NA AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGENS CONTEXTUALIZADAS

Comunicación Breve (CB).

Wanessa Aparecida Trevizan De Lima⁽¹⁾, Andressa Christina Trevizan Missaki⁽²⁾ / ⁽¹⁾ USP/ IFSP, Brasil; ⁽²⁾ USP, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Na investigação descrita, pretendeu-se avaliar quantitativa e qualitativamente as relações contextualizadoras que os alunos de uma instituição pública de ensino Médio foram capazes de estabelecer a partir de um conteúdo matemático estudado no ano letivo. Como ferramentas para tal avaliação, utilizou-se mapas conceituais radiais criados por esses alunos. Foi analisado um total de 849 proposições extraídas de seus mapas. Essa investigação faz parte de uma pesquisa mais ampla, na qual procura-se elaborar uma concepção do termo contextualização baseada em teorias amplamente aceitas entre pesquisadores da área de educação, são elas a Teoria da Atividade e a Teoria da Aprendizagem Significativa. Consideram-se como contextualizadoras as práticas de ensino que contribuem para que o conteúdo escolar tenha sentido e significado para os estudantes ou, dito de outra forma, contribuem para que a aprendizagem seja relevante e significativa. Dentre os resultados dessa investigação, destaca-se a diversidade de modos pelos quais os alunos estabeleceram relações a partir de um conteúdo.



706 – MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA E DESENVOLVIMENTO DA CRIATIVIDADE EM CONTEXTOS MATEMÁTICOS EXPLORATÓRIOS

Comunicación Breve (CB).

Artur Jorge Afonso Coelho⁽¹⁾, **Isabel Cabrita**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Agrupamento de Escolas de Almeida, Portugal; ⁽²⁾ Universidade de Aveiro, Portugal.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

A resolução de problemas, a comunicação, o raciocínio em matemática e, principalmente a criatividade são fundamentais para um desenvolvimento sustentável das sociedades.

Muitos países carecem, no entanto, de um modelo de Escola que promova tais capacidades e que não se compadece com práticas de ensino direto. Em contraponto, defendem-se práticas letivas exploratórias, que favorecem a conceptualização matemática a partir da resolução, efetiva, de tarefas significantes e desafiantes, da confrontação e da discussão.

A revolução digital oferece um conjunto de ferramentas com grande potencial no contexto educativo. No entanto, esta parece ainda não ter chegado às escolas. A sua utilização, esporádica, permanece ainda desadequada e carente de uma metodologia capaz de rentabilizar o seu verdadeiro potencial.

Destes aspetos resultou um estudo qualitativo que se propôs avaliar o potencial de tecnologias digitais na construção de ambientes colaborativos e como mediadoras da comunicação e perceber como estas dinâmicas influenciam o desenvolvimento da criatividade, da resolução de problemas, da comunicação (em) matemática e, paralelamente, de competências tecnológicas.

Resultados preliminares sugerem que a implementação adequada destas tecnologias oferece a oportunidade de desenvolver eficazmente competências matemáticas transversais e específicas, concomitantemente com literacias digitais, e alterar, verdadeiramente, o paradigma educativo vigente.

708 – DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LECCIONES Y MÓDULO INSTRUCCIONAL “LAS AVENTURAS DE ADA Y GAUSS” PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y CONCEPTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN EN NIVEL INTERMEDIO

Comunicación Breve (CB).

María Margarita López Delgado / Universidad de Puerto Rico-Río Piedras, Puerto Rico.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este proyecto realiza una contribución en el proceso de la enseñanza de la Matemática, específicamente en el área de la Estadística Descriptiva, en el nivel intermedio. El estudio consta del diseño y creación de un módulo instruccional, acompañado de una serie de lecciones sobre las medidas de tendencia central. Algunos elementos que influenciaron el diseño del módulo y las lecciones son la importancia del contexto en la enseñanza de la Estadística, la heurística de solución de problema de George Pólya, el proyecto Bootstrap, la importancia de exponer a los estudiantes a trabajar con una gran cantidad de datos y programación en parejas, entre otros. Este proyecto se basa en la teoría constructorista de Seymour Papert y Educación Matemática Realista. Se implementará las lecciones sobre media aritmética con un grupo de treinta estudiantes de octavo grado. Es una investigación en curso por lo que no se presentarán resultados finales.

709 – PORQUÊS MATEMÁTICOS NA SALA DE AULA

Comunicación Breve (CB).

Sergio Lorenzato / Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP/Brasil, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Perguntas sob a forma de porquês são inevitáveis e desejáveis na escola e, principalmente, nas aulas de Matemática. Os porquês são importantes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, pois revelam dificuldades de alunos e de professores. Quais porquês têm sido propostos por professores que ensinam Matemática, por futuros professores de Matemática e por escolares de 6 a 17 anos de idade? E como eles se caracterizam? As respostas aos porquês propiciam a integração de conteúdos matemáticos e a interdisciplinaridade, além de facilitar a conexão entre pensamento intuitivo e dedutivo. Vários fatores devem ser considerados pelos professores na elaboração das respostas aos porquês: interpretação dos possíveis significados das perguntas; conhecimento do conteúdo matemático; conhecimento do nível de desenvolvimento do aluno; disponibilidade dos recursos didáticos adequados. Os alunos preferem as respostas baseadas na matemática visual, tais como as apresentadas neste trabalho.

Palavras-chave: Porquês matemáticos. Aprendizagem significativa.

Bibliografia. Lorenzato, S. (1993, março). Os “porquês” matemáticos dos alunos e as respostas dos professores. *Pro-Posições*, 4(1[10]), 73-77. ISSN 0103-7307.

Moriel Junior, J. G., & Wielewski, G. D. (2013, setembro/desembro). Porquês matemáticos na Revista do Professor de Matemática. *Revista de Educação Pública*, 22(51), 975-998. ISSN 2238-2097. Retirado em 15 de janeiro de 2017, de <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/1266/1018>.

711 – UN PROYECTO INTERDISCIPLINAR EN LA FORMACIÓN DE MAESTROS DE EDUCACIÓN PRIMARIA. MATEMÁTICAS, CIENCIAS Y EXPRESIÓN ARTÍSTICA

Póster (P).

Ana Maroto Sáez, M^a Antonia López, Cristina Gil / Facultad de Educación de Segovia, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

Esta experiencia educativa se circunscribe en el Proyecto de Innovación Docente TitiriUVa: Un proyecto internivelar e interdisciplinar de formación de estudiantes de Grado en Educación Primaria y Educación Infantil a través de los títeres como herramienta didáctica. Se llevó a cabo en el tercer curso del Grado Educación Primaria, con la finalidad principal de mejorar el desarrollo de competencias profesionales del alumnado universitario, desde las áreas Didáctica de la Matemática y Didáctica de las CC Experimentales. Se trata de una propuesta didáctica (PAT –Proyecto de Aprendizaje Tutorado-) híbrida del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aprendizaje Orientado por Proyectos (AOP) que, a través de un sistema de evaluación formativa y aprendizaje cooperativo, pone en contacto directo al profesorado en formación con la realidad escolar. La propuesta resulta innovadora por la implicación del alumnado tanto en el diseño y desarrollo del proyecto como en su autoevaluación. La implementación de los proyectos en 6 aulas de 9 a 12 años confirmó la excelencia del método, tanto para maestros en formación como para el alumnado de educación primaria. Así mismo, es destacable el proceso de cooperación entre el profesorado universitario de distintas asignaturas de un mismo curso.

712 – LA GEOMETRÍA DEL TRIÁNGULO PARA ALUMNOS SOBREDOTADOS

Comunicación Breve (CB).

María Arroyo Castilleja⁽¹⁾, Juan Núñez Valdés⁽²⁾, Ana Pámpano Muñiz⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Colegio San Antonio M^a Claret, España;

⁽²⁾ Facultad de Matemáticas. Universidad de Sevilla, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Esta comunicación, centrada en la atención a la diversidad en el aula, muestra una actividad de ampliación teórico-práctica relacionada con la geometría del triángulo, que se dirige tanto a alumnos sobredotados como a los más inteligentes de la clase. Su objetivo principal es darles a conocer a estos alumnos los elementos más relevantes de un triángulo, como pueden ser los puntos y rectas notables del mismo: circuncentro, ortocentro, baricentro e incentro, rectas de Euler y de Simpson, las circunferencias que se pueden obtener sobre el mismo como son, aparte las circunferencias inscrita y circunscrita, las circunferencias de 6 y 9 puntos y las de Tucker y Taylor, y los triángulos asociados al mismo, como el órtico y el de Napoleón. Sobre todos estos elementos notables, los alumnos desarrollarán un estudio teórico, que les permitirá descubrir sus principales propiedades, y otro práctico, con la ayuda de cualquier programa de Geometría Dinámica (en la comunicación se ha usado Geogebra) que les facilitarán su propia investigación sobre todos estos elementos, pudiendo ellos mismos llegar en su caso a obtener nuevas propiedades de estos elementos o incluso descubrir otros nuevos mediante la manipulación de las figuras que vayan obteniendo con esos programas.

713 – PRÁCTICAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA: A SALA DE AULA UNIVERSITÁRIA ANTECIPANDO AÇÕES E POSTURAS DOCENTES PARA O ENSINO MÉDIO

Comunicación Breve (CB).

Vivili Maria Silva Gomes / UFABC, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho trata de ações realizadas na sala de aula universitária em Práticas de Ensino de Matemática para o Ensino Médio do Curso de Licenciatura em Matemática da UFABC, entre os anos de 2013 e 2015. Nesse contexto, teoria e prática foram aproximados, permitindo um ambiente colaborativo entre os discentes acompanhados pela docente. Numa abordagem de pesquisa qualitativa, por meio de observação participante, os dados foram analisados e discutidos sob o ponto de vista da integração entre pesquisa e formação, entendida como um modelo de experiência para o trabalho coletivo a ser desenvolvido no Ensino Médio numa perspectiva de educação cidadã (FREIRE, 2011; D'AMBRÓSIO, 2010). As aulas foram orientadas de forma a respeitar a cultura escolar dos discentes, numa abordagem etnomatemática de sala de aula (KNIJNIK *et al*, 2012), na qual os futuros professores trouxeram conhecimentos para o trabalho coletivo, fundamentando-os teoricamente e discutindo algumas problemáticas pedagógicas de forma ativa. Essas discussões seguiram um movimento em dois sentidos, prospectivo e retrospectivo, com contínua construção e avaliação. A metodologia da pesquisa em ensino trouxe como dados, as informações dos estudantes, sua produção e narrativas (LÜDKE e ANDRÉ, 2013) sendo que os resultados desse processo visaram ações futuras de sala de aula.



714 – LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS AYUDAN A SOCIABILIZAR EL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN EL MARCO DEL PROYECTO DE ENSEÑANZA DEL DOCENTE Y DEL PROYECTO FORMATIVO DE LA ESCUELA.

Comunicación Breve (CB).

Graciela Méndez⁽¹⁾, **Blanca Formeliano**⁽²⁾, **Paola Paz**⁽¹⁾, **Silvia Baspineiro**⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Nacional de Salta, Argentina;

⁽²⁾ Universidad nacional de salta, Argentina.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

El presente trabajo sintetiza tres etapas, la exploratoria trabajada en el año 2015, en la cual docentes de matemática de nivel medio cursaron los módulos de geometría, aritmética, álgebra y evaluación en el marco de un postítulo de actualización, una segunda etapa en el año 2016 de sistematización de la producción de los docentes, en las áreas de conocimientos mencionadas y donde algunos de los problemas emergentes sirvieron de herramienta para iniciar la tercera etapa en el presente año. Esta última etapa se centra en la enseñanza de la aritmética y el álgebra e intenta describir y comprender el trabajo, tanto de los docentes como de los alumnos en la práctica matemática escolar focalizando en la actividad de “Argumentar sobre la validez de un procedimiento o el resultado de un cálculo usando relaciones entre los números naturales y las propiedades de las operaciones”, enunciada en el eje Números y Operaciones para 5° año de la escuela primaria.

Este abordaje posibilita analizar un medio de acceso a la enseñanza del álgebra y permitiría fortalecer la articulación entre los dos últimos años de la escuela primaria y los dos primeros años de la escuela secundaria específicamente.

715 – BLOQUES MULTIBASE, ALGEBLOCKS Y OTROS RECURSOS PARA TOCAR LAS MATEMÁTICAS EN PRIMARIA Y SECUNDARIA

Taller (T).

Rocío Blanco Somolinos⁽¹⁾, **Cristina Solares Martínez**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Facultad de Educación Cuenca, España; ⁽²⁾ Edificio Politécnica Ciudad Real, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este taller conoceremos los usos de los bloques multibase de Dienes y los algeblocks, a través de actividades orientadas a diferentes niveles educativos, fomentando la enseñanza manipulativa, más motivadora para el alumnado.

Los bloques multibase se usan fundamentalmente para trabajar el sistema de numeración decimal, ya que representan unidades de distinto orden, por lo que facilitan la comprensión del valor de posición de las cifras, y de los algoritmos de las operaciones básicas, así como de los números decimales. También se usan para trabajar volúmenes.

En niveles más altos se usan para representar polinomios de una variable y operar con ellos. Los hay de distintas bases, aunque los más utilizados son los de base 10, así que también se pueden usar para hacer cambios de base. Para trabajar con polinomios de varias variables usaremos los algeblocks.

Los algeblocks facilitan el desarrollo del pensamiento algebraico, la comprensión de áreas y volúmenes, y permiten operar con polinomios de una o varias variables hasta grado 3.

En la primera parte del taller realizaremos actividades que pueden trabajarse desde Segundo curso hasta Sexto curso de Primaria. La segunda parte estará orientada a las aplicaciones y usos del material en la Educación Secundaria.

716 – EXPERIENCIA PRÁCTICA INTRODUCTORIA EN EL GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Rocío Blanco Somolinos / Facultad de Educación Cuenca. UCLM, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En esta charla hablaremos del preprint “Introducción a la práctica docente en el Grado de Maestro en Educación Primaria: propuesta metodológica de experiencia práctica introductoria”, en el que proponemos una forma de proporcionar a los alumnos del Grado de Maestro en Educación Primaria una experiencia práctica introductoria. Para ello, hemos diseñado e implementado una propuesta metodológica de introducción a la práctica docente, desarrollada en varias fases a lo largo de todo el curso académico.

El principal objetivo de nuestra propuesta es mejorar tanto la formación, como la motivación y actitud hacia las Matemáticas de nuestros alumnos de primer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria. La experiencia se ha integrado como trabajo práctico dentro de la asignatura “Didáctica de los Números y la Estocástica”, en la Facultad de Educación de Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha, desde el curso 2010-2011 al curso 2014-2015.

En esta charla explicaremos las fases de las que consta nuestra propuesta, que se encuadra dentro de los modelos de aprendizaje basados en la experiencia y en el contexto, fomentando la práctica reflexiva. Así como las impresiones del alumnado participante, comentando los factores que consideran claves para que la actividad fuera positiva.

717 – OS GRUPOS COLABORATIVOS COMO ESPAÇOS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Rosana Prado Biani⁽¹⁾, **Sergio Lorenzato**⁽²⁾, **Rodrigo Donizete Serra**^{(3) / (1)} EMEF Oadil Pietrobom, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual de Campinas, Brasil; ⁽³⁾ Colégio Notre Dame, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

Neste texto analisa-se o papel dos grupos colaborativos como espaços de formação continuada do professor que ensina matemática, tomando como referência os estudos e as práticas do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática nos / dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (GEPEMAI) da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Pesquisas e estudos mostram que os grupos colaborativos têm sido uma forma bastante produtiva de desenvolvimento profissional. Seus membros – formadores, futuros professores, professores de diferentes níveis de ensino, outros profissionais da educação – compartilham experiências, práticas, conhecimentos; analisam e discutem a própria prática; estudam, dialogando teoria e prática; promovem ações formativas que fazem do grupo um espaço permanente de ensino, aprendizagem e produção de conhecimentos. O objetivo principal do GEPEMAI é contribuir com a formação continuada dos professores que ensinam matemática, tendo como foco a prática pedagógica em sala de aula e visando à aprendizagem dos alunos.

718 – EMPLEO DEL HUMOR DE PROFESORES ESPAÑOLES Y PORTUGUESES EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Pablo Flores Martínez⁽¹⁾, **Luís Menezes**⁽²⁾, **António Augusto Ribeiro**⁽³⁾, **Floriano Viseu**^{(4) / (1)} Universidad de Granada, Departamento Didáctica de las Matemáticas, España; ⁽²⁾ A Escola Superior de Educação de Viseu, Portugal; ⁽³⁾ Instituto Politécnico de Viseu, Portugal; ⁽⁴⁾ Universidade do Minho, Portugal.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

La comunicación didáctica se vale de diversas estrategias, como el humor, que favorecen, tanto el clima de aula, como generar un discurso para compartir significados.

Tenemos escasa información sobre el empleo que profesores portugueses y españoles, hacen del humor en la enseñanza de las matemáticas. Interesados por los aspectos positivos que promueve el empleo del humor en la enseñanza (Banas, Dunbar, Rodríguez & Liu, 2011; Flores, 2003), hemos constituido el proyecto HUMAT (*Humor in mathematics education*), instituciones de Portugal, España y Argentina, que se interesa, por conocer el valor que otorgan los profesores de Matemáticas al humor en sus clases.

Esta comunicación expone algunos resultados de una de las investigaciones del proyecto, derivados del envío a profesores de matemáticas de Portugal y España, de un cuestionario sobre su visión del humor en educación, el uso que hacen en su clase, y las razones que le llevan a emplearlo o evitarlo.

Banas, J. A., Dunbar, N., Rodríguez, D., & Liu, S. J. (2011). A review of humor in educational settings: Four decades of research. *Communication Education*, 60 (1), 115-144.

Flores, P. (2003). *Humor gráfico en el aula de Matemáticas*. Granada: Ariel.

720 – UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DOS NÚMEROS COMPLEXOS USANDO O GEOGEBRA

Taller (T).

Duelci Aparecido De Freitas Vaz⁽¹⁾, **Teresa F. Blanco**⁽²⁾, **Mateus Almeida De Freitas**^{(3) / (1)} IFG/PUC Goiás, Brasil; ⁽²⁾ Faculdade de Ciências de la Educação, España; ⁽³⁾ IFG/Inhumas, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

Apresentamos esse estudo justificando que os números complexos são abordados na educação brasileira desconsiderando seu desenvolvimento lógico, histórico e os aspectos algébrico-geométricos relacionados. Para contribuímos com o debate acadêmico sobre este assunto, apresentamos uma sequência didática iniciada por um estudo de seu movimento lógico e histórico relatando: sua gênese, a origem de sua representação geométrica, os motivos de sua permanência e sua importância enquanto conhecimento científico. Em seguida, propomos uma mediação pedagógica com o *software* Geogebra, com a finalidade de articular, dinamicamente e simultaneamente, sua álgebra e sua geometria, para possibilitar um entendimento mais amplo deste assunto. Como resultado, notamos que um número complexo pode ser pensado como um vetor; a soma e a diferença de dois números complexos podem ser pensadas como as diagonais de um paralelogramo; o produto e a divisão de dois números complexos podem ser reduzidos à soma; a radiciação representa movimentos de rotação no plano, formando um polígono regular sobre uma circunferência; a potenciação pode ser reduzida a somas sucessivas, equivale dizer a combinações de várias diagonais de paralelogramos, indicando rotações. Além do mais, ilustramos algebricamente e geometricamente o entendimento das propriedades relacionadas a essas operações.



721 – ¿CÓMO RESUELVEN PROBLEMAS DE REPARTOS PROPORCIONALES ALUMNOS SIN EXPERIENCIA PREVIA?

Comunicación Breve (CB).

Sergio Martínez Juste⁽¹⁾, José María Muñoz Escolano⁽¹⁾, Antonio M. Oller Marcén⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Zaragoza, España; ⁽²⁾ Centro Universitario de la Defensa, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La proporcionalidad es uno de los tópicos matemáticos más importantes en la formación del alumnado de Secundaria. De las muchas situaciones que pueden modelizarse mediante la proporcionalidad, los “repartos proporcionales” constituyen una de las más tradicionales. En estas situaciones debe repartirse la cantidad de una magnitud entre una serie de participantes proporcionalmente a una serie de cantidades de otra magnitud asociada a los participantes. Estos problemas aparecen en libros de texto de todas las épocas. Además, la última reforma educativa española vuelve a introducirlos explícitamente en el currículo en los primeros cursos de Secundaria. En este trabajo estudiamos las respuestas dadas por alumnos que se enfrentan por primera vez a este tipo de problemas sin haber recibido instrucción previa. En concreto, estudiaremos el tipo de reparto realizado y las técnicas utilizadas en su resolución cuando responden a dos problemas abordables mediante un reparto proporcional, uno directo y otro inverso. Pese a la relativa variabilidad en las técnicas del reparto, uno de los problemas se acepta de forma natural como un reparto (directamente) proporcional, mientras que un bajo número de alumnos realiza de forma espontánea un reparto inversamente proporcional.

722 – TRAYECTORIAS HIPOTÉTICAS DE APRENDIZAJE PARA ENFRENTAR PROBLEMAS DE VARIACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Armando Hernández Solís, Rubén Elizondo Ramírez / Cinvestav-IPN; CCH-UNAM, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En este trabajo exponemos las actividades que desarrollamos con estudiantes de bachillerato enfrentados a un problema de optimización; particularmente, el problema consiste en determinar las dimensiones de un triángulo isósceles de área máxima, manteniendo su perímetro fijo. Inicialmente, los estudiantes exploran físicamente, usando un alambre de longitud fija, distintas dimensiones de triángulos comprobando que sus áreas varían. Luego, conducimos a los estudiantes hacia la exploración dinámica del problema usando GeoGebra; mostramos una simulación de la desigualdad del triángulo y guiamos la construcción dinámica del problema. Después, hacemos otro acercamiento a la solución usando una hoja de cálculo. Finalmente, el planteamiento algebraico es llevado a cabo. Cada exploración permite tener distintas aproximaciones a la resolución del problema. El objetivo de las actividades no es solamente que los estudiantes resuelvan el problema, sino también que den significado a los conceptos relacionados con su solución a partir del uso de distintas representaciones. Para cada una de las representaciones propuestas, se diseña una Trayectoria Hipotética de Aprendizaje (THA) lo cual, aunado a la resolución de problemas, forman parte de los elementos conceptuales de este trabajo.

723 – MOBILIZAÇÃO DE CONCEITOS DE GEOMETRIA ANALÍTICA E DE ÁLGEBRA LINEAR NAS ENGENHARIAS CIVIL E DE PRODUÇÃO

Comunicación Breve (CB).

Barbara Lutaif Bianchini⁽¹⁾, Eloiza Gomes⁽²⁾, Sheila Stravate Leonel⁽³⁾, Guilherme Fernandes Oliveira⁽³⁾, Gabriel Loureiro De Lima⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ PUC/SP, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Mauá de Tecnologia, Brasil; ⁽³⁾ Não está trabalhando no momento, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

6. Educación de adultos.

Neste trabalho, buscamos perceber como acontece, na graduação em Engenharia, a vinculação entre os conteúdos das disciplinas matemáticas e das não matemáticas. Analisamos, à luz da teoria A Matemática no Contexto das Ciências, desenvolvida por Camarena, e especificamente por meio dos preceitos da metodologia *Dipping*, no âmbito da fase curricular de tal teoria, como conceitos de Geometria Analítica (GA) e de Álgebra Linear (AL) são mobilizados por algumas disciplinas não matemáticas nas engenharias Civil e de Produção. Em relação à AL, identificou-se, nas disciplinas Fenômenos de Transporte, Eletromagnetismo e Mecânica dos Corpos Rígidos, a mobilização do conceito de Transformações no Plano, tais como cisalhamento, rotação e translação e na disciplina Eletricidade Básica é frequente a utilização de Sistemas Lineares. De maneira semelhante, os trabalhos desenvolvidos em GA atestam fortes vinculações com as disciplinas Pesquisa Operacional I, Eletricidade e Ciências Térmicas, mobilizadas durante o manuseio de vetores representando números complexos, interpretação geométrica de sistemas elétricos em corrente alternada, esboços e interpretações de gráficos, bem como abordagens geométricas de problemas de otimização de funções.

Bibliografía. CAMARENA, P. A treinta años de la teoría educativa “Matemática en el Contexto de las Ciencias”. *Innovación Educativa*, vol. 13, n. 62, 2013.

725 – DIFICULTADES EN LAS ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES QUE ACCEDEN A LOS GRADOS DE EDUCACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Monica Ramirez Garcia, Marta García Valldecabres / Universidad Complutense de Madrid, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En el Departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid se viene observando un nivel de los conocimientos matemáticos y la competencia matemática de los alumnos que acceden a los Grados de Maestro de Educación Infantil, Educación Primaria y Pedagogía por debajo de lo esperado. El análisis de los actuales currículos de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, la procedencia de los estudiantes de nuevo ingreso de la Facultad de Educación para las titulaciones mencionadas y los requisitos de acceso a las mismas son algunos de los factores que se han tenido en cuenta para la descripción de la problemática que existe con los conocimientos matemáticos de los futuros maestros. Un estudio realizado por profesores de este Departamento indagó en las dificultades que los alumnos tenían para afrontar las primeras asignaturas con contenido matemático, lo que facilitó información sobre las dificultades y lagunas que poseen los alumnos en el área de las matemáticas. En este trabajo pretendemos describir algunos factores que creemos afectan al bajo nivel de matemáticas de los estudiantes que acceden a dichas titulaciones.

726 – DISEÑO DE UN CURSO CERO DE MATEMÁTICAS PARA ESTUDIANTES QUE ACCEDEN A GRADOS DE EDUCACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Miriam Méndez Coca, Angélica Martínez Zarzuelo / Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Profesores de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid están detectando un nivel insuficiente en conocimientos matemáticos en los alumnos que acceden a los Grados de Maestro en Educación Infantil, Educación Primaria y Pedagogía. En un estudio realizado en el contexto de un proyecto de innovación se han obtenido resultados reveladores sobre las principales dificultades que poseen los alumnos de estas titulaciones en la materia de matemáticas. En base a esta información se considera prioritaria la puesta en marcha de alguna iniciativa que permita reducir el problema detectado. Con este objetivo se ha diseñado un curso cero compatible con el primer curso de estos grados educativos. Para su diseño se han tenido en cuenta, entre otros aspectos, el planteamiento de algunos de los cursos cero implementados en otras universidades así como la opinión de profesores del ámbito de didáctica de las matemáticas y de estudiantes de estas titulaciones de la Universidad Complutense de Madrid. Esta iniciativa pretende ser así un primer avance en el sentido señalado centrándose además tanto en reforzar contenidos matemáticos como en acercar esta materia a los alumnos de una forma amigable, cuestión de gran importancia para futuros maestros en matemáticas.

730 – CONSTRUÇÕES MATEMÁTICAS COM GEOGEBRA ALÉM DO DESENHO

Comunicación Breve (CB).

Deire Lucia Oliveira / SEDF, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Um aluno de idade avançada para o ano escolar que frequenta aceita participar de um projeto no qual o GeoGebra será apresentado e utilizado como ferramenta de mediação para o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Ele apresenta baixa visão, é imediatista, gosta do caminho mais fácil e de se portar como quem necessita de muita ajuda, estabelecendo um estereótipo de dependência. Ao participar de uma pesquisa-ação que visava o reconhecimento dos quadriláteros notáveis – os quais apresentam relação de pertinência com interseção –, o aluno foi impulsionado a sair da zona de conforto e refletir sobre os quadriláteros disponibilizados para reconhecer neles suas propriedades matemáticas, indo além da primeira impressão. A pesquisa qualitativa relatada neste texto é um estudo de caso em que, após as atividades, o sujeito fez previsões e analisou erros, saindo da situação de conforto e passando para a de construção de conhecimento. Apesar de reclamar de ter que pensar muito para executar as tarefas propostas nesta pesquisa, e de qualificá-la como difícil, o aluno declara ter percebido que os objetos nem sempre são o que parecem a primeira vista.



731 – LOS NÚMEROS ENTEROS: ¿TE FALTA UN TORNILLO? TOMA UNA TUERCA**Comunicación Breve (CB).****Blanca Souto Rubio**⁽¹⁾, **Luna Gómez Martín**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Colegio Ágora, España;* ⁽²⁾ *Colegio Nuestra Señora de las Escuelas Pías, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

El tema de los números enteros es uno de los que más dificultades presentan a los alumnos en su entrada a la educación secundaria y, al mismo tiempo, uno de los más importantes para el desarrollo de conocimientos futuros. En general, los alumnos no adquieren una comprensión profunda del concepto de enteros, sino que se limitan a aprender sus reglas de forma mecánica e irreflexiva.

Creemos que a través de un aprendizaje manipulativo de los números enteros puede ayudar a los alumnos a desarrollar una comprensión más relacional del concepto que elimine posibles obstáculos. Las tuercas y los tornillos poseen la cualidad intrínseca de los enteros de anularse respectivamente. Eso les convierte en un potente material manipulativo para su aprendizaje que además es accesible.

Tras la experiencia de varios cursos utilizando tuercas y tornillos hemos logrado una secuenciación de actividades que ayudan a generar en los/as alumnos/as una imagen mental a la que acudir ante posibles dudas con los enteros. Esto nos ha permitido consolidar una unidad didáctica que además resulta muy atractiva a los/as alumnos/as. En esta comunicación haremos una breve fundamentación teórica y mostraremos algunas de estas actividades que esperamos que sirvan a profesores/as insatisfechos con el tema.

732 – A DIFICULDADE PARA EFETUAR A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DAS ATIVIDADES PROPOSTAS EM UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA**Comunicación Breve (CB).****Deire Lucia Oliveira**⁽¹⁾, **Cleyton Hércules Gontijo**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *SEDF, Brasil;* ⁽²⁾ *UnB, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Este trabalho apresenta dados de uma pesquisa que investigou os efeitos da formação continuada do Programa de Gestão de Aprendizagem Escolar – Gestar, desenvolvido pelo Ministério de Educação do Brasil, na prática pedagógica de professores de matemática. A pesquisa se pautou pelos princípios da abordagem qualitativa, do tipo estudo de caso, e buscou responder a seguinte questão: Quais aspectos que contribuíram e quais dificultaram a transposição didática das atividades desenvolvidas no curso para a sala de aula? Foram utilizadas entrevistas, observações e análises documentais dos memoriais elaborados pelos professores durante o programa de formação. As informações coletadas foram analisadas por meio da técnica da Análise de Conteúdo. Os dados apresentados referem-se à análise do percurso formativo de dois professores e foram agrupados em duas categorias “Dificuldades para o aproveitamento do material”, e “Aluno em formação”. Constatou-se que eles testaram e verificaram as atividades sugeridas no Gestar, entretanto não as levaram para sala de aula. Suas falas e seus registros escritos indicam que eles tratavam as atividades como algo elaborado exclusivamente para si, sem a preocupação de transpor e de aplicar, por não reconhecer na formação uma nova maneira de lidar com o trabalho e que colaborasse com exercício profissional.

733 – ADOLESCENTES AUTORES DE ATO INFRACIONAL E A PRÁTICA DE ORIGAMIS: UM MAPEAMENTO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS QUE ABORDAM A ETNOMATEMÁTICA NO BRASIL**Comunicación Breve (CB).****Solange Carvalho De Souza, Isabel Cristina Machado De Lara** / *Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

Este estudo refere-se ao levantamento das pesquisas que abordam o tema da Etnomatemática no Brasil envolvendo adolescentes autores de ato infracional em Medida Socioeducativa - privados de liberdade - e, a partir desse meio, utilizam a prática do origami como aprendizagem, reciprocidade ou, momento terapêutico. Desenvolvido no âmbito do Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil, tem como objetivo mapear a produção teórica das pesquisas, produzidas na última década, que investigam a correlação entre três temas: Etnomatemática; adolescente autor de ato infracional; confecção de origamis. As buscas foram realizadas a partir das produções científicas divulgadas no Google Acadêmico, na biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SciELO) e em portais digitais de Teses e Dissertações (BDTD). Após a leitura dos resumos, selecionaram-se oito pesquisas para leitura na íntegra. Dessas, quatro tratam do tema autor de ato infracional; as demais figuram as relações da Educação Matemática de forma ampla. Evidencia-se que a maioria das produções apresenta situações de ensino matemático e poucos elementos da Etnomatemática e nenhuma menciona a arte do origami. Aponta para a necessidade da realização de estudos sobre a Etnomatemática e suas ramificações, incluindo saberes diferenciados e públicos.

734 – ALGUNOS APRENDIZAJES DE FUTUROS PROFESORES Y PROFESORES EN SERVICIO AL USAR EL MODELO DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).***Leticia Sosa Guerrero*⁽¹⁾, *Diana Zakaryan*^{(2) / (1)} *Universidad Autónoma de Zacatecas, México;* ⁽²⁾ *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Nuestro objetivo es destacar elementos que den cuenta del aprendizaje tanto de futuros profesores como de profesores en servicio que participan en un curso de formación de profesores. En el curso se usa el modelo del conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK por sus siglas en inglés –Mathematics Teachers' Specialized Knowledge), para realizar una planeación de la enseñanza de un tópico matemático concreto y proponer una guía de conocimientos necesarios por el profesor para llevar a cabo la planeación. Se toman como fuente principal de análisis tres escritos que ellos realizaron en el curso: la planeación, la guía de conocimientos y una reflexión hecha al finalizar la planeación y la guía de conocimientos. Dentro de los principales resultados podemos observar la construcción y el desarrollo de conocimientos que pueden ser usados para la mejora de su práctica docente.

735 – A PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A MUDANÇA DE ATITUDE DE FUTURAS PROFESSORAS**Comunicación Breve (CB).***Klinger Teodoro Ciríaco*⁽¹⁾, *Nelson Antonio Pirola*^{(2) / (1)} *Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Brasil;* ⁽²⁾ *Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Esta investigação refere-se a uma pesquisa de pós-doutorado, em desenvolvimento, na área da Psicologia da Educação Matemática, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência da Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' – FC/UNESP – que tem como objetivo analisar as atitudes em relação à Matemática durante o processo de formação inicial de estudantes da licenciatura em Pedagogia a partir do contato com a pesquisa em Educação Matemática, em seus trabalhos de conclusão de curso (TCC). O referencial teórico utilizado aborda questões sobre o papel da pesquisa na formação do professor, crenças e atitudes, como também a aprendizagem da Matemática. A metodologia do estudo se enquadra no campo qualitativo em que é adotada a observação participante durante as orientações com as alunas da licenciatura e a narrativa como elemento estruturante da coleta e análise de dados. Em síntese, até o momento, temos percebido que a aproximação com as recomendações da literatura especializada da área, tem contribuído para o desenvolvimento da autoeficácia, de atitudes positivas e da confiança em relação à Matemática, visando à construção da futura prática pedagógica nos iniciais do Ensino Fundamental.

736 – APRENDIZAGEM DA DEFINIÇÃO FORMAL DE LIMITE DE FUNÇÕES: ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE UMA TAREFA EXPLORATÓRIA COM O GEOGEBRA.**Comunicación Breve (CB).***Vilmar Gomes Da Fonseca*⁽¹⁾, *Ana Claudia Correia Batalha Henriques*^{(2) / (1)} *IFRJ - Instituto Federal do Rio de Janeiro, Portugal;* ⁽²⁾ *Instituto de Educação - Universidade de Lisboa, Portugal.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

Nesta comunicação apresentamos os resultados de um estudo que visa compreender como os estudantes iniciantes de um curso de formação inicial de professores de Matemática, no Brasil, reconhecem e interpretam o limite de uma função num ponto, quando representado simbolicamente pela sua definição formal ou geometricamente recorrendo a registos que envolvem a simbologia contida nesta definição. Discutimos, em particular, as aprendizagens destes estudantes que decorrem da realização de uma tarefa exploratória com recurso ao Geogebra, no decurso de uma experiência de ensino marcada por uma prática de ensino-aprendizagem exploratório. Os dados, recolhidos através de gravação áudio e vídeo das aulas e das produções escritas dos estudantes na resolução da tarefa, evidenciam que, a partir da sua definição formal, eles reconheceram o conceito de limite e atribuíram-lhe diferentes significados, nomeadamente, o limite como resultado do processo de aproximação ao objeto, como consequência da igualdade dos limites laterais e como resultado de correspondência implicativa baseada nas ideias de vizinhanças. Além disso, a exploração do Geogebra facilitou o reconhecimento do limite e da existência de uma relação matemática entre ϵ e δ , bem como o entendimento da relação implicativa das vizinhanças. No final, refletimos sobre as implicações educacionais destes resultados.



737 – PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: INTERAÇÃO ENTRE A PEDAGOGA E A PROFESSORA DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Mercedes Carvalho / Universidade Federal de Alagoas, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente artigo apresenta a análise da investigação desenvolvida em Maceió, Alagoas, aprovada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – Projeto Observatório da Educação, pesquisa em rede entre as universidades Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Durante o ano de 2014, a professora de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental II acompanhou a professora do 5º ano do Ensino Fundamental I (pedagoga) no decorrer da realização das atividades matemáticas. No ano seguinte, 2015, foi a pedagoga quem acompanhou as aulas da professora de Matemática. Durante dois anos essas duas profissionais foram parceiras na elaboração dos planos de aula, das atividades e estudaram os conteúdos matemáticos e a didática da matemática. Também, exerceram o trabalho docente, tanto com os alunos do 5º ano quanto do 6º ano do ensino fundamental, em parceria. De acordo com a análise dos resultados, a partir das observações, entrevistas e textos produzidos pelas professoras, pôde-se observar que essa colaboração favoreceu o desenvolvimento profissional de ambas e, principalmente, revelou ser possível articular ações que favoreçam o rito de passagem dos alunos que ingressam no 6º ano do Ensino Fundamental.

738 – PENSAR A MATEMÁTICA DE FORMA AUDIOVISUAL: REFLEXÕES E O PLANEJAMENTO DE AULA

Comunicación Breve (CB).

Sandro Ricardo Pinto Silva⁽¹⁾, Liliâne Xavier Neves⁽²⁾, Marcelo De Carvalho Borba⁽³⁾ / ⁽¹⁾ UFAC/ UNESP -Rio Claro, Brasil;

⁽²⁾ UESC/ UNESP - Rio Claro, Brasil; ⁽³⁾ UNESP - Rio Claro, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Propomos neste trabalho motivar reflexões do tema de um projeto de pesquisa em andamento e que envolve produção de vídeos nas aulas de matemática, como recurso multimodal (Walsh, 2011), por estudantes em formação inicial. Entendemos que as etapas da elaboração de um vídeo com conteúdo matemático podem ser articuladas a fim de capacitar o professor para o desenvolvimento do vídeo como recurso didático. De fato, teóricos da linha audiovisual se preocupam em transmitir ideias mediante o encadeamento de imagens (Bartolomé, 2008), o que nos faz refletir sobre o professor de matemática pensando no conteúdo matemático de forma audiovisual. As mudanças atuais da educação englobam novos papéis para professores e alunos (Kenski, 2014), tornando relevante que o professor analise possibilidades de inserção de vídeos na aula de matemática integrando-o com outras atividades, prevendo dificuldades e evitando a rotina (Haidt, 2006). Nesta comunicação provocaremos reflexões acerca do desenvolvimento de atividades de matemática com vídeos com um olhar sobre o coletivo seres-humanos-com-vídeos que atua de forma qualitativamente diferente e produz um novo conhecimento, distinto do produzido pelo coletivo seres-humanos-com-papel-e-lápis (Borba; Villarreal, 2005). A produção de vídeos será contextualizada dentro da história das tecnologias digitais na Educação Matemática (Borba, 2012; Borba, Scucuglia, Gadanidis, 2014).

740 – PROBABILIDADES GEOMÉRICAS: EJEMPLOS Y REFLEXIONES DIDÁCTICAS

Taller (T).

Gabriela Patricia Net⁽¹⁾, Mariana Aragón⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Buenos Aires, Argentina; ⁽²⁾ Goethe Schule, Argentina.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El taller está destinado a docentes de Matemática del Secundario o Bachillerato, interesados en revisar o adquirir conocimientos sobre Probabilidades Geométricas. Desde el punto de vista didáctico, la enseñanza del concepto de probabilidad puede integrarse con conceptos geométricos elementales y familiares, con problemas históricos y paradojas clásicas. Se propondrá integrar conocimientos de Geometría y Probabilidades, con una breve exposición introductoria, y la resolución de algunos problemas geométricos relacionados con procesos aleatorios en contextos significativos.

En las construcciones geométricas, la posibilidad o no de poder ser realizadas son ejemplos naturales de cuestiones de probabilidad. Se mostrarán algunos ejemplos de probabilidades que pueden materializarse con papel, tijeras y plegados, con diferentes niveles de complejidad. Se propondrán situaciones problemáticas que propicien la utilización y el desarrollo de diferentes formas de representación y favorezcan la reflexión y la comunicación. La variedad de representaciones de los problemas se apoyará en el empleo de algunas herramientas informáticas conocidas y de sencilla implementación en las aulas escolares (Geogebra, planilla de cálculo Excel).

Se realizará también un análisis didáctico de las distintas posibilidades de formalización y justificación de los resultados en relación con los aprendizajes adquiridos, y los recursos conceptuales disponibles.

741 – ARTICULAÇÃO DE REPRESENTAÇÕES NA PRODUÇÃO DE VÍDEOS DIGITAIS SOBRE GEOMETRIA ANALÍTICA

Comunicación Breve (CB).

Liliane Xavier Neves⁽¹⁾, *Marcelo De Carvalho Borba*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UESC/ UNESP - Rio Claro, Brasil; ⁽²⁾ UNESP - Rio Claro, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta proposta trata de uma investigação em andamento sobre as formas de articulação de múltiplas representações por estudantes de um curso de licenciatura em matemática quando estes produzem vídeos sobre Geometria Analítica. Apresentaremos os vídeos digitais como recurso multimodal (Walsh, 2011) que possibilitam a expressão de ideias relacionadas a conteúdos de Geometria Analítica apoiadas no pensar de forma audiovisual (Wohlgenuth, 2005). O foco desta investigação está nas contribuições da coesão de variadas representações como parte do desenvolvimento da aprendizagem matemática (Smith, 1997) e no papel dos recursos audiovisuais nesse processo. Considerando a estrutura conceitual característica da Geometria Analítica, intencionamos identificar estratégias utilizadas para articulação de representações nos vídeos digitais produzidos por estudantes em atividades que envolvem conceitos dessa disciplina. O lócus da pesquisa é um curso de licenciatura em matemática a distância online, fato que viabilizará análises das possibilidades do uso de recursos digitais no ambiente virtual de aprendizagem (Kenski, 2007). A internet e o vídeo digital tem destaque nessa pesquisa por propiciarem mudanças na forma como conhecimento é construído (Borba; Villarreal, 2005), tornando possível que os envolvidos olhem para o mesmo conceito matemático, porém por ângulos diferentes, potencializando, assim, a aprendizagem, o que pode refletir na sala de aula.

743 – MATERIAIS CURRICULARES: POSSIBILIDADE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Débora Reis Pacheco⁽¹⁾, *Célia Maria Carolino Pires*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil;

⁽²⁾ Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Esta comunicação é um recorte de um trabalho de doutorado em andamento, que tem como objetivo apresentar uma possibilidade de pesquisa sobre materiais curriculares no campo da Educação Matemática. Neste artigo, assumimos como materiais curriculares todos aqueles materiais físicos que são utilizados em sala de aula, por alunos e professores, e que carregam escolhas e decisões curriculares, como por exemplo, livros didáticos, apostilas e cadernos de atividades. Para isso, utilizamos a revisão de literatura, discutindo pesquisas realizadas e caminhos ainda não percorridos sobre a temática, e apresentamos nossas considerações a partir das experiências nos grupos de pesquisa e de leituras de autores como Stephen Ball (2014) e Bonafé e Rodriguez (2013). A busca de trabalhos na literatura se deu por meio do banco de teses da Capes e de contatos com pesquisadores durante o processo de pesquisa que está se desenhando. Foi possível perceber o crescimento do interesse de pesquisas sobre o uso de materiais curriculares de matemática. Com isso, apresentamos argumentos ao propor um caminho de pesquisa que articula materiais curriculares de matemática com políticas públicas, considerando que estas ainda são pouco discutidas no campo da Educação Matemática no contexto brasileiro.

744 – DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E AFETIVIDADE NOS TRABALHOS DE PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL

Póster (P).

Amanda Marina Andrade Medeiros, Cristiano Alberto Muniz / Universidade de Brasília, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O presente trabalho tem como objetivo identificar os trabalhos de pós-graduação no Brasil que tiveram como tema central dificuldade de aprendizagem matemática e afetividade para, a partir da análise dos trabalhos selecionados, traçarmos um conceito para criança com dificuldade de aprendizagem matemática. A pesquisa foi feita na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, que mantém os sistemas de informação de teses e dissertações existentes nas instituições de ensino e pesquisa brasileiras, e no Banco de Teses da Capes. Os aspectos cognitivos, de acordo com os trabalhos analisados, ainda são estudados de forma separada dos aspectos afetivos, sendo que estes, na maior parte dos trabalhos, não são se quer citados. Os aspectos afetivos e subjetivos, na maior parte das pesquisas, ainda são excluídos do processo de análise da aprendizagem matemática do sujeito.



745 – ESTUDIO DEL PAPEL QUE JUEGAN LOS MATERIALES MANIPULATIVOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMPETENCIALES CON ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Comunicación Breve (CB).

Yolanda Colom Torrens⁽¹⁾, *Núria Rosich Sala*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Universidad de Andorra, Andorra*; ⁽²⁾ *Universidad de Barcelona, España*.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El estudio que presentamos hemos analizado como los materiales didácticos contribuyen en la resolución de problemas matemáticos competenciales (PISA 2000, 2013) con los alumnos con TDAH y sin TDAH de las escuelas del sistema Andorrano de educación secundaria obligatoria. La realización de un Taller matemático empleando materiales didácticos (Alsina, C, Burgués y Fortuny, J.M 1987) como el geoplano y los dados nos ha permitido determinar cómo estos materiales didácticos pueden ayudar en la resolución de las diferentes actividades competenciales matemáticas. El uso de estos materiales nos ha permitido describir métodos de trabajo y establecer pautas adecuadas que pueden ayudar a los alumnos con TDAH y sin TDAH en la resolución y el aprendizaje de las matemáticas de forma colaborativa. Y conocer los diferentes momentos de atención y desatención de los alumnos cuando resuelven un problema matemático en parejas, captando su atención y creando situaciones de pregunta y de complicidad necesaria para conseguir un nivel competencial adecuado y un aprendizaje matemático significativo.

746 – SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA ESCOLAR: UM CAMINHO SINGULAR

Comunicación Breve (CB).

Amanda Marina Andrade Medeiros, Cristiano Alberto Muniz / *Universidade de Brasília, Brasil*.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Durante muito tempo os estudos sobre aprendizagem matemática tiveram como foco os aspectos cognitivos e intelectuais, minimizando a importância dos aspectos subjetivos, incluindo os aspectos emocionais. É nessa linha que a presente pesquisa tem como objetivo analisar movimentos da subjetividade no processo de superação das dificuldades de aprendizagem matemática. A Epistemologia Qualitativa foi a abordagem metodológica que guiou a construção da informação. Utilizando a metodologia construtivo-interpretativa conseguimos observar diferentes aspectos subjetivos no processo de superação das dificuldades de aprendizagem matemática. O Estudo de Caso foi essencial para aprofundarmos nos processos subjetivos de Lia (nome fictício). A observação participante, e as dinâmicas conversacionais com Lia, que foram gravadas, possibilitaram a observação da expressão da subjetividade de Lia. Alguns indicadores apareceram tanto no processo de observação, como nas dinâmicas conversacionais, como a insegurança, o medo e a valorização da amizade. A partir desses indicadores construímos aos seguintes resultados: Lia tem insegurança em relação ao seu conhecimento matemático, Lia vê a amizade como um porto seguro, já que as amigas sempre a ajudam na resolução dos problemas matemáticos, e com estas ela se afasta do erro, se afastando do erro se afasta das possíveis consequências desse erro, como punições verbais ou físicas.

747 – EL USO DE SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DE PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Carmen Gloria Aguayo Arriagada, Pablo Flores Martínez, Antonio Moreno Verdejo / *Universidad de Granada, España*.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Con el objeto de indagar en el desarrollo del conocimiento de futuros maestros de primaria, en esta comunicación presentamos el análisis de las producciones que se realizaron en el curso “Diseño y desarrollo del currículo de Matemáticas en la Educación primaria”, de tercer año del grado de Educación Primaria de la Universidad de Granada. Nos enfocamos en ver los diferentes sistemas de representación que fueron planteados al hacer el análisis de contenido del tema matemático, división. Para luego analizar la coherencia de este con la Unidad Didáctica realizada al final del curso, como también con lo planteado en los libros de textos. Esta triangulación (análisis de contenido – unidad didáctica – libros de textos) nos interesa, porque nos ayuda a entender cómo los futuros maestros ponen en juego, en su planificación lo adquirido durante la instrucción. Entre las conclusiones, queremos destacar el énfasis de los futuros maestros, al investigar sobre los diferentes sistemas de representación, en el análisis de contenido siendo este más completo que lo presentado en los libros de textos.

748 – “PUENTES DE KÖNIGSBERG” COMO PRIMER ACERCAMIENTO A LA TEORÍA DE GRAFOS EN MÉXICO**Comunicación Breve (CB).****María Montserrat López Tamayo Huelgas, Paloma Zubieta López / Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.****IX. Comunicación y divulgación matemática.**

La feria de ciencias “Festival Matemático”, cuyo objetivo es contrarrestar preconcepciones, cuenta con una variedad de actividades lúdicas que además comunican conceptos. Una de ellas se llama “Puentes de Königsberg”.

Muchas de las actividades lúdicas que se presentan en ferias o salones de clase, no hacen explícito el vínculo concreto hacia su contenido matemático.

En México, los grafos se conocen como gráficas. La actividad de “Puentes de Königsberg” ha sido desarrollada y enfocada para resaltar la diferencia entre una gráfica como modelo matemático (grafo) y una que representa datos, así como su importancia para la resolución de problemas cotidianos.

En este trabajo se realizó un análisis comparativo de dos ediciones de la feria. En cada caso se aplicó una evaluación (con encuesta previa y posterior a la actividad) a una muestra de 480 personas. Se encontró que un 80% del público antes de la actividad no reconoce los grafos como modelos; sin embargo, después de haber participado, el 70% de los visitantes distinguen entre grafos y gráficas.

Actualmente se está trabajando en resaltar que los matemáticos usan estos modelos como herramienta para su trabajo.

749 – REVISTA EDUCAÇÃO (1929 À 1931): A PRESENÇA DO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PROPOSTA CENTROS DE INTERESSE NO PRIMÁRIO**Comunicación Breve (CB).****Juliana Chiarini Balbino Fernandes / UNIFESP/ UNIVÁS, Brasil.****VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Esta comunicação investigou a presença do Centros de Interesse no ensino primário e como o ensino de matemática permeia-o. O período dessa investigação será de 1929 à 1931, época do movimento Escolanovista no Brasil. Esse movimento considerou a educação como o eixo da questão pedagógica; do conhecimento para os processos pedagógicos e do empenho para o interesse. As fontes desse estudo foram as “Revista Educação”: volume VI, VII e VIII (1929); volume X e XI (1930); volume XII, nº 2 e 3 (1930); volume IV e V (1931). O estudo será fundamentado na história cultural (CHERVEL) e história das apropriações (CHARTIER). Os centros de interesse, segundo Decroly, deveriam responder as inquietações e atender as motivações dos alunos, a partir da observação, associação e expressão. Observou-se que a “Revista Educação”, volume VI (1929), exhibe as três fases proposta por Decroly e o ensino de matemática está configurado nos exercícios de expressão. As “Revista Educação”, volume X (1930) e volume IV (1931) apresentam os centros de interesse a partir da história do Milho e observa-se a presença da matemática nos exemplos que envolvem área e resoluções de problemas. A “Revista Educação” volume V (1931) expõe e caracteriza o Método Decroly.

750 – MALBA TAHAN E O DIA NACIONAL DA MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).****Sergio Lorenzato⁽¹⁾, Rosana Prado Biani⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP/Brasil, Brasil; ⁽²⁾ Prefeitura Municipal de Paulínia, Brasil.****VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.**

No Brasil, a Lei 12835/2013 institucionalizou a data 6 de maio como o Dia Nacional da Matemática, em homenagem ao professor Julio Cesar de Mello e Souza, nascido em 06 de maio de 1895, no Rio de Janeiro. Desde os 18 anos optou por lecionar e escrever, e tornou-se popular pelo pseudônimo Malba Tahan. Publicou cerca de 120 livros, 50 deles relacionados ao ensino da Matemática. Os livros *Didática da Matemática*, *Matemática divertida e curiosa* e *O homem que calculava* mostram que o estudo da matemática pode ser interessante e compreensível. As atuais propostas curriculares governamentais contêm princípios, metodologia e recursos didáticos que já estavam nas obras de Julio Cesar de Mello e Souza. Atualmente, Universidades, Associações e Escolas de Ensino Fundamental e Médio comemoram o Dia Nacional da Matemática, promovendo conferências, exposições, feiras, competições.

Bibliografia. Lorenzato, S. (2015). 6 de maio, Dia Nacional da Matemática. *Revista de História da Educação Matemática – HISTEMAT, Sociedade Brasileira de História da Matemática – SBHMat*, 1(1), 4-12.

Oliveira, C. C. (2001). *Do menino “Julinho” a Malba Tahan: uma viagem pelo oásis do ensino da matemática*. Dissertação de Mestrado em Educação. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.



752 – LA CALCULADORA DE AHMÉS

Póster (P).

*Guillem Bonet Carbó, Roser Matas Nadal / INS Santa Coloma de Farners, España.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Estudio del propio sistema de numeración decimal a través de la investigación del sistema de numeración egipcio. Se propone una experiencia realizada en el aula de matemáticas con los alumnos de 1º de ESO del instituto INS Santa Coloma de Farners y en coordinación con el departamento de sociales.

El proceso de investigación que se propone consiste en descubrir el sistema de numeración, así como algunos de los algoritmos de cálculo usados por el escriba Ahmés en la cuna de nuestra civilización, el antiguo Egipto. El alumno investiga sobre los métodos de cálculo descubiertos deduciendo propiedades que aplicará, previa validación, en su sistema de numeración.

Paralelamente, en la asignatura de sociales, los alumnos enriquecen su investigación científica pintando el entorno social, cultural y geopolítico del antiguo Egipto.

Los alumnos se convierten en investigadores, trabajando no sólo su imaginación e intuición, sino también su razonamiento, sin el cual el aprendizaje de una disciplina no se puede garantizar.

753 – LA PNL (PROGRAMACIÓN NEUROLINGÜÍSTICA) Y LA COMPETENCIA EMOCIONAL EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA DE LOS ALUMNOS DE GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA. UIC BARCELONA

Comunicación Breve (CB).

*Salvador Vidal Raméntol / Universidad Internacional de Catalunya. UIC.Barcelona, España.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

La presentación mostrará una experiencia llevada a cabo en la Facultad de Educación de la UIC en la asignatura de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas que se realiza en el Grado de Educación Primaria.

Introducimos algunas ideas de PNL e interpelamos a nuestros alumnos sobre como ellos aprenden mejor, si de forma visual, auditiva o cinestésica. Les pasamos un test, ya que muchos no lo tienen claro y a partir de sus resultados les hacemos reflexionar sobre estrategias y recursos que podrían utilizar para dar una clase de matemática. Dentro de la sesión de PNL introducimos la Dinámica de Grupos para trabajar de una forma diferente.

También empezamos la sesión con una matemática recreativa donde, primero el profesor, para mostrar que es lo que pretende y seguidamente todos los alumnos, a lo largo del curso, deben exponer delante de toda la clase una actividad lúdica de matemática que nos haga reír, sorprender, extrañar, divertir,... en el fondo lo que pretendemos es crear una emoción positiva hacia esta materia, que algunos alumnos la temen como el ratón al gato.

Con esta experiencia pretendemos que los estudiantes adquieran competencia matemática pero también competencias de Comunicación Lingüística ...

754 – MEJORA LA GESTIÓN DE TU AULA DE MATEMÁTICAS CON LOS GRUPOS DE GEOGEBRA

Taller (T).

*Carlos Giménez Esteban⁽¹⁾, Manel Martínez Pascual⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Sant Gabriel Viladecans, España; ⁽²⁾ La Salle Bonanova, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

La reciente aparición de los *grupos de GeoGebra* supone un salto cualitativo en las posibilidades que nos ofrece GeoGebra como herramienta didáctica.

Si hasta hace poco era indiscutible el carácter de estándar *de facto* de GeoGebra como instrumento para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la etapa de educación secundaria, los *grupos de GeoGebra* permiten ahora gestionar el aula de matemáticas dentro de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) centrado en GeoGebra, permitiendo interacciones más ricas, de los alumnos entre sí y de éstos con el profesorado.

De esta manera, los *grupos de GeoGebra* constituyen el entorno ideal para facilitar la comunicación en todas las direcciones, potenciar el trabajo colaborativo y agilizar la evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos, todo ello con la máxima flexibilidad y con la posibilidad de ilustrar *in situ* cualquier concepto con materiales diversos.

En este taller mostraremos los aspectos técnicos de creación y administración de un *grupo de GeoGebra*, compartiremos ejemplos de nuestro trabajo en este entorno y acompañaremos a los participantes en el proceso de descubrimiento del potencial de esta nueva herramienta.

755 – PROYECTO STEMFOR YOUTH

Comunicación Breve (CB).

José Manuel Diego Mantecón⁽¹⁾, **Juan José Sáenz De La Torre Lasierra**⁽¹⁾, **Mirosław Brzozowy**^{(2) / (1)} *Universidad de Cantabria, España;* ⁽²⁾ *Warsaw University of Technology, Polonia.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El proyecto STEMforYouth es un proyecto H2020 de la Unión Europea, que se enmarca dentro del bloque Science with and for Society (ciencia por y para la sociedad), de dos años de duración (<http://www.stem4youth.eu/>). El proyecto lo integran diez organizaciones participantes de seis países diferentes (España, Italia, Grecia, Polonia, Eslovenia y República Checa). El objetivo principal del proyecto consiste en motivar e interesar a los jóvenes de entre 12 y 19 años por el aprendizaje de las materias STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Además, se pretende informar a los alumnos sobre las potencialidades de las carreras STEM y su proyección profesional en diferentes sectores laborales; mostrando también que éstas carreras están abiertas a toda la sociedad independientemente de su género. Para lograrlo, el proyecto desarrollará una guía para profesores sobre las materias STEM, con una parte de desarrollo curricular y otra extracurricular. En particular los miembros del STEMforYouth diseñarán diferentes actividades STEM para su implementación en el aula, y también para su experimentación en eventos extraescolares. En este momento estamos desarrollando las actividades e invitando a institutos españoles a participar en el proyecto.

756 – GIGANTES O MOLINOS? ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA DE PROFESORES PORTUGUESES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

J. Alexandre Martins⁽¹⁾, **Assumpta Estrada**⁽²⁾, **Maria M. Nascimento**^{(3) / (1)} *UDI-IPG, Portugal;* ⁽²⁾ *Universidad Lleida, España;* ⁽³⁾ *UTAD, Portugal.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Las actitudes de los profesores hacia las estadísticas pueden tener un efecto significativo en su propia formación, en su enseñanza y transmitirlos a sus estudiantes en un futuro próximo. La influencia de las actitudes en la enseñanza de la estadística en diferentes contextos ha sido previamente estudiada en el trabajo de Estrada et al. (e.g., 2002) y de Martins et al. (2012). El trabajo que aquí presentamos utiliza un análisis cualitativo del contenido de las respuestas a 9 ítems abiertos de la Escala de Actitudes hacia la Estadística de Estrada (Estrada, 2002) de 175 profesores en activo en Portugal y forma parte de un estudio más amplio con profesores portugueses de educación primaria. Los resultados obtenidos nos permiten analizar las razones y motivaciones que originaron su formación.

Estrada, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Martins, J. A., Nascimento, M. M., & Estrada Roca, M. A. (2012). Looking back over their shoulders: a qualitative analysis of Portuguese teachers' attitudes towards statistics. *Statistics Education Research Journal*, 2012, vol. 11, núm. 2, p. 26-44.

757 – ÁREAS SIN RECETAS

Taller (T).

Ana Belén Petro Balaguer⁽¹⁾, **Ana Belén Montoro Medina**⁽¹⁾, **Francisco Gil Cuadra**^{(2) / (1)} *Universitat de les Illes Balears, España;* ⁽²⁾ *Universidad de Almería, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

¿Qué significa el concepto de área? ¿Qué dificultades encuentran nuestros alumnos en las fórmulas de las áreas de figuras planas? ¿Es necesario memorizarlas todas? ¿Es posible su comprensión en lugar de su memorización? ¿Por qué la primera fórmula de área que se proporciona es la del cuadrado? ¿Cómo nos pueden ayudar los materiales manipulativos en el aprendizaje significativo de estas fórmulas?

En este taller pretendemos trabajar la construcción de las fórmulas de áreas de las figuras planas de forma significativa. Para ello, y con la ayuda del geoplano y del uso de diferentes figuras planas, intentaremos seguir una breve secuencia didáctica donde la base de las fórmulas será un triángulo equilátero. Esto permitirá darse cuenta de que las fórmulas dependen de la unidad elegida para medir y aprehender las dificultades en las que se encuentran nuestros alumnos durante su aprendizaje. Haremos hincapié en que las estrategias de composición y recomposición de figuras para obtener fórmulas deberían ser las herramientas básicas en la medida del área, entendiendo esta como el pavimento de una superficie con una figura dada (unidad). Además se trabajará la búsqueda de regularidades numéricas en una sucesión de números, conectando así Álgebra y Medida.



758 – DESDE LA FORMACIÓN PERMANENTE A LA COMPETENCIA PROFESIONAL**Comunicación Breve (CB).***Yolanda Colom Torrens⁽¹⁾, Núria Rosich Sala⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Andorra, Andorra; ⁽²⁾ Universidad de Barcelona, España.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

El estudio que presentamos analiza como la formación permanente del profesorado en activo influye en su competencia profesional. En este, expresamos los planteamientos iniciales que han guiado la formación y la adquisición de las competencias matemáticas y tecnológicas de profesores de secundaria en activo en la implementación del currículo (Schulman, 2005; Linares, 2008; Niss, 2011). El curso se realizó en forma de taller con explicaciones teóricas y parte práctica realizada por los profesores. La formación se efectuó a lo largo de los tres trimestres de un curso escolar y tuvo una duración de treinta y seis horas de formación. Los objetivos del curso eran: dinamizar el uso de la tecnología educativa en las clases empleando nuevas metodologías, como el "Flipped classroom", elaborar y preparar actividades matemáticas "ricas" para sus alumnos. Dentro de estos objetivos estaba también como un punto importante el de reflexionar la implementación de estas nuevas metodologías en sus aulas de las matemáticas, y dar pautas para atender a la diversidad del aula.

759 – O SABER-FAZER MATEMÁTICO DA CULTURA AFRICANA NAS PRODUÇÕES ARQUITETÔNICAS EM OURO PRETO/MG**Comunicación Breve (CB).***Valdirene Rosa Souza / Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, Brasil.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Esta pesquisa tem por objetivo investigar as influências e intervenções da cultura africana e afrodescendente nas produções arquitetônicas – ornamentais, fachadas e cantarias – em Ouro Preto (MG), focalizando em especial os aspectos quantitativos e espaciais das mesmas. O trabalho se justifica pela necessidade de dar visibilidade aos saberes matemáticos, técnicas e conhecimentos próprios da cultura negra nas construções arquitetônicas e na mineração. Além de investigar como sucederam e quais às participações nas produções brasileiras, possibilita reverter o quadro discriminatório, recolher fatos e dados relacionados a essas influências e intervenções e construir uma proposta que possa subsidiar a prática pedagógica dos docentes no ensino de matemática, uma vez que há uma grande lacuna de conhecimentos relacionados à diversidade cultural brasileira e cultura negra. O levantamento de dados e fatos será realizado por meio de acervos, bibliografias e revistas, registros de imagem (projetos arquitetônicos, fotografias e pinturas). Naturalmente estamos buscando atender as demandas das Leis 10639/03 e 11.645/08 que determinam a obrigatoriedade do estudo da história e cultura africana e afro-brasileira no ensino fundamental e médio. Essa investigação de natureza qualitativa se insere, sob o ponto de vista teórico/metodológico, nos pressupostos do Programa Etnomatemática, apoiada nos trabalhos de D'Ambrosio e Gerdes.

760 – O PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA COMO CAMPO DE ESTUDO: MAPEAMENTO, ESTADO DO CONHECIMENTO E TENDÊNCIAS**Conferencia (Conferencia Regular).***Dario Fiorentini / UNICAMP, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O professor que *ensina matemática* (PEM) tem se tornado, no Brasil, um vasto campo de estudo, tendo como principal foco de análise sua formação, aprendizagem docente e desenvolvimento profissional. Entretanto, mais recentemente, tem crescido significativamente o número de estudos que têm também como foco analítico: a prática e os conhecimentos profissionais; as concepções/crenças/representações sociais; as instituições e programas formativos; a identidade e a profissionalidade docente; a história/trajetória profissional; e o formador do PEM. Trata-se de um campo complexo que, para compreendê-lo e transformá-lo, requer, geralmente, uma abordagem multidisciplinar ou multirreferencial. Para caracterizar esse campo de estudos, no Brasil, 36 pesquisadores da SBEM, envolvendo todas as regiões do Brasil, desenvolveram um Projeto de "Mapeamento e Estado da Arte da Pesquisa sobre o PEM", produzidas nos últimos 12 anos, em Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu*. Foi a partir deste mapeamento que constituímos um *corpus* com 858 trabalhos, sendo 178 de doutorado, 584 de mestrado acadêmico e 96 de mestrado profissional. Pretendemos, nesta conferência, discutir e problematizar epistemológica e metodologicamente este campo de estudo, trazer alguns resultados, descrevendo aspectos físicos, tendências temáticas e teórico-metodológicas e alguns resultados sobre os estudos acerca do desenvolvimento e do conhecimento profissional do PEM.

761 – CONCURSO DE MATEMÁTICAS 2016 CCH SUR. UNAM: UNA FORMA DE APRENDER MATEMÁTICAS
Comunicación Breve (CB).

María De Jesus Figueroa Torres, Roberto Guadalupe Garrido Carmona / Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El concurso de Matemáticas se llevó a cabo con encuentros uno a uno. Anteriormente se elaboraba un examen de 7 problemas y los alumnos lo resolvían en equipos de forma colaborativa, al final el jurado determinaba los tres equipos que lograron los mejores resultados. En una conferencia en las JAEM 2013 “Batallas Matemáticas” nos dimos cuenta que el trabajo en equipo podría valorarse de mejor manera al enfrentar a los alumnos, uno a uno, en la resolución de un problema, por lo que elaboramos una propuesta que se aplicó en 2016.

La propuesta inicia con un examen de opción múltiple para seleccionar 16 equipos. Los equipos contaron con 30 minutos para conocer 4 problemas, posteriormente se formaron 8 parejas de equipos y en las parejas dos alumnos resolvieron un problema en un tiempo máximo de 30 minutos, pasaron los 8 equipos con más puntos. Con un proceso similar se continuaron eliminando, hasta dejar a los 3 equipos ganadores.

Se observó tanto el trabajo colaborativo como el individual.

Presentaremos el diseño, los resultados de la participación de los alumnos, una reflexión de los aprendizajes logrados y las técnicas de estudio utilizadas.

762 – ESTRATEGIA DIDÁCTICA: CAPTAR LA ATENCIÓN DE LOS ALUMNOS EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

María De Jesus Figueroa Torres, Roberto Guadalupe Garrido Carmona / Colegio de Ciencias y Humanidades UNAM, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Sabemos lo difícil que es captar la atención de los alumnos en la clase de matemáticas. Diseñamos y aplicamos una estrategia que involucra varios medios para estimular la percepción de los alumnos, buscando que el aprendizaje sea cooperativo y colaborativo, apoyando la adquisición de los aprendizajes. Tenemos que generar un ambiente de trabajo que cambie la relación, de tal manera que en lugar de que el profesor busque la atención de los alumnos, sean los alumnos los que busquen la atención del profesor, lo cual se podría lograr con la resolución de problemas y asignando un porcentaje de la calificación, cuando los equipos obtengan la solución de los problemas; el trabajo de clase se convierte en un examen formativo. Los problemas corresponden con el programa de estudios y son obtenidos principalmente de libros de texto, del calendario matemático y de problemas de concursos de Matemáticas. Esta situación hace que los alumnos busquen el éxito en la solución de los problemas y demandan el apoyo del profesor. Cuando los alumnos están atorados en un problema, aprovechamos para introducir los elementos teóricos que apoyan su solución y redondeamos el tema de clase cubriendo los aprendizajes del programa de estudios.

763 – CONHECIMENTOS ADVINDOS DA PRÁTICA DOCENTE NA ESCOLA BÁSICA: COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Marnei Luis Mandler⁽¹⁾, Alexandra Gomes⁽²⁾, Luciane Mulazani Dos Santos⁽³⁾, Aruana Do Amaral⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Brasil; ⁽²⁾ CIEC/IE - Universidade do Minho, Portugal; ⁽³⁾ Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste trabalho descrevemos e analisamos etapas de uma pesquisa de doutoramento em andamento na especialidade de Educação Matemática. Trata-se de duas práticas docentes compartilhadas, realizadas entre um professor de Matemática do Ensino Superior e uma professora de Matemática do Ensino Fundamental, na disciplina de Introdução à Teoria de Números (ITN) de um curso brasileiro de Licenciatura em Matemática. O objetivo destas práticas consiste em proporcionar condições para que conteúdos específicos da Teoria de Números possam ser abordados por meio de enfoques que considerem o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos necessários para o ensino, na escola básica, de conceitos relacionados à divisibilidade com números naturais. A professora do Ensino Fundamental foi inserida nas aulas de ITN para compartilhar conhecimentos da sua experiência profissional e auxiliar o professor da disciplina no tratamento de aspectos metodológicos e pedagógicos relacionados ao ensino da divisibilidade na Educação Básica. Com a primeira etapa da prática compartilhada obteve-se contributos advindos das considerações espontâneas desta professora. Na segunda etapa, a sua participação será ampliada, passando a apoiar o professor do Ensino Superior na planificação, execução e avaliação das atividades. Procura-se, assim, contribuir na redução do distanciamento existente entre a formação específica do professor e a prática docente na escola.



764 – A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA: A IDENTIDADE PROFISSIONAL DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS – CÂMPUS GOIÂNIA

Comunicación Breve (CB).

Leandro De Jesus Dueli⁽¹⁾, *Maria Jesús Salinas Portugal*⁽²⁾, *Simone Ariomar De Souza*⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de Goiás - Câmpus Goiânia Oeste, Brasil; ⁽²⁾ Universidade de Santiago de Compostela, España; ⁽³⁾ Instituto Federal de Goiás - Câmpus Goiânia, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho trata de uma pesquisa de doutorado em andamento, de caráter exploratório e qualitativo, que visa identificar, por meio da análise de documentos oficiais e questionários aplicados a gestores, professores e alunos, as peculiaridades e características do curso de Licenciatura Matemática do Instituto Federal de Goiás – Câmpus Goiânia que lhe garantam a identidade/institucionalidade do *locus* onde está inserido, a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. A formação de professores na Rede Federal iniciou na década de 1990 com a justificativa da escassez de professores de educação básica no Brasil. A escassez de professores, segundo pesquisadores, é um problema estrutural, produzido historicamente não apenas pelas condições de formação, mas também pelas condições de trabalho, salário e carreira às quais os professores estão submetidos. Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, criados em 2008, porém originados em 1909, tem historicamente como missão a profissionalização do país em seu aspecto técnico e tecnológico. Portanto a licenciatura oferecida pelos Institutos Federais revela um *locus* diferente daquelas fornecidas por outras instituições de ensino superior. Com isto, a Rede Federal se consolida na atuação da formação de professores, mas com características específicas de uma instituição tecnológica.

765 – APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN MATEMÁTICA DISCRETA. RELATO DE UN CASO

Comunicación Breve (CB).

Nidia Dalfaro, Ana Maria Montenegro, Carmen Graciela Del Valle, Nancy Francisca Aguilar / Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Se presentan los resultados obtenidos con la aplicación de Aprendizaje Basado en Problemas en la cátedra Matemática Discreta. Asignatura del primer año de Ingeniería en Sistemas de Información de la Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional. Se trabajó en el marco del proyecto de investigación “Las competencias matemáticas y su desarrollo curricular en los primeros años en carreras de ingeniería. El caso de la Facultad Regional Resistencia” iniciado en el año 2013 por el Grupo de Investigación Educativa sobre Ingeniería de dicha Facultad. La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas se realizó en el tema Grafos en los años 2014, 2015 y 2016. La justificación en la elección del tema parte del análisis estadístico del rendimiento académico de las tres últimas cohortes. Su fundamentación está dada en el interés por el desarrollo del “pensamiento matemático” en futuros ingenieros centrados en la correcta comprensión, utilización y generalización de los contenidos matemáticos a través del planteo y resolución de problemas. Los resultados obtenidos fueron auspiciosos, tanto en el proceso de docencia, como en los resultados académicos. Es importante destacar la opinión positiva de los estudiantes y docentes, solicitada a partir de una encuesta al finalizar las actividades.

766 – O COMPARTILHAMENTO DE AÇÕES DE ESTÁGIO NA APRENDIZAGEM INICIAL DA DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Luciana Oliveira Schreiner, Flávia Souza Dias, Edna Banin Sakon, Maria Panossian Lucia / Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Tomando como referência o entendimento da atividade pedagógica como um processo social, e a relevância das interações entre os sujeitos como promotora do desenvolvimento cognitivo, defende-se a atividade coletiva para a organização do ensino em situação de estágio. Corroborando com essa ideia o entendimento de que “a formação do professor é um movimento de compreensão das ações e modos de ação na atividade coletiva” (MOURA, 2011, p. 95). Esses modos de ação conduzem a uma organização de ensino que propõe alterações no modelo convencional de estágio em cursos de formação inicial de professores ao colocar sujeitos em atividade de aprendizagem da docência. Pesquisas neste campo, tendo como referência pressupostos da teoria histórico-cultural e da teoria da atividade (LEONTIEV, 1983), têm revelado os estudos colaborativos ou comunidades de prática (MORETTI et al, 2013) como um modo de acompanhamento do fenômeno a ser investigado, o que nos impulsiona a investigar essas perspectivas como um modo de organização do ensino em situação de estágio na formação docente. Assim, o presente trabalho trata da análise de uma proposta de organização da disciplina de Estágio Supervisionado em Matemática que contempla situações de compartilhamento de ações no processo de aprendizagem docente.

768 – CONCEPCIONES GEOMÉTRICAS Y ACTITUD HACIA LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA EN DOCENTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Silvina María De Jesús Da Mata / UPEL-IPC, Venezuela.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Pensar en formación de docentes para el siglo XXI, con un currículum de hace 30 años, requiere, una transformación de la concepción de los procesos de enseñanza y aprendizaje con consentimiento de las partes: los estudiantes, futuros docentes o docentes en ejercicio, formados, en su fase previa, con un paradigma tradicional y; el docente con la claridad para ajustar e incorporar elementos apropiados en el modelo curricular de formación presente. Este estudio exploratorio, tuvo como objetivo determinar las concepciones de los docentes de Primaria sobre algunos conceptos geométricos en conjunción con su actitud hacia la geometría y su didáctica. Treinta y siete estudiantes universitarios de la UPEL-Instituto Pedagógico de Caracas, con título técnico, que les permite ejercer la profesión docente, participaron en el Curso Geometría, cuya estrategia de trabajo fundamental fue la resolución de problemas empleando diferentes medios-recursos entre los que se destacan: el GeoGebra, la plataforma virtual Canvas instructure, manejo de portafolios con problemas de olimpiada y uso de Geoplanos. Los resultados indican que, aunque los docentes presentan errores conceptuales, dificultad para el trabajo con resolución de problemas y temor en el uso de recursos tecnológicos, manifiestan una actitud positiva hacia el manejo de estrategias que les son desconocidas.

769 – A MOBILIZAÇÃO DE CONCEITOS DO CÁLCULO NO NÚCLEO BÁSICO NAS ENGENHARIAS CIVIL E DE PRODUÇÃO

Comunicación Breve (CB).

Gabriel Loureiro De Lima⁽¹⁾, Fernanda Duarte Da Costa⁽²⁾, Gabriella Rocha Esteves⁽²⁾, Tarciso Dos Santos Gomes⁽²⁾, Tiago De Souza Rodrigues Reis⁽²⁾, Barbara Lutaif Bianchini⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ PUC/SP, Brasil; ⁽²⁾ não está trabalhando no momento, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

6. Educación de adultos.

No Brasil, os currículos das engenharias são divididos em três núcleos: básico, específico e profissionalizante. Neste artigo, apresentamos as análises, à luz da teoria A Matemática no Contexto das Ciências, desenvolvida por Camarena, e especificamente por meio dos preceitos de uma das etapas da metodologia *Dipping*, de como certos conceitos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral são mobilizados por disciplinas do núcleo básico nas engenharias Civil e de Produção. Tanto na Civil, quanto na Produção, especialmente as disciplinas de Física, requerem, na maioria das vezes, apenas a noção de funções de uma, duas ou três variáveis, sendo que, em geral, estas são utilizadas em sua forma implícita, diferentemente do que ocorre nas aulas de Cálculo. Na disciplina Eletromagnetismo da Civil e em Física I da Produção, recorre-se ainda à derivação e à integração de funções de uma variável.

Bibliografía. CAMARENA, P. (2002) Metodología curricular para las ciencias básicas en ingeniería. In: *Revista Innovación Educativa*, vol. 2, n. 10 e n. 11, pp. 22-28 e 4-12.

_____. (2002) Metodología curricular para las ciencias básicas en ingeniería. In: *Revista Innovación Educativa*, vol. 2, n. 10 e n. 11, pp. 22-28 e 4-12.

770 – LA ETNOMATEMÁTICA COMO EJE TRANSVERSAL EN LA EDUCACIÓN DE GUATEMALA IMPLEMENTADA POR MEDIO DEL LIBRO DE TEXTO OFICIAL

Comunicación Breve (CB).

Sofía Noemí Gutiérrez Méndez / Ministerio de Educación de Guatemala, Guatemala.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Guatemala es un país multilingüe y pluricultural, por lo que se busca el respeto al conocimiento o saberes de todos los que comparten en el territorio nacional. En el marco de la firma de paz el sistema educativo nacional ha incorporado en sus planes de estudio el desarrollo de temas que abordan la matemática mayas, como lo es el estudio de la numeración maya, operaciones en sistema vigesimal y algunos aspectos de los aportes culturales por ejemplo, la cuentas larga y corta en el calendario maya; presentados en el libro de texto oficial.

En los textos se desarrollan estos conocimientos, con el fin de responder a las competencias marco que plantea el Currículo Nacional Base (2008), específicamente a: "Aplica los saberes, la tecnología y los conocimientos de las artes y las ciencias, propias de su cultura y de otras culturas, enfocadas al desarrollo personal, familiar, comunitario, social y nacional" y "Vivencia y promueve la unidad en la diversidad y la organización social con equidad, como base del desarrollo plural. Estos textos son utilizados por todo los niños de primaria del país, por lo que contribuyen al fortalecimiento de la identidad, fundamental para lograr una educación pertinente, equitativa y contextualizada.



771 – DESARROLLO DEL PENSAMIENTO TRIGONOMÉTRICO EN LA TRANSICIÓN DE LA RAZÓN TRIGONOMÉTRICA A LA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA

Comunicación Breve (CB).

Olivia Alexandra Scholz Marbán, Gisela Montiel Espinosa / CINVESTAV-IPN, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En el marco de una investigación de doctorado se estudia el desarrollo del pensamiento trigonométrico en la transición de la razón trigonométrica a la función trigonométrica, en el nivel bachillerato, se realizó una revisión bibliográfica del tema desde los antecedentes históricos, dificultades reportadas y propuestas de experiencias didácticas; con la intención de plantear una propuesta desde la teoría Socioepistemológica que nos oriente a problematizar el saber matemático que se presenta en esta transición.

La revisión bibliográfica dará luz para reconocer los fundamentos teóricos que se utilizarán en el desarrollo del trabajo de investigación; la metodología que se pretende utilizar es la de *experimentos de diseño*, dado que nos proponemos diseñar tareas de intervención en el aula basados en una trayectoria hipotética de aprendizaje fundamentada en investigaciones antecedentes. La investigación está en la etapa de la fundamentación teórica, contemplando de momento los constructos de razonamiento covariacional, la construcción social del conocimiento trigonométrico y las aproximaciones e ideas básicas inherentes de la Geometría en el aprendizaje de la Trigonometría. Las siguientes etapas de la investigación contemplan fundamentar la trayectoria hipotética de aprendizaje, el diseño de tareas, la puesta en escena del diseño instruccional, la recolección y análisis de datos.

773 – APLICATIVOS EDUCATIVOS: UMA PONTE PARA APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

Comunicación Breve (CB).

Edvanilson Oliveira⁽¹⁾, Abigail Lins⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Faculdade SENAI-PB, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Alunos com necessidades educativas especiais necessitam vivenciar processos de ensino e aprendizagem diferenciados. A Informática na Educação Especial favorece trabalhar na perspectiva do pensar e repensar a prática educativa, de modo a torná-la eficaz, promovendo uma ruptura de algumas práticas que concebem alunos como iguais e não como sujeitos socioculturais, com experiências e necessidades diversas. Este trabalho teve como princípio básico uma pesquisa realizada na APAE e no Instituto dos Cegos de Campina Grande-PB, onde selecionamos para análise, os aplicativos mais utilizados nas aulas de Matemática pelos professores, Os números das mimocas, MATVOX e o FINAVOX. Ao refletirmos sobre os recursos, potencialidades e limitações dos softwares na aprendizagem de conceitos matemáticos de crianças com necessidades educativas especiais nas áreas mental e visual, é possível perceber que a interação aluno-computador necessita da intervenção de um profissional que saiba o significado do processo de aprendizagem baseado na construção do conhecimento. Só assim poderá intervir apropriadamente de modo que auxilie o aluno de maneira efetiva. Portanto, trabalhar na perspectiva tecnológica permite ao aluno com necessidades especiais na área mental e visual produzir novas formas de construir o conhecimento, favorecendo a aprendizagem individual e coletiva, desenvolvendo assim a colaboração entre os educandos.

774 – DA RELAÇÃO COM O SABER SOBRE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE ADULTOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO ESTADO DA PARAÍBA – BRASIL

Comunicación Breve (CB).

Edvanilson Oliveira⁽¹⁾, Abigail Lins⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Faculdade SENAI-PB, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

Todo ser humano carrega consigo uma história única, seja de ordem familiar, escolar com seus valores éticos e culturais que podem ser compartilhados, ampliada e diversificada, em um determinado tempo e espaço (CHARLOT,2009). Nesse contexto, buscamos identificar as relações com saberes matemáticos estabelecidos por alunos da Educação de Adultos. Para tanto, realizamos uma entrevista aberta com 7 (sete) alunos com faixa etária entre 54 e 65 anos em fevereiro de 2017, com duração de 15 minutos. Nossos achados relevam que o fracasso escolar dos nossos sujeitos ao longo da vida está diretamente relacionado à singularidade sócio histórica, tendo em vista que muitos não tiveram acesso à escola por se dedicarem desde a infância a trabalhos na agricultura familiar. Ao serem questionados sobre a importância da aprendizagem Matemática, é possível identificar nos discursos uma forte relação com o saber, pois os sujeitos apontam aspectos relevantes da Matemática no cotidiano. Este panorama demonstra os sujeitos mobilizados, e que a escola apresenta-se como um espaço ideal para apropriação de saberes matemáticos.

775 – ENSINO EXPLORATÓRIO DE MATEMÁTICA: UMA DISCUSSÃO SOBRE TAREFAS E A DINÂMICA DA AULA

Comunicación Breve (CB).

Celine Maria Paulek, Everton José Goldoni Estevam / Universidade Estadual do Paraná, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

O Ensino Exploratório de Matemática (EEM) admite como dimensões fundamentais o *inquiry*, a colaboração, a comunicação e a reflexão, as quais devem ser encorajadas pelas tarefas e dinâmica que sustentam aulas nessa perspectiva. No presente trabalho nos propomos a problematizar aspectos fundamentais que necessitam ser considerados quando se intenta essas aulas, buscando responder às questões: Que atributos das tarefas propiciam aprendizagem exploratória da matemática? Que aspectos da dinâmica da aula colaboram para isso? Trata-se de uma pesquisa da própria prática (Lima & Nacarato, 2009), a partir da experiência de dois professores-pesquisadores que, associados a um grupo de estudos e investigação, elaboraram e implementaram três tarefas matemáticas em turmas de primeiro e segundo anos de um curso de Licenciatura em Matemática. Os resultados sugerem uma lista de aspectos que necessitam ser considerados ao elaborar/adaptar/selecionar tarefas matemáticas, com vistas à aprendizagem exploratória, bem como quando se orquestra aulas nessa perspectiva. Estes constituem aspectos-chave para mobilização das quatro dimensões que fundamentam o EEM.

Bibliografía. Lima, C. N. M. F. & Nacarato, A. M. (2009). A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em matemática. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, 2(2), pp. 241-266.

776 – UNIENDO CONTINENTES CON LAS MATES

Comunicación Breve (CB).

Abigail Sarahi Trujillo Hernández⁽¹⁾, Juan Francisco Hernández Rodríguez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colegio Americano de Tabasco, México;

⁽²⁾ Colegio Hispano Inglés, España.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La socialización en el aula, dentro y fuera de ella, es una de las claves para poder lograr una comunidad de aprendizaje positiva. Pero, ¿Qué pasa si cruzamos fronteras y vemos más allá de nuestro centro laboral? En este documento se relata la experiencia sobre el trabajo colaborativo entre un colegio en Tenerife, España y un colegio en Tabasco, México y se muestra como sin importar la distancia y la diferencia horaria se pueden lograr resultados asombrosos. Los docentes involucrados en este trabajo compartimos el compromiso por mostrar a nuestros estudiantes una cara de las matemáticas pocas veces trabajada en los centros escolares y fue utilizando las metodologías del Flipped classroom, aprendizaje basado en proyectos y diversas herramientas TIC (como Geogebra, padlet, Genially) que se logró realizar dos trabajos que fortalecieron la capacidad de análisis e investigación en nuestros alumnos así como reforzar el pensamiento crítico. El primer trabajo se enfocó al análisis de estructuras piramidales de diversas culturas antigua las cuales se relacionaron con la geometría analítica; en el segundo trabajo se ligó el arte y la ciencia a la belleza de los poliedros.

777 – CONSTRUCCIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA CARACTERIZAR EL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR DE INFANTIL

Comunicación Breve (CB).

Antonio Ángel Guerrero Bey, Juan Antonio Prieto Sánchez, Francisco Manuel Moreno Pino / Universidad de Cádiz, España

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Debemos facilitar la elaboración de nuevas conceptualizaciones e instrumentos más sensibles, que permitan captar las principales características del problema del conocimiento matemático para enseñar. Por tanto, se hace necesario elaborar un instrumento adecuado para realizar las mediciones correspondientes; es por ello, que planteamos el siguiente objetivo, construir un instrumento para evaluar aspectos relevantes sobre el conocimiento lógico-matemático que muestran los estudiantes de Educación Infantil de la Universidad de Cádiz.

En esta comunicación pretendemos reflejar el proceso de diseño, construcción y validación de un cuestionario que permita caracterizar aspectos del conocimiento profesional que poseen dichos estudiantes en relación al conocimiento lógico-matemático que consideramos adecuado y necesario para su futura labor profesional. La elaboración del cuestionario comprendió varias fases, que comprenden desde el diseño inicial del cuestionario, hasta la construcción de la versión final del mismo.

El proceso desarrollado nos ha permitido reconsiderar las propuestas iniciales, y el cuestionario final, actualmente, lo hemos usado para recopilar datos que nos permitan obtener información sobre el estado actual del conocimiento lógico-matemático, que tienen los estudiantes para profesor de Educación Infantil.



778 – SISTEMA ELECTORAL PARA EL CONGRESO DE LOS DIPUTADOS ACORDE CON LAS RECOMENDACIONES DEL CONSEJO DE ESTADO

Póster (P).

Victoriano Ramírez González, Antonio Palomares Bautista / Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

En 2009 el Gobierno encargó al Consejo de Estado un informe para una reforma del sistema electoral del Congreso de los Diputados que fuese acorde con la Constitución. En su análisis, el informe concluye que hay desequilibrios en la representación de los partidos, que deberían corregirse, y sugiere que los restos de escaños de los partidos en las diferentes circunscripciones puedan agruparse, en algunas de ellas, para que los partidos reciban una representación justa.

En tal sentido, sería posible asignar a los partidos, en un primer reparto en cada circunscripción, la parte entera de su cuota en esa circunscripción. Después se completa la representación de los partidos políticos, calculando el total de escaños que corresponde a cada uno de acuerdo con sus votos totales, y se distribuyen los escaños adicionales entre las circunscripciones mediante un reparto biproporcional.

779 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A ESCOLA COMO ESPAÇO PÚBLICO

Comunicación Breve (CB).

Roger Miarka⁽¹⁾, Filipe Santos Fernandes⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Unesp, Brasil; ⁽²⁾ UFMG, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

A escola tem sido alvo de diversas acusações, tais como servir como um dispositivo ideológico ou ao capital que, dentre tantas tarefas, aliena, restringe, coage, neutraliza e que, por isso, se mostra ineficiente e de pouca utilidade, sendo a crise dessa instituição amplamente assumida. Simons e Masschelein (2014) assumem que a escola apenas se mostra em crise por não tratar do que lhe é próprio, a dizer, ser um refúgio, um espaço para práticas que se distingue dos mundos social e laboral dos sujeitos da educação. No rastro dessas ideias, Larrosa (2014) institui a escola como espaço público, na qual materialidades, linguagens e subjetividades são dispostas publicamente para serem operadas. Este artigo visa apropriar-se desse referencial para poder discutir modos de pensar a matemática e a educação matemática na escola entendida como espaço público. Para isso, será realizada uma discussão junto a uma atividade didática ocorrida em sala de aula de matemática, na qual uma ação, inicialmente assumida como um erro, se mostra como possibilidade para práticas inventivas.

LARROSA, J. La escuela como espacio público. Buenos Aires, Miño & Dávila, 2014.

SIMONS, M.; MASSCHELEIN, J. Defensa de la Escuela: una cuestión pública. Rio de Janeiro, CIFE 7, 2014.

781 – ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA POR DE UM TEMA GERADOR E DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CONTEXTO DE UM BANCO COMUNITÁRIO

Comunicación Breve (CB).

Renata Cristina Geromel Meneghetti, Douglas Felipe Giaquinto / Universidade de São Paulo, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

6. Educación de adultos.

Este artigo aborda o processo de ensino e aprendizagem de matemático integrado às ações de um Banco Comunitário e à comunidade local. Através desse processo busca-se por meio de uma abordagem contextualizada favorecer a emancipação das mulheres (membros desse grupo). A metodologia de investigação segue uma abordagem qualitativa, caracterizada como estudo de caso, e se dá por meio de oficinas pedagógicas desenvolvidas através da proposta de um tema gerador, socialmente significativo ao grupo, a partir do qual ocorrem discussões e elaboração de situações-problema envolvendo elementos desse contexto. Tais oficinas têm por objetivo tornar o processo de ensino e aprendizagem de matemático desafiador e próximo à realidade dessas mulheres, incentivando a busca por formas diferentes de solução para as situações enfrentadas. Como resultado, observou-se que as oficinas de Educação Matemática foram importantes tanto em relação à compreensão dos conhecimentos matemáticos como também para auxiliar as mulheres a adquirirem maior autonomia nas atividades junto ao BC e à comunidade da qual fazem parte. Notou-se também que o ensino através desta proposta foi uma estratégia didática que potencializou a aprendizagem de matemática.

782 – QUAL É A MINHA CHANCE? O USO DE JOGOS NO ENSINO DE PROBABILIDADE

Taller (T).

Rossano Evaldt Steinmetz Ribeiro⁽¹⁾, **Elisa Daminelli**⁽²⁾, **Gabriel De Souza Pinheiro**⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ UNICNEC, Brasil; ⁽²⁾ IFRS, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Esta oficina tem a finalidade de apresentar atividades para o ensino de Probabilidade, no Ensino Médio, através do recurso de jogos. Em geral, os estudantes apresentam dificuldades na compreensão de conceitos de Probabilidade, muitas vezes porque os resultados contradizem concepções intuitivas. A utilização de jogos permite o desenvolvimento de estratégias que são intuitivas, e a discussão sobre essas estratégias possibilita introduzir conceitos básicos de Probabilidade, bem como avançar para discussões mais complexas partindo de situações vivenciadas em sala de aula. As atividades propostas foram testadas e validadas como parte de uma sequência didática para o ensino de Probabilidade, desenvolvida como trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática de um dos autores. Como referencial teórico metodológico utiliza-se a concepção de Cenários para investigação de Skovsmose. Inicialmente, apresenta-se o tema e algumas atividades tradicionais utilizadas no ensino de Probabilidade, como lançamento de dados e moedas. Em seguida, realiza-se a atividade com o primeiro jogo, que usa como contexto os filmes da série “Star Wars” e tem como objetivo introduzir conceitos básicos de Probabilidade. Na sequência, apresenta-se o jogo “porrinha”, com o objetivo de introduzir a ideia Probabilidade Condicional. Por fim, apresentam-se alguns problemas de Probabilidade para discussão com os participantes.

785 – UNA EXPERIENCIA SOBRE EL USO DEL FORO ONLINE EN CURSOS DE ALGEBRA UNIVERSITARIA: UNA POSIBILIDAD PARA FAVORECER LAS COMPETENCIAS DE COMUNICACIÓN Y ARGUMENTACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Sabrina Garbin⁽¹⁾, **Aurora Olivieri**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Simón Bolívar, Venezuela; ⁽²⁾ Universidad Simón Bolívar, Venezuela.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

6. Educación de adultos.

A partir de un estudio de caso, presentamos parte del análisis de una experiencia realizada con estudiantes universitarios que cursaron Álgebra I, II y III a través de una metodología mixta: clase formal en aula y apoyo tecnológico a través de las plataformas OSMOSIS y Moodle. La escasa bibliografía que encontramos en cuanto al beneficio del uso específico del foro online en Álgebra universitaria para discutir conjeturas, resolución de problemas algebraicos o demostración formal, y la resistencia manifiesta de profesores en cuanto a su uso por la complejidad de la escritura simbólica formal a partir de un procesador de palabras, nos motiva el estudio. Ante la hipótesis, que la etapa en que comienzan los alumnos en Álgebra I, es la de transición entre el PME y el PMA (Tall, 2013), con necesidad de adquirir mayor competencia en cuanto a comunicación matemática y argumentación, hemos encontrado indicios que la variedad de lenguajes, notaciones algebraicas e instrumentos usados por los estudiantes en el foro para superar dificultades, favorece dichas competencias matemáticas y hacen que las notaciones convencionales resulten significativas.

Tall, D. (2013) *Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the Three Worlds of Mathematic*. New York: Cambridge University Press.



786 – ARTICULAÇÃO ENTRE CONTEÚDO E PROFUNDIDADE DA REFLEXÃO ESCRITA PRESENTE NOS RELATÓRIOS FINAIS DE ESTÁGIO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Cristina Martins, Manuel Vara Pires, João Sousa / Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, Portugal.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O estudo em curso apresenta como principais objetivos, identificar, analisar e sistematizar o conteúdo e a profundidade das reflexões escritas por futuros professores nos seus Relatórios finais de estágio (RF), no Mestrado em ensino do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico lecionado na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, e focadas em experiências de ensino e aprendizagem (EEA) desenvolvidas na área da Matemática.

Numa primeira fase realizámos uma análise de conteúdo transversal a um corpus constituído por doze RF. Definimos três categorias: Planificação da EEA; Desenvolvimento; e Aprendizagens efetuadas. A maior percentagem de ocorrências da reflexão incidiu em *Desenvolvimento da EEA*, sendo notória uma preponderância da reflexão escrita na atividade do professor e na atividade do aluno.

A segunda fase centrou-se na análise da profundidade alcançada nas reflexões. Seguimos três categorias *a priori*, baseadas em Lee (2005): Nível de recordação; Nível de racionalização; e Nível de reflexividade. A profundidade da reflexão evidenciou a presença de todos os níveis, sendo perceptível alguma variação conforme a categoria ou subcategoria em que essa reflexão incidiu. Nesta comunicação pretendemos cruzar os resultados: Que relações é possível estabelecer entre o conteúdo e a profundidade da reflexão escrita?

787 – AÇÕES COLABORATIVAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROJETO MAPEAMENTO: REFLEXÕES DE EDUCADORES MATEMÁTICOS NOS CONTEXTOS DE BRASIL E PORTUGAL

Comunicación Breve (CB).

Sueli Liberatti Javaroni, Maria Teresa Zampieri / UNESP, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo dessa comunicação é discorrer sobre as ações colaborativas de formação continuada de educadores matemáticos, que ocorreram dentro do projeto temático *Mapeamento do uso das tecnologias da informação nas aulas de Matemática do Estado de São Paulo* (Brasil). Tais ações focalizaram o desenvolvimento de atividades investigativas de conteúdos matemáticos (voltados para alunos de 11 a 17 anos) com o software GeoGebra. Busca-se ainda relacionar as discussões e novas atividades que emergiram nessas ações, sendo 6 delas realizadas no Brasil, e uma em Portugal. Tais ações são cenários de investigação de pesquisas de mestrado e doutorado vinculadas a esse projeto, as quais seguem uma abordagem metodológica qualitativa. Esse trabalho embasa-se em um referencial que defende a valorização da colaboração na formação dos educadores, bem como a postura crítica, e em alguns momentos subversiva, quando emergem entraves ao processo de aprendizagem. Os encontros dessas ações foram gravados, e ao serem analisados, evidencia-se que para que o professor se aproprie do uso de softwares na sua prática docente, ações colaborativas devem ser promovidas para que haja interlocução com outros educadores matemáticos, possibilitando compreender as potencialidades e superar as dificuldades que o uso do software pode trazer para a sua prática.

788 – ELEMENTOS DE MODELACIÓN MATEMÁTICA EMERGENTES A PARTIR DE UN CASO DEL CONSUMO DE AGUA

Gloria Ines Neira Sanabria⁽¹⁾, Manuel Andres Castiblanco⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Distrital - Universidad Autónoma, Colombia;

⁽²⁾ Colegio La Palestina, Colombia.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos Comunicación Breve (CB).

3. Nivel educativo medio o secundario.

Esta investigación tiene como propósito identificar los elementos que emergen en la construcción de modelos matemáticos, a partir de un contexto del consumo de agua en Bogotá. El trabajo es realizado con estudiantes de grado noveno de un colegio de educación pública, quienes se interesaron en estudiar una situación de su propio contexto desde la modelación matemática. Se asume una perspectiva realista, que concibe la modelación matemática como la actividad para dar solución a problemas aplicados, pertenecientes a situaciones de la vida real. Se ha realizado en cinco fases: exploración de las situaciones de dependencia, elección de una situación particular, desarrollo del contenido programático, formulación del problema, formulación del modelo matemático y resolución del problema a partir de un modelo. Se ha obtenido un modelo matemático construido por los mismos estudiantes que describe el costo de la factura del acueducto en función de los metros cúbicos consumidos, para los estratos socioeconómicos dos y tres, que involucran la función parte entera y por partes, siendo posible identificar los siguientes elementos: motivación, construcción de modelos originales, cultura, contexto, simplificación y experimentación. El estudio ha requerido abordar las posturas en modelación matemática de Villa-Ochoa (2007), Biembengut (2004) y Borromeo & Blum (2009).

789 – EDUCADORES MATEMÁTICOS COM GEOGEBRA, NOVOS MODOS DE PENSAR E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Comunicación Breve (CB).

Maria Teresa Zampieri, Sueli Liberatti Javaroni / UNESP, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo dessa comunicação é destacar novas formas de pensar que emergiram em debates entre educadores matemáticos que participaram de duas ações colaborativas de formação continuada, voltadas para o estudo do software GeoGebra. Uma delas ocorreu na cidade de Bauru, Estado de São Paulo, no Brasil, e a outra na cidade de Coimbra, em Portugal. Ambas fazem parte do cenário de investigação de uma pesquisa de doutorado em andamento no Brasil, que por sua vez segue uma abordagem metodológica qualitativa. Nos referenciais teóricos que sustentam essa investigação, entende-se que o pensamento é fruto não somente de processos biológicos, mas também da participação de instituições sociais e de dispositivos técnicos, mesmo sendo estes dois últimos constituídos não só por seres-humanos. Ademais, baseia-se na importância da valorização do conhecimento profissional dos professores, e no modo como se transformam. Como resultado, evidencia-se que os conhecimentos sobre os conteúdos e sobre as necessidades de aprendizagem de seus alunos, em conjunto com a apropriação das funcionalidades do GeoGebra pelos educadores, e seus entendimentos sobre as potencialidades de tal software, em particular a visualização e a dinamicidade, possibilitam a eles vislumbrar mudanças qualitativas na produção de conhecimento matemático em suas aulas.

790 – ABORDANDO LA TRANSICIÓN DE LAS MATEMÁTICAS BÁSICAS DE LA SECUNDARIA A LAS MATEMÁTICAS UNIVERSITARIAS

Gloria Ines Neira Sanabria / Universidad Distrital - Universidad Autónoma, Colombia.

En el paso de la educación básica y media a la universitaria se manifiestan diversos problemas de la Educación Matemática. Hay múltiples tensiones entre el análisis real, el cálculo escolar, la geometría escolar, la geometría analítica escolar, el álgebra abstracta, el álgebra de bachillerato, la aritmética de los reales, la aritmética de los racionales, la aritmética de los enteros, la aritmética de los naturales, entre lo discreto y lo continuo (y en la mitad, lo denso), entre lo finito y el infinito actual (y en la mitad, el infinito potencial). Hay aspectos en los que la notación del cálculo parece la misma del álgebra escolar, pero no lo es, como se ve ante todo por la ausencia de la composición, por el entendimiento del exponente (-1) como recíproco, no como inverso de la función, por el uso del apóstrofe para la derivada, por la manera de entender las igualdades que empiezan por “y =...” como funciones, por la yuxtaposición de letras sin indicar multiplicación en los nombres de las funciones (como “lnx”). Documentaremos que se trata de un registro semiótico diferente para un sistema conceptual diferente. Problemática fundamental para profesores en ejercicio y la formación de futuros profesores.

791 – INCLUSIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES COHERENTES CON UNA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Póster (P).

Francisco Manuel Moreno-Pino, Pilar Azcárate Goded, José María Cardeñoso Domingo / Universidad de Cádiz, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El póster que presentamos está vinculado al Proyecto I+D+i 2015, EDU2015-65574-R (MINECO-FEDER), subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad. El objetivo de la investigación que se está desarrollando es determinar cuál es el estado actual de la Educación Matemática en relación a la inclusión de competencias profesionales coherentes con una Educación para la Sostenibilidad en las titulaciones de formación para profesores en la Facultad de CCEE de la Universidad de Cádiz.

Capacitar a las personas para entender el mundo en términos de relaciones e intervenir adecuadamente en él es el gran reto del sistema educativo. Por ello, establecemos como marco teórico para nuestra investigación el paradigma de la complejidad.

Los estudiantes tienen que adquirir no sólo un conocimiento pragmático sobre cómo construir modelos matemáticos, sino que también han de elaborar un conocimiento sobre las condiciones de su construcción y aplicación, así como una comprensión de sus funciones sociales (Azcárate, 2005). En este contexto, un estudiante se entenderá matemáticamente alfabetizado y para ello la sostenibilización curricular de la Educación Matemática se hace irremplazable.

Referencias

Azcárate, P. (2005). El profesor de matemáticas ante el cambio educativo: una visión desde la complejidad. *En Actas del V CIBEM*. Oporto: Universidad de Oporto.



792 – ARTICULAÇÕES ENTRE DIMENSÕES DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E TECNOLOGIAS INFORMACIONAIS E COMUNICACIONAIS (TIC)

Comunicación Breve (CB).

Rosana Miskulin Giarretta Sguerra / IGCE UNESP RC, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

As tecnologias de informação e comunicação possibilitam novos espaços formativos que proporcionam formas diferenciadas de ensinar e aprender nas quais a interação professor e alunos se processa em ambiente virtual, permeado por características pedagógicas e computacionais. Este artigo apresenta uma *metapesquisa* sobre pesquisas e artigos sobre a formação de professores no contexto das TIC. Nos fundamentamos em um estudo interpretativo de metapesquisa, relacionado a Análise do Conteúdo, o qual nos possibilitou constituir a categoria de análise *Processos formativos de professores que ensinam Matemática no contexto das TIC – cultura docente, comunidades de prática e comunidades virtuais*, a qual nos forneceu subsídios para inferirmos que o processo de formação de professores constitui-se em um processo complexo que envolve dimensões epistemológicas, didaticopedagógicas e socioculturais. Esse processo compreendido no contexto das TIC pressupõe considerarmos as potencialidades didaticopedagógicas da utilização de ambientes computacionais na sala de aula presencial e ainda considerarmos a virtualidade gerada em espaços formativos online. Essas dimensões foram trabalhadas no corpus desta pesquisa, por meio dos cursos *online*, comunidades virtuais, comunidades de prática, nos quais os professores compartilhavam experiências sobre a prática docente em uma comunidade interativa e colaborativa, na qual a prática compartilhada tornava-se objeto de uma possível ressignificação.

793 – LA GEOMETRÍA QUE SE DEBERÍA ENSEÑAR

Comunicación Breve (CB).

M^a Del Carmen Escribano Ródenas⁽¹⁾, Gabriela M. Fernández Barberis⁽¹⁾, Jose Rojo Montijano⁽¹⁾, Juan Tarrés Freixenet⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad CEU San Pablo, España; ⁽²⁾ Universidad Complutense de Madrid, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

La Geometría forma parte de nuestra vida cotidiana y sin embargo su estudio y aprendizaje en la escuela, hoy día, es relegado, en todos los niveles de enseñanza, desde la Educación Infantil hasta la Educación Secundaria.

En la Educación Infantil las investigaciones en didáctica y psicología, recomiendan comenzar en esta edad la introducción a los distintos tipos de Geometría: métrica, proyectiva y topológica. Su inclusión en el currículo de esta etapa es prácticamente voluntaria por parte de los docentes implicados en la actualidad.

En la Educación Primaria y Secundaria, el estudio de la Geometría proyectiva y topológica no se incluye prácticamente en el currículo, y en lo que se insiste, básicamente, es en la memorización de fórmulas de perímetros, áreas y volúmenes. En el Bachillerato, la Geometría impartida es puramente analítica.

¿Qué tipo de Geometría deberíamos o nos gustaría enseñar a nuestros alumnos? ¿La enseñanza de la Geometría en la actualidad responde a las necesidades de nuestros alumnos? Esta comunicación pretende presentar algunas reflexiones en la comunidad matemática educativa con el fin de concienciar a los docentes para la enseñanza eficaz y eficiente de la Geometría.

794 – ALGUNOS JUEGOS MATEMÁTICOS COMO INSTRUMENTO DIDÁCTICO EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL

Comunicación Breve (CB).

M^a Del Carmen Escribano Ródenas, Gabriela M. Fernández Barberis, Jose Rojo Montijano / Universidad CEU San Pablo, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La gamificación es una nueva metodología que está muy de moda en la actualidad. La introducción de juegos matemáticos debería ser un recurso habitual para la enseñanza de las matemáticas. Desde la formación del profesorado es importante trabajar esta metodología con los futuros educadores de Educación Infantil.

En la Universidad CEU San Pablo de Madrid, este tema está incluido en los programas de las asignaturas de *Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas I y II* del tercer curso para el Grado en Educación Infantil.

Este trabajo presentará los juegos manipulativos que han sido diseñados y elaborados por los propios alumnos de la Universidad, utilizando diversos materiales, y aportando ideas originales siguiendo las indicaciones recibidas.

795 – INTERCAMBIO VIRTUAL CUSCO-VALENCIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Elena Thibaut Tadeo, Carlos Segura Cordero, Oscar Raúl Lozano Lucía, Ismael Orquín Serrano / Servicio de Formación del profesorado de la Comunidad Valenciana, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En esta comunicación presentamos los resultados de una experiencia de formación, entre profesorado de Cusco (Perú) y de la Comunidad Valenciana (España).

La experiencia ha sido llevada a cabo en formato de curso online en plataforma Moodle ofertado desde el Servicio de Formación del Profesorado de la Comunidad Valenciana a través del Centro de Formación, Innovación y Recursos Educativos para el profesorado de ámbito científico, tecnológico y matemático (CEFIRE CTEM).

El desarrollo del curso está basado en el discente y orientado a la creación de recursos compartidos y probados en aula, usando técnicas cooperativas de aprendizaje inter pares.

Han participado en el curso profesorado de la Región del Cusco (Perú) y de la Comunidad Valenciana, de la especialidad de matemáticas en primaria y secundaria.

Cada tema del curso contiene tres secciones: tipos de experiencias, metodologías y evaluación. Además disponen de un foro, un módulo de entrega de tareas y una encuesta.

Los participantes han podido elegir para sus prácticas diferentes metodologías y técnicas. Por ejemplo, elementos manipulativos en geometría, resolución de problemas, modelización, rutas matemáticas, aula invertida, aprendizaje cooperativo, gamificación, aprendizaje-servicio, divulgación y aprendizaje por indagación.

Los materiales generados junto con las encuestas realizadas han permitido evaluar la experiencia.

797 – CONFLICTOS EN LA DETERMINACIÓN DEL CÁLCULO DE LA POTENCIA EN UN CONTRASTE DE HIPÓTESIS POR ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA

Comunicación Breve (CB).

Osmar Dario Vera / Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

Para un problema de contraste estadístico de hipótesis, se pide como pregunta abierta la determinación de la potencia del contraste, dado un valor del parámetro bajo la alternativa y un nivel de significación. Analizamos las prácticas matemáticas implícitas en las respuestas de un grupo de 224 estudiantes de la Licenciatura en Psicología de la Universidad de Huelva a esa pregunta, usando como marco teórico el Enfoque Ontosemiótico de la cognición matemática. Como parte del marco se consideran los objetos y procesos matemáticos intervinientes y emergentes con el objetivo de descubrir los conflictos semióticos que desembocan en respuestas institucionalmente inadecuadas. Se presenta como resultado una clasificación pormenorizada de conflictos semióticos relacionados con los objetos que son parte de la determinación de la potencia de un contraste de hipótesis estadístico.

798 – A PRODUÇÃO DE VÍDEOS NA DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM UM CURSO DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Comunicación Breve (CB).

Sandro Ricardo Pinto Silva⁽¹⁾, Sueli Liberatti Javaroni⁽²⁾ / ⁽¹⁾UNESP/RIO CLARO, Brasil; ⁽²⁾UNESP/BAURU, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicação tem por objetivo apresentar uma discussão sobre um recorte dos dados produzidos em uma pesquisa de doutorado em andamento, que investiga de forma qualitativa (Strauss e Corbin, 2008), o conhecimento matemático exposto nos vídeos produzidos por licenciandos, na forma de discurso multimodal (Walsh, 2011). Esta investigação ocorre em um curso de Licenciatura em Matemática a distância no Brasil em uma Universidade Federal e vinculado à Universidade Aberta do Brasil (Brasil, 2006). A produção dos dados consta de entrevistas semiestruturadas contínuas, questionários, acompanhamento do Ambiente Virtual de Aprendizagem e observação dos vídeos produzidos. Os dados estão sendo produzidos na disciplina de Estágio Supervisionado desde setembro de 2016 com previsão de término em abril/maio de 2017. As entrevistas e os vídeos produzidos até o momento mostram que alunos e professores já utilizavam vídeos como forma de interação a distância (Borba e Almeida, 2015) em que alunos se protagonizam como professores por meio de vídeo-aula ou utilizam vídeos postados na internet para acompanhamento de disciplinas regulares da licenciatura. Espero, ao final desta pesquisa, trazer reflexões acerca da produção de vídeos e do conhecimento matemático apresentado por licenciandos na produção de vídeos na modalidade a distância, contribuindo para a Educação Matemática.



799 – PENSAMENTO MATEMÁTICO ELEMENTAR *VERSUS* PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO: UMA ANÁLISE DE ESBOÇOS GRÁFICOS DE FUNÇÕES EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Comunicación Breve (CB).

Karly Alvarenga Barbosa, Carolina Ferreira / Universidade Federal de Goiás, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Objetivo principal desse trabalho é apresentar uma discussão sobre o Pensamento Matemático Elementar e Avançado de estudantes de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) ao esboçarem gráficos de funções. Participaram dessa investigação 50 estudantes de duas turmas de uma universidade pública brasileira. Os dados foram dispostos em tabelas segundo categorias, das quais destacamos aqui: quantidade de provas, as questões, erros mais encontrados (com alguns exemplos interessantes), quantidade de alunos (no início do curso), notas acima de 6, notas abaixo de 6, resoluções corretas incomuns. Ao todo foram analisadas 180 avaliações. Acompanhamos as resoluções dos participantes desde o início das aulas, ministradas por dois professores. No decorrer da investigação nos chamou a atenção os tipos de esboços gráficos e então focamos aí nossa análise. Os gráficos foram elaborados desde a atribuição de pontos até o emprego de conteúdos como raízes, limites e derivadas da função. Percebemos que ao final do curso o Pensamento Matemático Avançado (Dubinsky, 1991; Tall, 1994; Harel & Sowdel, 2005; Domingos, 2003;) não se estabeleceu na maioria dos estudantes das duas turmas. Mesmo já tendo sido ministrados os conteúdos de limite, continuidade e derivada, eles ainda faziam tentativas de esboços encontrando alguns pontos apenas. Isso os levou a inúmeras incoerências.

800 – PRODUÇÃO E COMPARTILHAMENTO DE VÍDEOS POR SMARTPHONES: EXPERIÊNCIA EM FORMAÇÃO DE PROFESSORAS

Comunicación Breve (CB).

Dennys Maia⁽¹⁾, José Aires Castro Filho⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal do Ceará, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Tecnologias digitais móveis, como smartphones, podem colaborar com a formação docente ao oportunizar experiências de aprendizagem colaborativa entre professores a partir de elementos da prática. O objetivo deste trabalho é analisar reflexões de professoras acerca do ensino e aprendizagem de estruturas multiplicativas a partir de vídeos produzidos por elas. Três professoras do Estado do Ceará/BRA participaram de uma formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais. As interações ocorreram por meio de ferramentas virtuais como Facebook e WhatsApp, acessíveis por smartphones, em que os participantes interagiam e compartilhavam mídias produzidas para a formação. Aspectos teóricos de aprendizagem colaborativa e do campo conceitual das estruturas multiplicativas foram utilizados para as análises dos dados. Os vídeos produzidos mostravam alunos expondo suas estratégias de resolução dos problemas multiplicativos e intervenções das professoras. Os problemas sugeridos aos discentes, suas estratégias e ideias das professoras foram discutidos nas ferramentas digitais entre os participantes. Os resultados mostram que os vídeos foram relevantes para a exposição das concepções das professoras sobre o campo multiplicativo e estratégias de resolução discente. Evidenciamos como um dos principais ganhos da formação, a percepção de que elas passaram a ter sobre o tratamento das estratégias de resolução dos alunos.

802 – CONSTRUCCIÓN DE SIGNIFICADO Y NOCIÓN DE EQUIPARTICIÓN EN ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA

Luis Alexander Conde Solano / Universidad de Medellín, Colombia.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años), Comunicación Breve (CB).

Desde el contexto interdisciplinario, consideramos que al incluir en el aula algunos vínculos matemáticos-musicales pueden favorecer procesos de enseñanza y aprendizaje de las fracciones. Estos vínculos aportan representaciones por medio de las cuales los estudiantes pueden construir significados alrededor de la noción de equipartición. Las experiencias que aquí presentamos hacen parte de una investigación de corte cualitativa que consiste en proveer a los estudiantes de experiencias en el estudio del campo rítmico para ofrecer un acercamiento a la noción del tiempo desde dos perspectivas de forma simultánea: la medida del tiempo físico y la medida del tiempo musical estructurado por fracciones. Estas ideas de medición de tiempo a través de fracciones promueven en los estudiantes procesos cognitivos para la construcción de nociones de unidad, equipartición, operaciones, equivalencias y relaciones de orden. Uno de los resultados que presentaremos en esta comunicación, atañe en que las formas de percibir –visual, auditiva y gestual– el objeto (fenómeno acústico) proporcionan a los estudiantes herramientas de comprobación y argumentación para dar cuenta, por sus propios medios, sobre la construcción y el significado de la noción de equipartición.

803 – MOSAICO DE FUNÇÕES

Feria Matemática (F).

Karly Alvarenga, Rodrigo Leite, Luis Carlos Bezerra, Jheniffer Santos, Edson Costa Júnior / Universidade Federal de Goiás, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O Mosaico de Funções tem por objetivo principal estudar as funções, pois envolve não só que vem a ser e o que não é função, mas também alguns tipos mais populares como as polinomiais, as trigonométricas, logarítmicas, racionais, bijetoras, injetoras, sobrejetoras, dentre outras. Ele auxilia o estudante, do ensino médio e do superior, refletir sobre esse conteúdo, pois as atividades envolvidas foram elaboradas de maneira criativa, desafiadora e capciosa. Apesar das resoluções serem rápidas as questões propostas propiciam um entendimento sutil e minucioso que, em geral, não é apresentado nos livros didáticos. Além desse conteúdo, o material oportuniza o trabalho com área, perímetro e características propícias dos triângulos e quadriláteros. Ele tem frente e verso, de um lado temos as questões e respectivas respostas relacionadas às funções. Do outro lado, depois de respondido corretamente as questões, forma um colorido e lindo mosaico. A mesma ideia é utilizada para formar mosaicos diferentes. O fato dos polígonos envolvidos terem relações proporcionais entre eles é possível ainda utilizá-lo para explorar conceitos e relações geométricas. Assim, pode ser empregado em outros níveis educacionais para estudar geometria. Além disso, ele estimula o trabalho colaborativo e a criatividade.

804 – APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: INTERPRETAÇÃO DE SÍMBOLOS E APLICAÇÃO DE REGRAS

Comunicación Breve (CB).

Marisa Rosâni Abreu Silveira / Universidade Federal do Pará, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Os textos matemáticos podem ser escritos por meio da linguagem natural e/ou da linguagem matemática. A primeira é polissêmica, a segunda é codificada e pretende ter um sentido único. A linguagem matemática não possui oralidade e utiliza a linguagem natural para ser lida. Textos matemáticos possuem um resíduo - aquilo que foi extinto no processo de formalização - que precisa ser interpretado para que o texto tenha sentido. Estes textos são governados por regras matemáticas e regras gramaticais que subtendem conceitos matemáticos, pois a matemática é um jogo de signos segundo regras relacionadas com a formação de conceitos. Aplicar uma regra de decodificação é traduzir o texto que está codificado para descobrir uma determinação conceitual e transforma-lo em palavras com sentido. Um dos problemas de aprendizagem na matemática é a interpretação de seus enunciados e assim, nos propomos analisar a tradução de códigos matemáticos por palavras da linguagem natural, porém elas mudam de sentido conforme o contexto em que são empregadas. Nosso referencial teórico está pautado na filosofia da linguagem de Ludwig Wittgenstein, bem como em algumas pesquisas de educadores matemáticos que trabalham nesta perspectiva.

805 – PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE AS POTENCIALIDADES DAS TECNOLOGIAS DIGITIAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA

Comunicación Breve (CB).

Tiago Giorgetti Chinellato⁽¹⁾, Sueli Liberatti Javaroni⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Programa de Pós-graduação em Educação Matemática - IGCE - UNESP - Rio Claro - Brasil, Brasil; ⁽²⁾ Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru - Brasil, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste artigo apresentamos um recorte dos dados de uma pesquisa de doutoramento em andamento que tem por objetivo analisar as percepções de professores de Matemática ao utilizarem o software GeoGebra e vídeos educativos no desenvolvimento de atividades matemáticas inspiradas do Caderno do Professor/Aluno, material pedagógico oficial do currículo da rede estadual paulista. Desse modo a pesquisa está sendo desenvolvida na perspectiva qualitativa. Assim, foi realizado um curso de formação continuada com professores da Diretoria de Ensino de Guaratinguetá-SP/Brasil onde esses trabalharam as atividades matemáticas do respectivo material. Os procedimentos metodológicos adotados para a produção dos dados foram: gravações em vídeos, dos encontros do curso e, em áudios, de relatos do pesquisador, aplicação de questionários e entrevista aos docentes, produção dos vídeos educativos e atividades realizadas com os Cadernos. A partir da análise inicial desses dados, temos observado que temas como a formação de professores para o uso das TD, a obrigatoriedade do uso do Caderno do Professor/Aluno, o software GeoGebra e a produção de vídeos educativos para o ensino de Matemática se fazem presentes em cursos de formação continuada para o uso de TD na sala de aula de Matemática do Ensino Básico.



806 – AS POTENCIALIDADES DE UM GRUPO DE ESTUDOS DESENVOLVIDO NA PRÓPRIA ESCOLA: REFLEXÕES DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Diná Da Silva Correia Correia, D.s., Angélica Da Fontoura Garcia Silva Garcia Silva, A.f. / Universidade Anhanguera de São Paulo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicação visa analisar reflexões geradas em um grupo de estudos constituído na própria escola na qual, os professores de matemática, participantes desta investigação trabalham. O objeto de estudo durante as reuniões do grupo foi a Teoria do Campo Conceitual desenvolvida por Vergnaud, em específico, as Estruturas Multiplicativas. Envolvendo seis professores em 10 sessões de estudos, fomentou-se as discussões acerca da teoria e das estratégias para o seu ensino e para aprendizagem, com a participação da pesquisadora em todos os encontros. Para esta comunicação são analisados os encontros que trataram de situações envolvendo Produto de Medidas, sobretudo a Configuração Retangular. A coleta de dados foi gerada pelas gravações dos depoimentos das professoras as quais foram transcritas integralmente. Teoricamente, para a análise desses depoimentos, utilizou-se as ideias de Schön, Zeichner e Serrazina. A pesquisa mostrou como potencialidades do estudo em grupo realizado na própria escola a possibilidade de realização de reflexões sobre a própria prática compartilhadas entre os participantes. Para favorecer aproximação da prática o estudo da teoria foi articulado com a análise dos esquemas utilizados por estudantes. Finalmente, a vivência da utilização de material manipulável possibilitou aos docentes vislumbrarem a possibilidade da participação ativa do aluno em suas aulas.

807 – O GEOGEBRA NA APRENDIZAGEM DE TRANSFORMAÇÕES LINEARES

Comunicación Breve (CB).

Graciela Moro⁽¹⁾, Floriano Augusto De Veiga Viseu⁽²⁾, Ivanete Zuchi Siple⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC, Brasil; ⁽²⁾ Universidade do Minho- UMinho, Portugal; ⁽³⁾ Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

No estudo de tópicos de Álgebra Linear os alunos do ensino superior tendem a manifestar dificuldades devido à natureza abstrata de muitos dos seus conceitos, como se verifica na aprendizagem de transformações lineares. Recorrendo ao GeoGebra, procuramos averiguar o seu contributo na aprendizagem de transformações lineares de alunos dos cursos de Engenharia Elétrica e de Ciência da Computação. Os dados foram recolhidos através da resolução de duas questões de uma tarefa e de uma entrevista semiestruturada. Dos resultados obtidos, constata-se que os alunos utilizaram o GeoGebra para, através da manipulação dinâmica, efetuarem aplicações de transformações lineares no plano e no espaço. Nessas aplicações, a maior parte dos alunos estabeleceu conexões entre diferentes representações (algébrica, geométrica e matricial) e criou condições para generalizar a transformação efetuada em detrimento de recorrer somente a casos particulares, tal como aconteceu com alguns alunos. Os alunos que não estabeleceram a conexão entre as diferentes representações denotam ter uma conceção frágil do conceito de transformação linear. As maiores dificuldades ocorreram na implementação do cisalhamento no espaço. A utilização do GeoGebra contribuiu para visualizar as transformações realizadas, através da alteração dos valores dos parâmetros envolvidos, e para promover o raciocínio lógico-dedutivo na análise de propriedades dessas transformações.

808 – COMUNICAR Y ARGUMENTAR: LA TAREA VISIBLE DEL PROFESOR

Comunicación Breve (CB).

Cristian Mejias Zamorano⁽¹⁾, Mari Carmen Caldeiro Pedreira⁽²⁾, Ruth Galindo Navarro⁽³⁾, Neemias Lemus Cortez⁽¹⁾ /

⁽¹⁾ Universidad de Playa Ancha. Campus San Felipe, Chile; ⁽²⁾ Universidad Pública de Navarra, España; ⁽³⁾ Universidad de Playa Ancha, Chile.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este estudio se centra en el trabajo docente relacionado a una de las habilidades de razonamiento matemático, desde la mirada de lo cognitivo: argumentar y comunicar, con el propósito de enriquecer la comprensión de la realidad en aula. Desde el punto de vista del interaccionismo, el lenguaje describe una práctica social que sirve para señalar experiencias compartidas mediante la comunicación (Godino y Llinares, 1997; Llinares, 2012; Caldeiro, 2014) por lo que en el aula se presentan situaciones en que se tensionan continuamente los significados matemáticos. Se enmarca en el modelo de investigación acción donde participan veinte profesores del sistema escolar que realizan clases en el segundo ciclo básico considerando procedimientos de rediseño de una situación determinada en el aula, y que siguen al diagnóstico de las causas del origen de los mismos (Pérez Serrano, 1998). Las principales conclusiones establecen la importancia de un trabajo con sentido en el hilo conductor entre comunicación e inicios de procesos de argumentación a través de situaciones de conjeturas y validación.

BIBLIOGRAFÍA. LLINARES, S. (2012) Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en línea. Avances de Investigación en Educación matemática. 2, 53-70.

809 – EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DURANTE LA FORMACIÓN DEL FUTURO LICENCIADO EN DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Leidy Hernández Mesa, Griselda Mendivil Rosas, Mario García Salazar, Karla Lizeth Lugo González / Universidad Autónoma de Baja California, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La metodología propuesta para estudiantes en formación docente en el área de la Matemática, es el resultado obtenido al analizar y describir cómo se da la comprensión matemática en el estudiante en formación como Licenciado en Docencia de la Matemática (LDM) de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa (FPIE) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), México, dentro de la asignatura de Diseño de Actividades Didácticas en Matemáticas (DADM), en un momento de su carrera en el que comienza a introducirse en la práctica profesional que lo lleva a generar actividades didácticas para la enseñanza de la Matemática. Parte de la metodología “Me descubro-Aprendo-Enseño” busca que el futuro docente descubra sus áreas de oportunidad y las trabaje colegiadamente en su clase, para mejorar su proceso de aprendizaje y por ende su proceso de enseñanza. Lograr entender, desde la formación docente y no desde cuando ya lo somos, el porqué debemos preguntarnos: qué tanto sabe mi estudiante del contenido a aprender, qué tanto sé yo, como docente, de lo que voy a enseñar y para qué le servirá dichos saberes a mi educando; es uno de los propósitos fundamentales de la metodología presentada.

810 – MATEMÁTICA INFANTIL CON LEWIS CARROL EN “LA CAZA DEL SNARK”

Comunicación Breve (CB).

Monica Ramirez Garcia⁽¹⁾, Carlos De Castro Hernández⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Complutense De Madrid, España; ⁽²⁾ Universidad Autónoma de Madrid, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Describimos una propuesta para el aprendizaje de las matemáticas en el aula de 5 años de Educación Infantil. Las actividades se articulan en torno a una adaptación de “La caza del Snark” de Lewis Carroll, dentro del proyecto “A contar. Matemáticas para Pensar”. La propuesta, de 4 semanas de duración, está compuesta por actividades con diferentes contenidos y procesos matemáticos: lectoescritura de numerales en juegos, práctica del conteo a través de juegos de tablero, composición y descomposición de figuras geométricas con el tangram, diseño e interpretación de mapas y resolución de problemas verbales. Las actividades matemáticas están diseñadas siguiendo orientaciones de investigación sobre el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Mostramos cómo la adaptación de la obra de Lewis Carroll está realizada, desde el punto de vista de la educación matemática, para potenciar al máximo la actividad matemática infantil a través del texto e ilustraciones. Presentamos detalles de dicha actividad matemática aportando análisis de fotografías del aula, ejemplos de material curricular, y muestras de trabajo del aula de 5 años, incidiendo especialmente en aspectos didáctico matemáticos. Concluimos con reflexiones sobre cuestiones metodológicas y en torno a los planteamientos sobre literatura infantil del proyecto.

811 – EVALUACIÓN DE RESULTADOS EN TAREAS DE ESTIMACIÓN NUMÉRICA-GRÁFICA

Comunicación Breve (CB).

Macarena Fariña, Rut Almeida, Josefa Perdomo-Díaz, Alicia Bruno / Universidad de La Laguna, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Se presenta una investigación sobre estimaciones numéricas de fracciones y porcentajes a través de representaciones gráficas. El objetivo del estudio es analizar el éxito y las estrategias de alumnado de primer y segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). La metodología de investigación es cuantitativa sobre los datos de un cuestionario contestado por 248 alumnos/as de 2º ESO y 199 de 4º ESO. Los resultados reflejan dificultades conceptuales que condicionan las respuestas del alumnado, y se constata sus preferencias por seguir estrategias basadas en reglas y algoritmos, antes que en el uso de estimaciones o de propiedades numéricas. Asimismo, se presentan los argumentos y justificaciones de futuros profesores de matemáticas al analizar las respuestas del alumnado de Secundaria al citado cuestionario, y evaluar lo razonable de las mismas, para lo cual se ha seguido una metodología cualitativa.



812 – ASPECTOS DEL DISCURSO DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CUANDO CONSTRUYEN Y SELECCIONAN DEFINICIONES MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Alfonso J. González-Regaña, Verónica Martín-Molina, Aurora Fernández-León, Rocío Toscano-Barragán, José María Gavilán-Izquierdo / Universidad de Sevilla, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Estamos realizando un estudio sobre el discurso matemático de estudiantes universitarios para profesor (tanto de educación primaria como de secundaria) como medio de caracterizar el aprendizaje que se produce durante su formación. En esta comunicación, nos gustaría presentar los resultados obtenidos al analizar dicho discurso matemático cuando los estudiantes definen o seleccionan definiciones de cuerpos geométricos tridimensionales.

Nuestra investigación está basada en una perspectiva sociocultural. En particular, el marco teórico que utilizamos es el de la *comognition* (*commognition*, unión de *communication* y *cognition*) propuesta por Sfard (2008). Para Sfard, el aprendizaje matemático es un cambio en el discurso matemático, definido este por cuatro características: uso de palabras (por ejemplo, poliedro, arista, vértice, etc.), mediadores visuales (dibujos de poliedros, diagramas, etc.), narrativas asumidas (definiciones, teoremas, etc.) y rutinas (patrones como definir, probar, etc.). Finalmente, nos gustaría señalar la importancia que la autora le otorga al denominado conflicto *comognitivo*, que ocurre cuando narrativas aparentemente en conflicto surgen de diferentes discursos (Sfard, 2008, p. 257). Los conflictos pueden ser una puerta a un cambio de discurso matemático, es decir, al aprendizaje.

Bibliografía:

Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: human development, the growth of discourse, and mathematizing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

813 – EVALUACIÓN DE LA COMPRESIÓN DE LA ALEATORIEDAD EN ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Comunicación Breve (CB).

Luis Serrano Romero⁽¹⁾, Carmen Batanero Bernabeu⁽¹⁾, Rodrigo Esteban Mañez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Granada, España; ⁽²⁾ Universidad de Zaragoza, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Diferentes currículos (como CCSSI, 2010; MECD, 2015) insisten en la importancia de la probabilidad para la formación del alumno y recomiendan proporcionarle experiencia aleatoria por medio de experimentos y simulación, usando la tecnología. Estas propuestas requieren que el alumno comprenda las características de las secuencias aleatorias, tema analizado por Batanero y Serrano (1999) utilizando experimentos con sólo dos resultados posibles. El objetivo de este trabajo fue completar dicha investigación analizando la comprensión de secuencias con más de dos resultados posibles comparando nuestros resultados con los de Batanero y Serrano. Para ello se proponen a 159 alumnos de tres cursos de Educación Secundaria Obligatoria cinco ítems donde se pide decir si una secuencia de resultados es aleatoria, analizando también sus argumentos. En general los estudiantes han reconocido las características de las secuencias propuestas. Sin embargo, los resultados nos sugieren que es necesario afianzar y proporcionar a los estudiantes un conocimiento más exhaustivo y preciso de las propiedades de las secuencias aleatorias, a pesar de haber sido objeto de enseñanza, puesto que en algunos casos no saben razonar su elección y en otros, consideran no aleatorias las secuencias con rachas largas.

815 – ¡NO SOLO ECUACIONES! LA POTENCIA DEL LENGUAJE ALGEBRAICO. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN PARA EL AULA

Comunicación Breve (CB).

Mireia López Beltran⁽¹⁾, Cyntia Riquelme Carvallo⁽²⁾ / ⁽¹⁾ICE de la UPC, España; ⁽²⁾Padre Damián Sagrats Cors, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Uno de los mayores retos que tenemos como profesores es proporcionar a nuestros alumnos actividades que les permitan descubrir los principales contenidos, trabajar los diferentes procesos y así construir su aprendizaje. La introducción y adquisición del lenguaje algebraico nos brinda una magnífica oportunidad para trabajar en el aula con actividades ricas. El trabajo del álgebra no se puede limitar a la resolución ecuaciones sino que debemos presentar toda su riqueza y potencia con actividades motivadoras. En esta comunicación presentamos una selección de actividades donde los alumnos trabajan el álgebra de una manera significativa a partir de la investigaciones que se les proponen. Tienen especial interés aquellas que nos permiten introducir el pensamiento algebraico buscando generalizaciones de patrones numéricos o geométricos. Se mostrarán producciones de alumnos donde se podrán observar los diferentes niveles competenciales alcanzados. Se presentarán propuestas para alumnos de 10 a 16 años.

El trabajo presentado es fruto del blog Banco de Recursos (<http://bancofm.blogspot.com.es/>) elaborado como soporte a la resolución de problemas en el aula. Se enmarca dentro de la actividad del grupo de trabajo FEM Matemàtiques (Hacemos matemáticas) en Catalunya (ABEAM-FEEMCAT) con más de 15 años de historia.

816 – EL LENGUAJE DE LA PROPORCIÓN MUESTRAL EN LIBROS DE TEXTO DE BACHILLERATO

Comunicación Breve (CB).

Juan Jesús Ortiz, Veronica Albanese, Nordin Mohamed / Facultad de Educación y Humanidades de Melilla, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En este trabajo analizamos el lenguaje utilizado para presentar la estimación de la proporción muestral en tres libros de texto españoles de bachillerato publicados el pasado año 2016. De las diferentes perspectivas teóricas para abordar el análisis de libros de texto, hemos optado por el Enfoque Onto-semiótico (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007), por la importancia que otorga al lenguaje. Los resultados muestran la gran riqueza y diversidad de expresiones verbales, tanto del lenguaje ordinario usadas con sentido específico, como propias de la estadística y probabilidad y otras que se refieren a ejemplos de material que se utiliza en los juegos de azar. Hay predominio de lenguaje formal y lenguaje simbólico complejo y variado. El lenguaje numérico contempla todos los sistemas numéricos y se encuentra también amplio uso de representaciones tabulares y gráficas, algunas de ellas específicas del tema. Algunas diferencias en los libros indican el importante papel del profesor al seleccionar y usar estos libros en la enseñanza.

Referencias

Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.

817 – LAS CÚPULAS DE LEONARDO

Comunicación Breve (CB).

Enric Brasó Campderrós / MMACA, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En los escritos de Leonardo da Vinci hay algunos esquemas de estructuras con bastones que utilizan el principio de sostén mutuo. Contemporáneamente, este principio, ha sido estudiado con profundidad por el escultor holandés Rinus Roelofs y es un principio conocido y utilizado en el ámbito arquitectónico.

El material didáctico LeonarDome que presentamos, ha sido desarrollado en la asociación del Museo de Matemáticas de Cataluña (MMACA). Permite la fácil construcción de distintas cúpulas, utilizando un único modelo de pieza, sin elementos de sujeción.

Su construcción es una actividad colectiva, espectacular, polifacética y adaptable a todas las edades. Además de habilidades espaciales que se ponen en juego, el reto de la construcción crea una fuerte y rica dinámica de grupo.

Es una actividad idónea en el entorno escolar que permite desarrollar a su alrededor proyectos didácticos interdisciplinarios abarcando el arte, la historia, la tecnología, etc.

Es también idónea en entornos de educación no reglada, como talleres extraescolares o grupos recreativos. En las ferias al aire libre se convierte en un punto de atracción y espectacularidad.

Si el tiempo asignado no es suficiente para la construcción práctica de las cúpulas, ofreceremos a los interesados realizarlas también en otro momento dentro del tiempo libre.



818 – LAS CÚPULAS DE LEONARDO EN EL AULA

Taller (T).

*Enric Brasó Campderrós / MMACA, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

El trabajo en este taller es complementario y paralelo a la comunicación “Las cúpulas de Leonardo” en el cual se presenta el material didáctico LeonarDome para la construcción de las cúpulas de 4 a 5 m. de diámetro. En este taller, además, utilizaremos piezas similares pero en formato de sobremesa.

Trabajaremos colectivamente distintas propuestas:

- Construcción de los distintos modelos de cúpulas en los dos formatos.
- Estudio de las características de simetría y estructurales de cada uno de ellos.
- Estudio de las posibles transiciones entre ellos.
- Estudio de las curvaturas posibles en función del diseño de las piezas
- Búsqueda de otros patrones.
- Búsqueda y construcción de patrones poliédricos.

819 – CREENCIAS, ANSIEDAD Y PRESENCIA DE LOS PROCESOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: UN ESTUDIO EN MAESTROS

Comunicación Breve (CB).

Raquel Fernández César⁽¹⁾, Luis Miguel Iglesias Albarrán⁽²⁾, Natalia Solano Pinto⁽¹⁾, Karina Amalia Rizzo⁽³⁾, Carmen León Mantero⁽⁴⁾, Jose Hernando Gómez Castiblanco⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Facultad de Educación de Toledo-UCLM, España; ⁽²⁾ IES San Antonio, España; ⁽³⁾ Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 24, España; ⁽⁴⁾ Facultad de Ciencias de la Educación-Universidad Córdoba, España; ⁽⁵⁾ I.E.D Jhon F Kennedy, Colombia.

VII. Investigación en Educación Matemática.**5. Formación y actualización docente.**

Este estudio pretende explorar si la manera en que enseñan los maestros/profesores las matemáticas está condicionada por su visión como cuerpo de conocimiento y su sentimiento hacia las mismas. Se estudia una muestra de 105 maestros y profesores de matemáticas de España que han accedido a rellenar un cuestionario en línea. El instrumento lo constituye el cuestionario de creencias de Baroody (Baroody & Coslick, 1998), el cuestionario sobre actitudes hacia las matemáticas de Auzmendi (1992) en su versión modificada por Fernández-César et al. (2016), y el cuestionario diseñado por Alsina (2014) sobre los indicadores de la presencia de los procesos matemáticos en la práctica docente. Tras valorar la normalidad de la distribución de los datos se realizó un ANOVA para comprobar las diferencias y un análisis de correlaciones entre factores (Pearson). Entre los resultados destaca: que no existe asociación de la ansiedad con ninguno de los cinco indicadores de los procesos matemáticos en la práctica docente; que existe asociación ansiedad-creencias en aquellos maestros que tienen una concepción de las matemáticas Euclidea y en los que las consideran un cuerpo de conocimiento Cuasiempirista. Para este grupo, se obtiene un modelo lineal que relaciona la ansiedad con las creencias.

820 – LOS LANZAMIENTOS EN EDUCACIÓN FÍSICA: UN CONTEXTO PARA REFORZAR LAS MEDIDAS DE LONGITUD EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

*Susana Nieto Isidro⁽¹⁾, María De Los Ángeles Moro Domínguez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Salamanca, España; ⁽²⁾ CEIP Campo Charro, España.***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Cuando se introducen las medidas de longitud (metro, centímetro, kilómetro) en los primeros cursos de Educación Primaria las actividades prácticas de medición propuestas en los libros de texto de matemáticas consisten habitualmente en medir longitudes representadas en el propio texto utilizando una regla escolar, generalmente inferiores a 15-20 centímetros. En este trabajo se presenta una experiencia interdisciplinar que proporciona a los niños de 7-8 años una oportunidad de medir por sí mismos longitudes superiores al metro dentro del entorno escolar, utilizando como contexto el Aula de Educación Física y como tema los lanzamientos propios del currículum de Educación Física. Las actividades propuestas siguen un esquema narrativo basado en las Olimpiadas para fomentar la motivación de los niños y dar sentido y coherencia interna a las mediciones realizadas, y como instrumentos de medida se emplean elementos propios del Aula de Educación Física, como cuerdas y pañuelos. Esta propuesta proporciona a los niños de 7-8 años una oportunidad cercana y realista de realizar mediciones diversas en un contexto dinámico, de competición y juego en grupo. El esquema narrativo de las Olimpiadas fomenta además que cobren conciencia de los requisitos de una buena medición mediante una experiencia personal de carácter multidisciplinar.

821 – REPRESENTACIONES GRÁFICAS Y RESOLUCIÓN DE ECUACIONES Y SISTEMAS NO LINEALES POR MÉTODOS NUMÉRICOS: DOS ASPECTOS COMPLEMENTARIOS. APLICACIÓN EN EL CASO DEL SISTEMA MATHEMATICA**Comunicación Breve (CB).***Higinio Ramos Calle, Susana Nieto Isidro / Universidad de Salamanca, España.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.**

Se aborda la resolución de ecuaciones y sistemas no lineales en el dominio de los números reales en aquellos casos en los que no resulta sencillo determinar si existe solución, en los que no conocemos a priori cuál es el número de soluciones existentes, o en los que no hay una forma evidente de proporcionar un punto inicial para la aplicación de métodos numéricos de resolución. Para ello, se propone la utilización de las capacidades gráficas de los programas de cálculo simbólico, y en particular del sistema Mathematica, como herramienta complementaria que permita afrontar de manera más efectiva estos problemas. Se presentan diversos ejemplos, que incluyen ecuaciones en una variable así como sistemas de dos y tres ecuaciones no lineales, en los que el uso de la representación gráfica de las ecuaciones del problema permite visualizar las soluciones como los puntos de corte de una función con el eje OX, como los puntos de intersección de dos curvas planas, o como los puntos de intersección para diversas superficies. Se logra así obtener visualmente y de forma sencilla la información relevante para abordar con éxito su resolución: existencia de soluciones, dominios de existencia, posibles puntos iniciales, posibles simetrías, etc.

822 – REPRESENTACIÓN INTERACTIVA DE RECTAS Y PLANOS Y SUS POSICIONES RELATIVAS EN EL ESPACIO AFÍN UTILIZANDO MATHEMATICA**Comunicación Breve (CB).***Susana Nieto Isidro, Higinio Ramos Calle / Universidad de Salamanca, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

Tratar de representar gráficamente los objetos matemáticos facilita su visualización, su comprensión y su memorización. Así, la docencia de las matemáticas se apoya frecuentemente en diagramas, dibujos y representaciones gráficas diversas. Si estas representaciones gráficas son interactivas y pueden ser manipuladas en tiempo real, resultarán aún más eficaces. El sistema Mathematica ofrece herramientas gráficas de gran potencia y versatilidad para representar objetos matemáticos en dos y tres dimensiones, y su comando Manipulate permite modificar dicha representación en tiempo real utilizando cursores móviles interactivos. Esta posibilidad de manipulación dinámica junto con las opciones de programación de Mathematica, se ha aplicado al estudio de posiciones relativas en el espacio afín: dado un plano, analizamos sus posiciones relativas con una recta móvil, y posteriormente, con otro plano móvil. En ambos casos Mathematica representa tridimensionalmente las rectas y planos, y permite modificar de forma dinámica estas representaciones, informar sobre las diferentes posiciones relativas y proporcionar los puntos o rectas de corte, si existen. Esta manipulación en tiempo real permite a los alumnos visualizar de manera clara, sencilla y con un alto poder didáctico las consecuencias de los cambios en los coeficientes de las rectas y planos representados: distinta orientación, traslaciones, diferentes posiciones relativas, etc.

823 – LA COMPRESIÓN DEL CONCEPTO DE SUCESIÓN NUMÉRICA EN ALUMNOS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA**Comunicación Breve (CB).***José Mariano Bajo Benito⁽¹⁾, José María Gavilán Izquierdo⁽²⁾, Gloria Sánchez-Matamoros García⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colegio San José SS.CC. y Universidad de Sevilla, España; ⁽²⁾ Universidad de Sevilla, España.***VII. Investigación en Educación Matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Las investigaciones sobre el desarrollo de la comprensión de un determinado concepto matemático aportan conocimiento científico a los profesores de Matemáticas. Nuestro estudio tiene por objetivo caracterizar la comprensión del concepto de sucesión numérica en estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria (E.S.O.) (14-16 años). Este concepto es la base de otros conceptos matemáticos como límites, derivadas, integrales y su comprensión presenta dificultades para los estudiantes de este nivel educativo. En particular, en este trabajo nos centramos en el análisis de las repuestas de los estudiantes a dos cuestionarios. Para el análisis de las respuestas de los estudiantes consideramos como marco la Teoría de las aportaciones de Piaget y García en relación al desarrollo de un esquema a través de los niveles intra, inter y tran; y la configuración del concepto de sucesión caracterizado por los elementos matemáticos, las relaciones lógicas y los modos de representación que los estudiantes utilizan al resolver una tarea. Los resultados sugieren que comprender el concepto de sucesión numérica es difícil de lograr y que además, existen matices entre quienes lo consiguen observándose diferencias en el establecimiento de las relaciones entre los elementos que lo configuran, como son las progresiones o los modos de representación.



824 – LA FENOMENOLOGÍA Y EL LENGUAJE DEL AZAR EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Comunicación Breve (CB).

Elena Hernández Salmerón⁽¹⁾, María Del Mar López Martín⁽²⁾, Carmen Batanero Bernabeu⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IES Mediterráneo de La Línea de la Concepción, España; ⁽²⁾ Universidad de Granada, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Las diversas representaciones de los objetos matemáticos adquieren un papel fundamental tanto para la comunicación del trabajo matemático como para el desarrollo de la actividad matemática, (Duval, 1993). Godino, Batanero y Font (2003) señalan que el lenguaje matemático permite representar informaciones de naturaleza muy diversa, poniendo de relieve relaciones no directamente observables y permitiendo realizar predicciones. En la formación de los estudiantes es necesario asegurar una correcta adquisición del dominio del lenguaje para entender los problemas que se les plantean, resolver las tareas, comunicar las soluciones encontradas y justificarlas a otras personas o al profesor. En este trabajo presentamos un estudio orientado a evaluar la comprensión de la fenomenología y el lenguaje del azar y la probabilidad en una muestra de 86 alumnos de primero y segundo curso de la Educación Secundaria Obligatoria. Los resultados muestran algunos errores en la distinción de fenómenos aleatorios y deterministas y dificultades, para ofrecer ejemplos de fenómenos aleatorios fuera de los juegos de azar y para ofrecer sinónimos de expresiones probabilísticas. Por último algunos estudiantes tratan los términos imposible e improbables se tratan como sinónimos. Observamos mejores resultados en los estudiantes de segundo curso, lo que evidencia la influencia de la enseñanza.

825 – COLABORACIÓN INTERDISCIPLINAR ENTRE MATEMÁTICAS Y EDUCACIÓN FÍSICA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Luis J. Rodríguez-Muñiz, Ivan Sánchez / Universidad de Oviedo, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

En este trabajo se presenta una revisión bibliográfica sobre el estado del arte del trabajo interdisciplinar entre las materias de Educación Física y Matemáticas en el ámbito de la Educación Primaria. Como primer resultado de la búsqueda podemos afirmar que son escasas las referencias que tengan una relación directa con el tema y que presenten conexiones entre ambas disciplinas. Destacan los autores de origen norteamericano como: Kitchen y Kitchen (2013); Buchanan et al. (2002); Rauschenbach (1996); DeFrancesco y Casas (2004); Wade (2016).

Los artículos analizados y comparados coinciden en que un aprendizaje basado en una metodología interdisciplinar entre las dos materias, Educación Física y Matemáticas, produce que el alumnado adquiera las competencias deseadas de una forma más significativa. La razón que se señala como primordial para justificar este hecho es que al presentar los contenidos relacionados a través de actividades que exigen el movimiento y la participación activa del alumnado, se activan otros tipos de memoria, como es la kinestésica. Otra premisa imprescindible que la literatura señala en este tipo de colaboraciones es que exista un intercambio bidireccional y ambas materias se nutran mutuamente. Aquellas colaboraciones unidireccionales entre ambas materias no son entendidas como un trabajo interdisciplinar propiamente dicho.

**826 – OS JESUÍTAS E O ENSINO DE ARITMÉTICA NO SUL DO BRASIL NOS SECULOS XIX E XXOS
JESUÍTAS E O ENSINO DE ARITMÉTICA NO SUL DO BRASIL NOS SECULOS XIX E XX**

Comunicación Breve (CB).

Silvio Luiz M. Britto Britto, Arno Bayer Bayer / ULBRA, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

O artigo é um recorte da tese de doutorado sobre o ensino da Aritmética no Ginásio N^a S^a da Conceição, em São Leopoldo-RS, no século XIX e XX, nas comunidades de imigração alemã. Por meio de um estudo qualitativo e documental, investigou-se como a Aritmética era ensinada nesse Ginásio dos jesuítas. Analisou-se um artigo do padre, Pedro Browe S.J., professor do Ginásio, onde ele analisa criticamente em o ensino da Matemática no curso ginasial no Brasil fazendo comparações com outros países. Estudaram-se livros de Aritmética utilizados no Ginásio Conceição de autoria de padres jesuítas, professores desse educandário. Os livros analisados apresentam parte teórica e prática. Inicialmente os livros focam as demonstrações e os critérios para a sua compreensão, seguido de exercícios e situações problemas, voltados ao dia a dia dos alunos. Assim, com esta investigação, pretende-se contribuir para a compreensão do processo histórico de ensino e de aprendizagem da Aritmética no Rio Grande do Sul.

BOHNEN, A; ULLMANN, R.A. **A Atividade dos Jesuítas de São Leopoldo**. São Leopoldo, UNISINOS, 1989.LEITE, L.O. **Jesuítas cientistas no sul do Brasil**. São Leopoldo, Editora UNISINOS, 2005.SHULER L.S.J.; BROWE, P. S.J. **Ensino de Arithmetica Parte Teórica e Parte Prática**. Porto Alegre, Selbach & Mayer, 1904.

827 – UNA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE MATEMÁTICAS Y ARTE EN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Joan Jareño Ruiz⁽¹⁾, Montserrat Torra⁽²⁾, Neus Suriñach⁽³⁾ / ⁽¹⁾ CESIRE - CREAMAT, España; ⁽²⁾ CESIRE-CREAMAT, España; ⁽³⁾ Escola Bogatell, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Conectar conocimiento de distintas áreas es una necesidad. Sabemos que establecer conexiones favorece el aprendizaje y que un trabajo en contexto casi siempre relaciona, inevitablemente, contenidos de áreas distintas. Sin embargo es importante precisar qué condiciones debería reunir una propuesta para considerar que promueve realmente la integración de conocimientos de más de un área.

Para identificar algunas de estas condiciones y ayudar a diseñar actividades con este objetivo, en el CESIRE-CREAMAT hemos trabajado en distintos frentes. Uno de ellos ha consistido en el diseño y monitorización de una actividad que trata de integrar matemáticas y arte. Su título es *¿Tiene forma la suma?*

Mostraremos el proceso seguido en la programación de esta actividad, en su implementación en el aula y los resultados obtenidos. Señalaremos también los aspectos que consideramos determinantes para identificar si una propuesta favorece o no la integración de contenidos de diferentes áreas.

828 – PROPUESTAS DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE INFANTIL Y PRIMARIA ADAPTADAS A NECESIDADES CONCRETAS

Comunicación Breve (CB).

Joan Jareño Ruiz, Montserrat Torra / CESIRE - CREAMAT, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Se expondrán dos experiencias de formación del profesorado que tratan de atender dos tipos de necesidades diferentes.

La primera es una modalidad de formación para facilitar que un claustro de profesores llegue a acuerdos entorno a alguno de los temas, como el cálculo o la resolución de problemas, que requieren que todo el centro actúe de forma coordinada. Es una modalidad que no cuenta con un formador externo sino que la coordina un equipo de profesorado del propio centro. Para ello se proporcionan itinerarios guiados que facilitan la información, el debate y la priorización y ejecución de acuerdos concretos.

La segunda se orienta a la mejora del conocimiento de los contenidos matemáticos del profesorado, pensando que un conocimiento más profundo del contenido matemático ayuda a planificar de forma más eficiente su enseñanza en el aula, centrar la atención en aquello que entraña una especial dificultad y aumentar la capacidad para realizar conexiones entre diferentes tipos de contenidos. No se trata de una formación puramente teórica (ni en contenidos, ni en su didáctica) sino basada en la realización de actividades de aprendizaje. En su diseño han participado personas con experiencia en formación inicial de maestros y también en formación permanente.

830 – TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Adriana Fátima De Souza Miola Drica Adri, Tiago Dziekaniak Figueiredo Tiago Tiago, Juliana Leal Salmasio Juliana Ju / UFGD, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Na atualidade, um dos grandes desafios que os professores enfrentam é fazer uso das tecnologias digitais de forma pedagógica, problematizando seu uso e procurando mecanismos para criar situações que possam gerar aprendizagens, uma vez que a diversificação e o acesso aos mesmos ocorrem de forma muito rápida e não podem ser desconsiderados (BETTEGA, 2004). Assim, estudos que possibilitem compreender qual a concepção dos alunos do curso de Matemática sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais tornam-se cada vez mais importantes para subsidiar ações que potencializem a prática. O trabalho apresenta resultados parciais de um projeto de pesquisa que visa compreender qual a concepção sobre o uso pedagógico das tecnologias digitais emerge nos discursos coletivos dos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados. Os sujeitos de pesquisa são 14 alunos que cursaram no primeiro semestre de 2016 a disciplina de Informática na Educação Matemática. Para compreender o que pensa e faz este coletivo, encontramos no Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) de Lefèvre e Lefèvre (2000, 2005a, 2005b, 2010) uma proposta de análise. Compreender esta concepção servirá para potencializar futuras práticas pedagógicas mediatizadas pelos recursos digitais, contribuindo para a formação dos futuros professores de Matemática.



832 – EL SÉPTIMO ARTE: UTILIZAR PELÍCULAS PARA APRENDER MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).****Marger Da Conceição Ventura Viana** ⁽¹⁾, **Roseana De Figueiredo Moreira Coelho** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil*; ⁽²⁾ *Secretaria de Educação de MG, Brasil*.**V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este estudio se ubica en el área de recursos para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Requiere la construcción del marco teórico sobre el uso de herramientas de enseñanza de contenidos matemáticos, el papel del cine en este marco teórico y el desarrollo de actividades relevantes con el fin de examinar esta práctica. Se justifica, pues ya son encontrados artículos y tesis sobre películas en aulas de diversas disciplinas presentando resultados satisfactorios pero en clases de matemáticas son escasos. Sin embargo, la literatura respecto el cine en la educación ha cobrado fuerza. Teniendo en cuenta una investigación sobre las tesis y disertaciones sobre el uso del cine en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y de la hipótesis de trabajo acerca de la importancia de los recursos materiales para el aprendizaje de contenidos matemáticos, se pregunta: "¿Cómo el cine como una herramienta educativa puede ayudar en el proceso de enseñanza / aprendizaje de las matemáticas?". Se cree que las películas constituyen importante ayuda como mediador en el proceso de aprendizaje, motiva la realización de investigaciones, desarrolla el censo crítico y el razonamiento lógico. La cuestión es cómo hacerlo en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas.

834 – COMPETÊNCIAS GERAIS DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA CURRICULAR**Comunicación Breve (CB).****Daniela Jéssica Veroneze** ⁽¹⁾, **Nilce Fátima Scheffer** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *URI - Frederico Westphalen, Brasil*; ⁽²⁾ *UFFS - Chapecó, Brasil*.**VII. Investigación en Educación Matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Contemporaneamente, busca-se, orientar as finalidades da educação formal, por meio de currículos e documentos. Para garantir a qualidade desta, são elaboradas leis, resoluções, diretrizes e documentos, os quais norteiam a organização dos currículos sendo, na maioria das vezes, discutidos democraticamente. Ao analisar documentos nacionais e internacionais, observam-se características similares. Uma dessas características corresponde à definição de objetivos/competências gerais para a educação básica, bem como para os níveis de ensino e disciplinas. Esta produção, de caráter bibliográfico e documental, tem por objetivos explicitar o conceito de competências, gerais e específicas, apresentar as competências gerais atribuídas por diferentes documentos e currículos nacionais e internacionais (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO (1996), Projeto Definição e Seleção de Competências (2002), Currículo Vasco (2006), Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) e Base Nacional Comum Curricular (2016)), assim como, destacar as competências gerais para a área de matemática no Ensino Fundamental. O estudo a ser apresentado tem por objeto de trabalho, expor que as competências gerais são aquelas que expressam o perfil a ser formado, os permanentes debates e as reformulações devido às mudanças sociais, buscando, formar cidadãos de forma integral tendo em vista as abordagens pessoal, social e profissional.

835 – CÁLCULO MENTAL E CALCULADORA: POSSIBILIDADES NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**Comunicación Breve (CB).****Vanessa De Oliveira, Rosa Monteiro Paulo, Raissa Samara Sampaio** / *Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil*.**V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Neste artigo apresentam-se alguns aspectos relativos ao trabalho com cálculo mental e calculadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O interesse pelo tema originou-se na pesquisa de Conclusão de Curso na qual algumas tarefas de Cálculo Mental foram desenvolvidas com alunos do 5º ano. O uso da calculadora permitiu que os alunos explorassem caminhos, possibilidades e conteúdos matemáticos em tarefas que envolviam o cálculo mental. O objetivo era a análise de estratégias pessoais, usadas pelos alunos, para a resolução de problemas. Para o planejamento das tarefas estudamos documentos que orientam as práticas pedagógicas nesse nível da escolaridade como os Parâmetros Curriculares Nacionais, as Orientações Curriculares do Estado de São Paulo para Anos Iniciais do Ensino Fundamental – Matemática e o Plano Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. A partir desse estudo pudemos compreender como o trabalho com a calculadora e o cálculo mental são tratados e, a partir daí, elaborar tarefas. Neste texto discutimos os modos de expressão do raciocínio, a estruturação da argumentação e a justificativa utilizada pelos alunos ao realizarem tarefas que envolvem o cálculo mental com uso da calculadora.

836 – POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE VOLUME COM O GEOGEBRA 3D

Comunicación Breve (CB).

Raissa Samara Sampaio, Rosa Monteiro Paulo, Vanessa De Oliveira / Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este artigo apresenta recortes de um trabalho com o *software* GeoGebra para ensinar geometria. O interesse pelo tema “ensino de geometria com tecnologias” surgiu na graduação quando, para o Trabalho de Conclusão de Curso em Matemática, discutimos as potencialidades do *software* GeoGebra 3D para a aprendizagem geométrica, mais especificamente para o desenvolvimento da habilidade de visualização. Esse interesse se ampliou e nos impulsionou a novas investigações no mestrado onde o objetivo é discutir o modo pelo qual, com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), pode-se trabalhar com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, na faixa etária do 12 anos, a visualização. A postura assumida na pesquisa é fenomenológica, o que implica considerar as possibilidades de produção de conhecimento pelo aluno. Para o trabalho com os alunos elaboramos algumas tarefas que permitissem analisar a expressão do seu raciocínio quando há manipulação do *software*. A partir do que na pesquisa se mostra, compreende-se que a exploração propiciada pelo *software* permite aos alunos levantar hipóteses, fazer conjecturas, testar caminhos e concluir ideias. Ou seja, os alunos se envolvem com o fazer matemática colocando-se em uma postura crítica que os leva a investigar as construções explorando propriedades das figuras.

837 – A PRESENÇA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNESP

Comunicación Breve (CB).

Maria Francisca Da Cunha⁽¹⁾, Sueli Liberatti Javaroni⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Júlio de Mesquita Filho, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicação tem a finalidade de apresentar uma pesquisa de doutorado em andamento. A pesquisa é de cunho qualitativo e tem como objetivo geral investigar o papel que as tecnologias digitais têm assumido nos cursos de formação inicial de professores de Matemática nas Licenciaturas da UNESP, a partir dos relatos dos professores, das concepções dos licenciandos e da análise dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) implantados nos cursos. Com essa investigação pretende-se responder a pergunta: Qual o papel da tecnologia nos cursos de formação inicial de professores de matemática nas licenciaturas da UNESP? Para buscar indícios de respostas à essa questão, delineamos o cenário de investigação os campus de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente e São José do Rio Preto, situados nas cidades do estado de São Paulo, Brasil. Almejamos com isso sermos capazes de identificar nos cursos investigados, se há a utilização de softwares matemáticos ou o uso de outras tecnologias como material didático pedagógico para trabalhar conteúdos de Matemática. Espera-se com esse trabalho trazer contribuições para a área de Educação Matemática visto que pesquisa acerca da formação inicial de professores de Matemática e o uso de tecnologias digitais são importantes para se repensar práticas em sala de aula.

839 – O USO DA CALCULADORA CIENTÍFICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: INVESTIGANDO CONCEPÇÕES E EXPLORANDO POTENCIALIDADES NUMA OFICINA

Comunicación Breve (CB).

Katia Maria De Medeiros⁽¹⁾, José Edivam Braz Santana⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil; ⁽²⁾ Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta pesquisa teve por objetivo explorar as concepções sobre o uso da Calculadora Científica e possibilidades deste uso no processo de resolução de problemas matemáticos. Foi realizada com alunos de uma turma do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Estadual de Ensino da cidade de Afogados da Ingazeira-PE, Brasil, no período de setembro/2014 a maio/2015. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, o estudo de caso foi a metodologia de estudo adotada. Nesta Comunicação Breve focaremos numa *Oficina*, na qual foi Apresentada a Calculadora Científica. Os resultados apontam para a não utilização da calculadora na sala de aula, pela professora de Matemática da turma pesquisada. Os alunos consideram que usar a calculadora faz com que desaprendam a fazer cálculos manuscritos, tornem-se dependentes da máquina, calculem mecanicamente. Outra preocupação, tanto dos alunos quanto da professora, é com relação ao fato de a calculadora não ser utilizada em concursos.

Bibliografia. Medeiros, K.M. (2003). A influência da Calculadora na resolução de problemas matemáticos abertos. Educação Matemática em Revista. SBEM, 14, p. 19-28.

Schoenfeld, A.H. (2013). Reflections on Problem Solving Theory and Practice. The Mathematics Enthusiast (TME), 10, 1&2, pp. 9-34.

Vygotsky, L. S. (1993). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fortes.



841 – A ORQUESTRAÇÃO DA DISCUSSÃO COLETIVA NA AULA DE MATEMÁTICA DO 2.º ANO DE ESCOLARIDADE E O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO QUANTITATIVO

Comunicación Breve (CB).

Margarida Rodrigues, Lurdes Serrazina, Ana Caseiro / Escola Superior de Educação de Lisboa, Portugal.

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Esta comunicação insere-se no Projeto em desenvolvimento *Flexibilidade de cálculo e raciocínio quantitativo*, o qual tem por objetivo caracterizar o desenvolvimento do raciocínio quantitativo e da flexibilidade de cálculo dos alunos desde os 6 aos 12 anos e descrever e analisar as práticas dos professores que facilitam esse desenvolvimento. Nesta comunicação, centramos nas práticas de uma professora do 2.º ano de escolaridade numa aula de Matemática em que se explorou uma tarefa que visava o desenvolvimento nos alunos do seu raciocínio quantitativo aditivo. Começamos por discutir o que designamos por raciocínio quantitativo aditivo, discutindo depois as práticas de professores relativas à orquestração da discussão coletiva, bem como o conceito de conhecimento didático. A metodologia adotada no projeto é a de experiências de ensino. Foi usada a técnica de recolha de dados de observação participante de aulas com vídeo e áudio gravação do trabalho desenvolvido pelos alunos bem como dos momentos de discussão das tarefas. Os resultados apresentados nesta comunicação sugerem que a prática de desafiar os alunos a justificarem as suas afirmações, a argumentarem entre si e a validarem o seu conhecimento, em associação com um conhecimento didático sólido, são promotores do raciocínio quantitativo aditivo dos alunos.

842 – EL EXTRAÑO FENÓMENO DE LAS MATEMÁTICAS

Taller (T).

Manuel Santiago Espejo / IES Ángel Sanz Briz (Zaragoza), España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Un extraño fenómeno ocurre con las matemáticas. A los 12 años de edad e incluso antes, numerosos alumnos manifiestan una clara animadversión a las matemáticas y cuando se les preguntan los motivos, responden que se debe a que ellos no sirven para las matemáticas. Sin embargo recientes investigaciones del ámbito neurocientífico ponen de manifiesto que todos nacemos con una predisposición innata para el aprendizaje de las matemáticas, hasta el punto de que podríamos afirmar que “nacemos matemáticos”. ¿Qué pasa entonces con las “mates”? ¿Por qué tantos niños a edades tan tempranas tienen dificultades para aprenderlas y están convencidos de su incapacidad para las mismas? Afortunadamente hoy en día sabemos por qué les ocurre esto y cómo podemos ayudarles para que no sea así.

La finalidad de este taller es que los asistentes reflexionen sobre estas dos grandes cuestiones, participando activamente en el desarrollo de una serie de situaciones de aprendizaje que ayuden a sus alumnos a aprender y disfrutar de los contenidos matemáticos recogidos en el currículo oficial de Educación Primaria: Numeración, Cálculo y operaciones, Medida, Resolución de Problemas y Estadística y Probabilidad. Para ello, contaremos con dos grandes aliados: los recursos (corporales, manipulativos y TIC) y el juego.

843 – LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, PLAN DE ESTUDIOS 2012

Comunicación Breve (CB).

Edith Arévalo Vázquez, Hilda Alicia Guzmán Elizondo, Nancy Bernardina Moya González / Escuela Normal “Miguel F. Martínez”, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En México, se implementó en las instituciones formadoras de docentes el Plan de Estudio 2012, con la finalidad de ofrecer una educación estratégica e integral caracterizada por la innovación, calidad y pertinencia social. En espera que los estudiantes normalistas sean participantes activos en la práctica docente y hagan uso de sus conocimientos como elementos claves para una enseñanza efectiva, a fin de ofrecer una ayuda pedagógica más ajustada a las necesidades académicas de los alumnos que atienden durante las jornadas de práctica en las escuelas primarias y jardines de niños.

En este sentido, la presente investigación tiene como objetivo analizar las fortalezas y debilidades a las que se enfrentan los estudiantes de sexto semestre de las Licenciaturas en Educación Primaria y Educación Preescolar de la Normal “Miguel F. Martínez”, con respecto a su práctica profesional, específicamente en la enseñanza de las matemáticas. Representa un estudio cualitativo y de diseño exploratorio. Los instrumentos para la recogida de datos fueron cuestionarios a estudiantes, videograbaciones de clases y producciones de los alumnos de educación básica. El estudio nos ha permitido conocer el estado actual sobre la enseñanza que los normalistas realizan, en torno a los contenidos matemáticos escolares del grado que atienden.

844 – TAREAS DE VARIACIÓN Y ACUMULACIÓN PARA UNA PRIMERA CONCEPTUALIZACIÓN DEL CÁLCULO

Comunicación Breve (CB).

Eddie De Jesús Aparicio Landa, Landy Elena Sosa Moguel / Universidad Autónoma de Yucatán, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Se presenta un trabajo en el que se tuvo como objetivo, analizar en qué medida se favorece una adecuada articulación entre las ideas de variación y acumulación en la introducción al estudio formal del cálculo escolar en educación superior, ello mediante tareas de interpretación y representación de lo variable en un ambiente contextual y de simulación dinámica computacional. Se asumió como premisa fundamental que la conceptualización de los saberes en cálculo está estrechamente relacionada con el carácter empírico y situacional del conocimiento matemático, sin embargo, en la enseñanza aprendizaje se continúa excluyendo prácticas, actividades, y en general, contextos socioculturales entorno al desarrollo de tales nociones. A partir de los datos recabados del trabajo realizado por diez estudiantes se pudo identificar que ellos fueron capaces de establecer relaciones adecuadas entre algunas formas de variación y formas de acumulación, esto, mediado por la naturaleza icónica-dinámica de la situación variacional planteada, así como de la actividad de representación geométrica.

846 – MODELACIÓN EN FÍSICA CON GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Juan Guillermo Toro Martínez / Colegio Colombo Británico, Colombia.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La concepción didáctica que sustenta Geogebra ha permitido su uso en otras áreas, como las ciencias naturales. Específicamente en la enseñanza de la física el papel más relevante de Geogebra es el de simulador de procesos físicos, procurando emular el comportamiento de algún fenómeno natural. Tradicionalmente, los estudiantes han sido inducidos a emplear Geogebra para analizar el comportamiento de algunas variables físicas, interactuando con una simulación que representa un modelo físico previamente construido, normalmente por un profesor. El objetivo de nuestra experiencia va más allá: acompañar a los estudiantes en la construcción de sus propios modelos matemáticos de procesos físicos, de manera que al crear una estructura representativa del fenómeno desarrollen una forma científica de razonar. La metodología que empleamos en el Colegio Colombo Británico incluye la preparación de los estudiantes en el uso de la herramienta, la construcción guiada del modelo matemático en Geogebra y el análisis de variables en el modelo diseñado. Mediante esta estrategia esperamos que el aprendizaje tenga lugar tanto en la construcción como en la utilización del modelo. Para el proceso de construcción del modelo seguimos la propuesta presentada en el artículo La Enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos (Justi, Rosaría, 2006).

847 – EL USO DE CONTEXTOS HISTÓRICOS EN EL AULA DE MATEMÁTICAS DE SECUNDARIA: EL CASO CONCRETO DE LA VISUALIZACIÓN EN LA CONEXIÓN GEOMETRÍA-ÁLGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Iolanda Guevara Casanova⁽¹⁾, Carme Burgués Flamarich⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Departament d'Ensenyament, España; ⁽²⁾ Univerisidad de Barcelona, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En este trabajo se plantea la idoneidad de relacionar el lenguaje simbólico del álgebra con la geometría, con la intención de potenciar el pensamiento y el razonamiento visual de los alumnos, para mejorar el aprendizaje de este nuevo lenguaje a base de hacerlo más significativo. La herramienta utilizada para establecer la conexión geometría-álgebra son los diagramas. Los diagramas introducidos provienen de la historia de las matemáticas y se usan para resolver problemas clásicos relacionados con triángulos rectángulos y ecuaciones de segundo grado que actualmente se resuelven algebraicamente.

Los resultados obtenidos muestran que los alumnos han sido mayoritariamente capaces de resolver los problemas planteados con este recurso, los diagramas históricos. Han producido razonamiento diagramático y se ha visto que este tipo de razonamiento es potente, tiene muchas posibilidades porque conecta álgebra y geometría, pero también se ha visto que requiere de un cierto entrenamiento. Es decir, que hace falta más razonamiento visual en las actividades dirigidas a los alumnos de secundaria, porque todavía hoy la tendencia es que en el aula de matemáticas se propongan muchas actividades para razonar con tablas y con secuencias sintácticas pero menos con imágenes.



848 – DESERCIÓN UNIVERSITARIA ¿QUÉ RESPONSABILIDAD TIENE LA MATEMÁTICA EN CARRERAS ORIENTADAS A LA SALUD?

Comunicación Breve (CB).

María Florencia Walz⁽¹⁾, *Liliana Ester Contini*⁽²⁾, *Olga Beatriz Ávila*^{(1) / (1)} *Facultad de Bioquímica y Cs Biológicas - UNL, Argentina;* ⁽²⁾ *Facultad de Bioquímica y Cs Biológicas UNL, Argentina.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

La deserción universitaria es un problema de larga data que acontece casi en igual medida en todas las universidades argentinas. La diversidad de factores involucrados obstaculiza su definición, análisis y planteo de políticas tendientes a evitarla. En general, la responsabilidad de este fenómeno recae en los factores sociales o las circunstancias particulares de los alumnos. Sin embargo, las aptitudes y actitudes personales hacia las cuestiones académicas impactan en el desempeño académico.

La Matemática, inserta en el ciclo básico de carreras experimentales, podría ser un factor perturbador, dado que se aleja del perfil profesional; además, generalmente, no resulta amigable ni sencilla.

Con este trabajo se pretende interpretar, a través de un estudio descriptivo, el rol de la Matemática en el rendimiento académico y su relación con la deserción en dos cohortes de alumnos de Bioquímica separadas diez años y con cambio de plan de carrera que involucró modificaciones Matemática. Se siguió a ambas cohortes diez años. También se describen: rezago, momento de la carrera en el cual se produce el abandono, clasificándose en temprano o tardío. En particular, se analiza el rendimiento académico en Matemática de los alumnos egresados y desertores estableciéndose asociaciones dentro de este contexto.

849 – CONCEPÇÕES DE FUNÇÃO APRESENTADAS POR ESTUDANTES DE BIOLOGIA

Comunicación Breve (CB).

Rogério Fernando Pires⁽¹⁾, *André Lúcio Grande*⁽²⁾, *Amari Goulart*^{(3) / (1)} *Universidade Federal de Uberlândia, Brasil;* ⁽²⁾ *FATEC, Brasil;* ⁽³⁾ *IFSP, Brasil.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

O presente estudo teve o objetivo de investigar as concepções de função manifestadas por um grupo de estudantes do curso de Licenciatura em Biologia de uma Universidade Pública localizada no interior de São Paulo, em dois momentos distintos, quais sejam: no início do primeiro semestre do curso e ao final desse período letivo. Para analisar as concepções apresentadas foi utilizada a categorização adotada por Sfard (1992) para a concepção de um objeto matemático (operacional e estrutural). Tratou-se de uma pesquisa de cunho qualitativo em que os dados foram coletados por meio do seguinte questionamento: o que você entende por função? Os resultados mostraram que inicialmente a concepção predominante dos sujeitos investigados foi a operacional e, no final do processo, houve uma mudança nessas concepções que se aproximavam da estrutural, porém, não foi possível observar a reificação do conceito.

850 – CONTRIBUCIONES DE D. MANUEL DE TOLOSA PARA LA ENSEÑANZA DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL EN ESPAÑA EN EL SIGLO XIX

Comunicación Breve (CB).

Elenice De Souza Lodron Zuin / *Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil.*

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

El sistema métrico decimal, producto de trabajos científicos, realizados por la Academia de las Ciencias de París, a finales del Ochocientos, fue adoptado en España en 1949. A partir de enero de 1852, el sistema métrico debería ser incluido en el sistema educativo – instrucción primaria y educación secundaria – como un nuevo contenido. Nuevos libros de texto eran necesarios para la enseñanza y aprendizaje del nuevo sistema metrológico y muchos manuales han sido editados en España para cumplir esa finalidad. En este artículo, que se encuadra en la Historia de la Matemática escolar, tenemos como objetivo presentar los resultados de nuestro estudio, a través de un análisis descriptivo de un libro de texto del español D. Manuel de Tolosa, publicado en 1857, aprobado por el real Consejo de Instrucción Pública. El autor presenta un texto distinto de los demás, pues como inventor del Cubo generador-métrico, hace, en su libro, una descripción del uso de ese aparato para la enseñanza del sistema métrico decimal. Utilizamos el Análisis de Contenido, parte del Análisis Didáctico, como una herramienta técnica que establece y analiza los significados de los contenidos del libro.

851 – CONOCIMIENTOS GEOMÉTRICOS EN LOS NIÑOS: REVISTA DE EDUCACIÓN Y RECREO, DEL ÚLTIMO TERCIO DEL SIGLO XIX EN ESPAÑA**Comunicación Breve (CB).***Elenice De Souza Lodron Zuin / Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil.***VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.**

La prensa infantil ha empezado en España con la publicación del periódico *La Gaceta de los niños*, en 1798. Entre las publicaciones dirigidas al público juvenil, *Los Niños: revista de educación y recreo*, ha surgido en 1870. La revista ilustrada y con una manifiesta intención pedagógica ha sido publicada y dirigida por D. Carlos Frontaura (1835-1910), siendo premiada en la Exposición de Viena en 1873. A partir de una investigación, que tuvo como fuente los ejemplares de *Los Niños*, tengo como objetivo presentar una descripción y un análisis cualitativo de algunos de los artículos, presentes en la referida publicación, dedicados a la geometría escolar. El autor, Eduardo Thuillier, sigue por una línea claramente apoyada en la enseñanza intuitiva, exponiendo los tópicos secuenciados en diversos números de la revista, a través de una historia ilustrada, en la cual los personajes son niños. Aunque la revista sea un agente educativo informal, este tema aporta gran interés para la Historia de la Matemática Escolar y para la Historia de la Educación, pelo propósito didáctico/pedagógico presente en los artículos de la sección "Geometría para niños".

852 – UMA ATIVIDADE PRÁTICA DE FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS COM BASE EM SÓLIDOS DE PLATÃO**Comunicación Breve (CB).***Kátia Maria De Medeiros, Samilly Alexandre De Souza / Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

A Geometria é uma área muito importante do conhecimento matemático, mas seu ensino-aprendizagem, quando é realizado, na maioria das escolas no Brasil, ainda é fragilizado e os alunos apresentam dificuldade muito grande em compreender esse conteúdo. Um modo que encontramos para possibilitar mudanças na atual realidade é propor o uso de atividades práticas com materiais manipuláveis a partir da formulação e resolução de problemas geométricos dos alunos. Nesta pesquisa, buscamos analisar o processo de formulação e resolução de problemas geométricos por alunos do 3º Ano do Ensino Médio numa escola pública de Campina Grande-PB, Brasil, com base em atividades com os Sólidos de Platão. Focamos num Grupo. Os resultados indicaram que os alunos do Grupo formularam problemas geométricos com dados numéricos. A análise dos dados também sugere ser possível propor tarefas e atividades aos alunos, que possam estimular o potencial criativo em Matemática.

Bibliografía

Bogdan, R.; Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e métodos*. Porto: Porto Editora.

Brown, S., Walter. M. (2005). *The art of problem posing*. (3ª ed). New York: Routledge.

Kaleff, A. M. (2003). *Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra cabeças e outros materiais concretos*. Niterói: EDUFF.

853 – O ESTUDO DE CASO ROBERTO: EXPLORANDO SIGNIFICADOS SOBRE CÁLCULO DE VOLUMES POR MEIO DE FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS POR FUTUROS PROFESSORES**Comunicación Breve (CB).***Kátia Maria De Medeiros⁽¹⁾, Janaina Cardoso Da Silva⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil; ⁽²⁾ Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este trabalho procura contribuir com pesquisas relacionadas ao Ensino de Cálculo tendo por Objetivo Geral analisar como o futuro professor de Matemática formula e resolve problemas matemáticos com o conteúdo Cálculo de Volumes a partir do aplicativo Geogebra 3D, explorando os significados formal e referencial. Nesta Comunicação Breve focaremos sobre o Estudo de Caso Roberto. As formulações e resoluções de problemas de Cálculo de Volumes envolveram os sólidos geométricos: cilindro, cone, esfera e parabolóide. Os resultados apontam que o futuro professor Roberto ao refletir sobre suas formulações e resoluções descreve seu conhecimento sobre o volume dos sólidos e intercala suas ideias entre os aspectos semânticos e sintáticos de cada problema formulado e resolvido. Portanto, envolvendo os significados referencial e formal deste conteúdo matemático.

Bibliografía

Brown, S., Walter. M. (2005). *The art of problem posing*. (3ª ed). New York: Routledge.

Gómez-Granel, C. (2008). A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. En A. Teberosky y L. Tolchinsky (Eds.), *Além da alfabetização – A aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática*, Capítulo 11, pp. 257-282. São Paulo: Ática.

Silva, B. A. (2011). Diferentes dimensões do Ensino e aprendizagem do Cálculo. *Revista: Educação Matemática em Pesquisa*, São Paulo, 13, 393-413.



854 – CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS: DISCUSSÃO NA/DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**Comunicación Breve (CB).**

Francisco José Brabo Bezerra⁽¹⁾, **Henrique Rizek Elias**⁽²⁾, **Debora Da Silva Souza**^{(3) / (1)} UFABC - Universidade Federal do ABC, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Tecnológico Federal do Paraná - ITFPR, Brasil; ⁽³⁾ São Paulo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

O presente artigo visa discutir aspectos do conhecimento matemático para o ensino dos números racionais. Com base no referencial teórico do Conhecimento Matemático para o Ensino de Ball, Thames e Phelps (2008), analisamos as produções escritas de três professores participantes de um curso de formação continuada na Universidade Federal do ABC – Brasil. Do ponto de vista da formação tínhamos a expectativa de discutir diferentes questões sobre os números racionais relacionadas especificamente ao seu ensino, como formas de se trabalhar seus diferentes significados e representações, dificuldades frequentes de estudantes, etc., mas percebemos, pelas produções escritas, que alguns dos professores que atuam na Educação Básica não dominavam o conceito. Selecionamos duas questões respondidas pelos participantes que evidenciam: i) fragilidades na compreensão do conceito de número racional; ii) a não inclusão do zero como um elemento do conjunto dos números racionais. Isso indica que, em cursos de formação, assumir que há um domínio do conteúdo dos números racionais, seja por estudantes a professor ou por professores em atuação, pode, muitas vezes, ocultar insuficiências no chamado conhecimento comum do conteúdo.

855 – COMPRESIÓN DE ESTUDIANTES DE NIVEL BACHILLERATO SOBRE LA DIVISIÓN DE POLINOMIOS A PARTIR DE LA DIVISIÓN SINTÉTICA**Comunicación Breve (CB).**

Viana Nallely García Salmerón⁽¹⁾, **Angel Jimenez Marín**⁽²⁾, **Flor Monserrat Rodríguez Vásquez**⁽³⁾, **Catalina Navarro Sandoval**^{(3) / (1)} Escuela Secundaria Eduardo Neri, México; ⁽²⁾ Colegio México, México; ⁽³⁾ Universidad Autónoma de Guerrero, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.**4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Este trabajo surge por la inquietud como docentes acerca de las dificultades que tienen los estudiantes de bachillerato en la división de polinomios. Consideramos que el algoritmo de división sintética es una forma más fácil, rápida y compacta para dividir polinomios. En la investigación analizamos cómo comprenden los estudiantes la división de polinomios a partir de la división sintética. Usamos la Metodología de la Enseñanza de las Matemáticas (Ballester, Santana, Hernández, Cruz, Arango, García, Álvarez, Rodríguez, Batista, Villegas, Almeida y Torres, 1992), para identificar las características esenciales del algoritmo de la división convencional y vincularlo con la división sintética. Se diseñaron actividades considerando estas características para analizar cómo comprenden los estudiantes, desde cuatro categorías de evidencia: concepciones, representaciones, conexiones y aplicaciones.

856 – TECNOLOGIAS DIGITAIS E A PRÁTICA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**Comunicación Breve (CB).**

Jonson Ney Dias Da Silva Jonson⁽¹⁾, **Ana Paula Dos Santos Malheiros**^{(2) / (1)} Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**6. Educación de adultos.**

O presente trabalho apresenta uma pesquisa de doutorado, em andamento, que visa *investigar como ocorrem as práticas pedagógicas de professores que ensinam Matemática com o uso das Tecnologias Digitais (TD) na Educação de Jovens e Adultos (EJA)*. Para tal propósito, será utilizada uma abordagem qualitativa e os dados estão sendo produzidos por meio de entrevistas e observações (diários de campos e filmagens) em turmas de EJA do Centro Integrado de Educação de Jovens e Adultos (CIEJA)/ Campo Limpo, situado na Zona Sul na cidade de São Paulo – SP - Brasil. Ao longo do estudo será discutido o uso de TD na prática pedagógica de professores que ensinam matemática no contexto da EJA, estabelecendo um diálogo entre esses campos de pesquisa. Tal investigação visa contribuir com a discussão na área de estudos sobre a Educação Matemática de Jovens e Adultos e TD, além de evidenciar subsídios para pensar e discutir sobre aspectos da formação e do desenvolvimento profissional de professores que lecionam matemática na EJA.

857 – CONOCIMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DE UN PROFESOR EN FORMACIÓN INICIAL DE PRIMARIA PARA ABORDAR LA RAZÓN COMO SIGNIFICADO DE LA FRACCIÓN**Comunicación Breve (CB).****Ana María Reyes Camacho**⁽¹⁾, **Leticia Sosa Guerrero**^{(2) / (1)} *Esc. Normal Rural “Gral. Matías Ramos Santos”, México;* ⁽²⁾ *Universidad Autónoma de Zacatecas, México.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

En este trabajo identificamos el conocimiento de un profesor en formación inicial de primaria para enseñar la razón como significado de la fracción a través de un estudio cualitativo. Esta investigación toma como referente el modelo Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK, por sus siglas en inglés – Mathematics Teacher’s Specialised Knowledge) para obtener información sobre el conocimiento de la enseñanza de las matemáticas (KMT, por sus siglas en inglés – Knowledge of Mathematics Teaching), al abordar el significado razón, a partir de un plan de clase y entrevistas semiestructuradas que permiten explorar conocimientos de tareas específicas. Así, identificamos conocimientos de tareas para trabajar la razón que se proponen en el libro de texto de matemáticas de quinto grado de educación primaria (2012) en México y en un volumen de la serie Matemáticas para Educación Normal que incluye libros japoneses; sobre el conocimiento que el futuro profesor evidencia para seleccionar tareas del libro de texto, destaca identificar aquellas que abordan la razón como el cociente entre dos cantidades, mientras que la selección de tareas del volumen, atiende al conocimiento de la representación de razones en fracciones, decimales y rectas numéricas al realizar comparaciones del tipo parte-todo.

858 – LEITURA, INTERPRETAÇÃO DE TEXTO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA EJA: UMA EXPERIÊNCIA MEDIADA POR FERRAMENTAS OFFLINE**Comunicación Breve (CB).****Raíza Gonçalves Santos Raíza, Jonson Ney Dias Da Silva Jonson** / *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****6. Educación de adultos.**

O presente trabalho trata-se de um relato de experiência, cujo objetivo é apresentar os momentos de um projeto aplicado por dois alunos de um Curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Pública Brasileira, como parte da avaliação da disciplina Estágio Supervisionado com uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Tal projeto consistia, inicialmente, na utilização das postagens de um blog fictício como recurso didático, no decorrer das aulas de Matemática, além de promover o contato dos alunos da EJA com o computador e a internet. Os resultados obtidos confirmaram que o uso de tecnologias digitais, como ferramenta didática, na EJA é importante e pode ser eficaz, embora tal uso às vezes se restrinja a outras modalidades de ensino.

859 – SITUACIONES PROBLEMA DE LA VIDA COTIDIANA, LA MATEMÁTICA ESCOLAR Y LA MODELACIÓN MATEMÁTICA: EL CASO DEL CHORRO DE AGUA**Taller (T).****Rafael Pantoja Rangel** / *Universidad De Guadalajara, México.***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

El taller se centra sobre la relación existente entre los elementos de la parábola y la forma de un chorro de agua, con el propósito de que el alumno vincule los elementos que intervienen en la modelación matemática de la situación problema. Previo estudio de videos en la red de la parábola, se observa que los ejes coordenados se mantienen estáticos, se ubica al objeto parábola en cualquier lugar del plano y se determinan los parámetros. En el taller se plantea, que el alumno, a partir del video o de la fotografía de un chorro de agua, determine, en primera instancia con las rutinas del Tracker, la ecuación cuadrática asociada y con GeoGebra se auxilia para ubicar el vértice, el foco y la directriz. En la segunda parte, se aprovecha la versatilidad del Tracker para mover y rotar los ejes coordenados y que el alumno se dé cuenta del efecto que se propicia sobre los coeficientes de la cuadrática y los parámetros de la parábola. Se plantean cuestiones como: Ubica los ejes coordenados de tal forma que $b=0$ en la ecuación cuadrática, o bien, ¿Qué efecto tiene sobre los coeficientes que los ejes coordenados se roten 90° ?

860 – DESARROLLO DEL BLOQUE DE ANÁLISIS EN 1º DE BACHILLERATO DESDE UNA PERSPECTIVA GLOBAL, CONECTANDO CONTENIDOS.

Comunicación Breve (CB).

Cristina Sánchez González / I.E.S. Maestro Juan Rubio, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En el presente trabajo se realiza una propuesta para desarrollar el bloque de análisis de la materia de Matemáticas I de 1º de bachillerato en base a estas dos ideas:

- Utilizar de manera conjunta e integradora las herramientas del análisis (límites, continuidad y derivadas) para construir y estudiar las distintas familias de funciones (polinómicas, racionales, irracionales, ...) y estructurar el análisis en base al estudio de cada una de esas familias y de los contextos que las motivan. Y no en base al estudio independiente de dichas herramientas.
- Integrar el estudio del bloque de números y álgebra en el bloque de análisis en particular y, en general, en el resto de bloques del currículo.

861 – HABILIDADES MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS DE PRIMER CURSO DEL GRADO EN ADE

Comunicación Breve (CB).

Valentina Alacid Cárceles, M. Victoria Caballero Pintado, Matilde Lafuente Lechuga / Facultad de Economía y Empresa, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este trabajo es el resultado de la preocupación por la formación matemática con la que entran en la Facultad de Economía y Empresa nuestros estudiantes, y su objetivo es evaluar las destrezas y las deficiencias de los conocimientos matemáticos de los alumnos de primer curso. Esta inquietud nos ha llevado a formar parte de un grupo de innovación educativa creado en la Universidad de Murcia, que tiene como objetivo la elaboración de materiales para ayudar a los alumnos a superar sus carencias formativas en matemáticas, expresión oral y escrita,....y las conclusiones de este trabajo formarán parte de la memoria final de este grupo.

Para cuantificar esta falta de habilidades hemos elaborado una serie de baterías de preguntas tipo test correspondientes a los distintos aspectos que queríamos evaluar: simplificaciones, propiedades aritméticas básicas, operaciones con potencias, resolución de ecuaciones e inecuaciones.... y a partir de ellas; hemos creado pruebas tipo test que se han pasado a nuestros alumnos a través de la herramienta exámenes del aula virtual.

El análisis de las pruebas realizadas y las conclusiones obtenidas se muestran en este trabajo.

862 – DIVERSIFICAR LA EVALUACIÓN Y NO MORIR EN EL INTENTO

Comunicación Breve (CB).

María Carmen García González, Olga Del Pino Medina, Montserrat Tacoronte Padrón / Instituto de Enseñanza Secundaria Schamann, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En los últimos dos años, preocupadas por mejorar el aprendizaje de las matemáticas hemos intentado dar un cambio real a la evaluación en nuestro centro. Esto ha significado repensar los criterios, los estándares y los indicadores de evaluación, diversificar los instrumentos y los registros; lo que nos ha llevado a redefinir los agentes de la evaluación y, por lo tanto, la evaluación en sí misma.

Buscando simplificar la ingente tarea de evaluar por estándares, criterios y competencias; nos metimos en una espiral bastante caótica; donde se nos juntaban rúbricas, TICs, teorías (evaluación iluminativa, etc.) junto con el diseño de situaciones de aprendizaje, manejo de distintas metodologías (flipped learning, ABP, aprendizaje colaborativo), eliminación de los porcentajes asignados a los instrumentos de evaluación, y todo ello, regado con una buena dosis de malos resultados en PISA.

En esta comunicación pretendemos desenmarañar el embrollo, exponer variados y sencillos instrumentos y registros de evaluación, compartiendo el camino en el que estamos que creemos está en la vía de aportar alguna mejora en esto del difícil y complejo proceso de la enseñanza-aprendizaje y, sobre todo evaluación, de las Matemáticas.

863 – DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM CONTEXTOS COLABORATIVOS: UM OLHAR PARA AS PESQUISAS ACADÊMICAS BRASILEIRAS**Comunicación Breve (CB).***Adriana Fatima De Souza Miola Dri Adri⁽¹⁾, Patricia Sandalo Pereira Patricia Paty⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UFGD, Brasil; ⁽²⁾ UFMS, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar a compreensão dos conceitos de colaboração e desenvolvimento profissional presentes nas pesquisas brasileiras. Esses resultados fazem parte do levantamento bibliográfico de uma pesquisa de doutorado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – UFMS/Brasil. Os dados foram levantados a partir do Banco de Teses da Capes e dos Programas de Pós-Graduação. A análise deste mapeamento foi realizada por meio de duas perspectivas: a) Apresentação geral das pesquisas e b) Descrição das compreensões dos conceitos de Colaboração e Desenvolvimento Profissional. Para aprofundamento dos conceitos, durante a análise buscamos identificar e descrever: 1) as definições e características do conceito de desenvolvimento profissional; 2) as definições e características do conceito de colaboração; e 3) algumas recomendações feitas por esses estudos. Como resultados, as pesquisas apontam que: a) Consideram o conceito de desenvolvimento profissional como um movimento contínuo relacionado com a aprendizagem, com a mudança e com um aspecto cultural; b) O conceito de colaboração é apresentado como: um clima de camaradagem que resista aos desafios profissionais; uma forma de organização de um grupo; troca de experiências; partilha do conhecimento e a produção de novos saberes.

864 – ESTUDO DOS COMPONENTES E INDICADORES DE IDONEIDADE DIDÁTICA DE UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS**Comunicación Breve (CB).***José Fernandes Da Silva⁽¹⁾, Ruy Cesar Pietropaolo Cesar Pietropaolo⁽²⁾, Vicenç Font Moll⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de Minas Gerais, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Anhanguera de São Paulo, Brasil; ⁽³⁾ Universidad de Barcelona, España.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O propósito desta investigação, foi analisar e compreender como os componentes e indicadores de idoneidade didática se fazem presentes no âmbito de um curso de formação inicial de professores de matemática. A pesquisa, realizada, é de cunho qualitativo, tendo sido realizadas análises do Projeto Político Pedagógico – PPC de um curso de formação inicial de professores de Matemática. O PPC é o documento oficial do curso, onde ficam estabelecidas as diretrizes do curso, proposta curricular, a concepção do curso, os fundamentos da gestão acadêmica, pedagógica e administrativa. O contexto é uma instituição pública, brasileira, que atua na formação inicial de professores de Matemática desde o ano de 2010. Os resultados apontam que o programa de formação apresenta elementos relacionados às facetas do conhecimento didático-matemático do professor - CDM. O destaque foi para as facetas epistêmica, ecológica e *mediacional* que se apresentam de forma mais densa no contexto da proposta formativa dos futuros professores. Os componentes e indicadores de idoneidade didática se constituem em elementos importantes para avaliar propostas de formação de professores de matemática.

865 – MATHS & CRAFTS: UNA MANERA DE APRENDER INGLÉS EN MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).***Marta Argudo Ortíz, Laura Villanueva Che / Colegio Sagrada Familia PJO, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Esta comunicación trata una experiencia de bilingüismo en la asignatura de Matemáticas (especialmente en el bloque de Geometría) con alumnado de 1ºESO. Este proyecto denominado Maths & Crafts sigue la metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning) que favorece el uso del inglés de forma natural ya que los alumnos se centran en los contenidos que se les imparte y no tanto en el idioma. Por tanto tiene un doble objetivo, usamos el inglés y trabajamos las Matemáticas mediante materiales manipulativos, TICs, trabajos de investigación... Haciendo al alumno protagonista de su propio aprendizaje. Se presentará el vocabulario matemático en inglés y la forma de introducirlo, además de la metodología, actividades y recursos utilizados.

866 – UM OLHAR SOBRE O CONHECIMENTO MATEMÁTICO KAINGANG**Comunicación Breve (CB).***Raquel Polizeli / Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, Brasil.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

Este artigo é fruto de uma pesquisa que busca conhecer a matemática utilizada pelos indígenas Kaingang da região central do Paraná. Esses métodos e técnicas matemáticas segundo a concepção de D'Ambrósio é chamada de Etnomatemática. O conhecimento da Etnomatemática do grupo pode auxiliar os membros dessa comunidade no aprendizado da matemática institucionalizada, pode levar a novos conceitos e conhecimentos úteis a Educação Matemática e contribui para uma consciência coletiva a respeito da importância desse povo. A metodologia empregada foi a História Oral, a coleta de dados deu-se através de uma entrevista, realizada com um indígena Kaingang e com uma pedagoga que trabalha com crianças Kaingang. Como resultado obteve-se algumas informações, que através do olhar da matemática institucionalizada nos conduz aos conteúdos relacionados a números, formas e medidas e lógica. Dentre os resultados obtidos destacam-se, por exemplo, o uso de um sistema de numeração de base cinco; medidas relacionadas com o corpo; a medição do tempo pela observação da natureza; e o método para construção de retas baseados na propagação do som. A pesquisa evidencia a existência de uma matemática própria do povo Kaingang e sua importância, o que instiga a continuar a busca por mais elementos da Etnomatemática desse povo.

868 – DESARROLLANDO LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES MEDIANTE EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES**Comunicación Breve (CB).***Laura Villanueva Che, Marta Argudo Ortiz / Colegio Sagrada Familia PJO, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

¿Se puede aprender Matemáticas a través de la música o representando una obra de teatro? Durante tres cursos hemos estado desarrollando un proyecto para trabajar las funciones en 2º ESO utilizando la metodología de las Inteligencias Múltiples y nuestra respuesta es Sí. Porque todos nuestros alumnos son inteligentes, pero cada uno tiene unas capacidades más desarrolladas que otras y se motiva de forma diferente. Por tanto si enseñamos los contenidos de nuestra asignatura desde otros ángulos conseguiremos el paso de la enseñanza al aprendizaje de las Matemáticas. En este proyecto cada contenido se ha introducido al alumnado usando una inteligencia diferente, mediante la música, la lingüística, la percepción visual y espacial... Se detallará la metodología, actividades y recursos utilizados.

870 – CRIANÇAS COMPARANDO PROBABILIDADES EM JOGO COM MOEDAS**Comunicación Breve (CB).***Rita Batista, Rute Borba / UFPE, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

A probabilidade é um conceito bastante complexo que exige algumas demandas cognitivas que envolvem a compreensão da aleatoriedade, do espaço amostral, da comparação e quantificação de probabilidades e das correlações (BRYANT e NUNES, 2012) O recorte do estudo explora a compreensão de crianças acerca da comparação de probabilidades de eventos com *mesma chance* ou com *chances diferentes* de ocorrência, utilizando-se o jogo Passeios Aleatórios da Rute. O estudo foi realizado com 36 crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental por meio de uma entrevista clínica individual e audiogravada. Problemas de probabilidade repousam sobre o cálculo de proporções, mas há casos que podem ser resolvidos considerando relações simples de 'mais' e 'menos' a partir da análise do espaço amostral. Em relação à *chance igual* de ocorrência de eventos, 22% dos estudantes julgaram adequadamente a situação. No que concerne *chances diferentes*, quase 52% responderam corretamente. Em ambos os casos, poucos alunos apresentaram justificativas coerentes. Houve gradação na qualidade das justificativas apresentadas pelas crianças em relação à faixa etária e observou-se que o jogo possibilita o desenvolvimento da aprendizagem de elementos probabilísticos.

871 – DESIGUALDADES: SU IMPORTANCIA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICA. LA EXPERIENCIA EN PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Comunicación Breve (CB).

Stella Maris Vaira, Liliانا Taborda, Clarisa Affranchino / Departamento de Matemática, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El trabajo presentado es un resumen de una investigación llevada a cabo con alumnos del Profesorado en Matemática cuyo objetivo es revalorizar la importancia de las desigualdades más frecuentes: Schwartz, Markov (Chebyshev), Jensen en Probabilidad y Estadística, y analizar las dificultades en el aprendizaje de las mismas con el fin de mejorar el proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje.

Hemos partido de trabajos desarrollados sobre dificultades y errores observados en torno a las competencias algebraicas. El sustento didáctico con el que abordamos la problemática descrita es el Espacio de Trabajo Matemático (ETM), teoría que considera el trabajo matemático como el resultado de un proceso progresivo de génesis que permite la articulación interna de los planos cognitivos y epistemológicos (Kuzniak and Richard, 2014). Para el desarrollo de nuestro estudio adoptamos y adaptamos elementos de la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995): se realiza un estudio sobre los antecedentes en el grupo de alumnos en el trabajo matemático con desigualdades, se identifican los obstáculos en el aprendizaje-enseñanza de ellas en general. Pudimos abordar la problemática, identificar el dominio parcial de las desigualdades, consensuar la importancia del tema en el área de probabilidad y realizar una propuesta de mejora para la formación docente.

872 – PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE GEOMETRIA: CONTRIBUIÇÕES PARA A AÇÃO DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Maria Dulce Gonçalves Matos⁽¹⁾, Arthur Gonçalves Machado Junior⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Secretaria de Educação do Estado do Pará, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal do Pará, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este artigo tem sua origem em nossa pesquisa de dissertação, ainda em curso em um programa de mestrado profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemática. A pesquisa tem como objetivo identificar e interpretar para compreender e descrever estratégias mobilizadas por um professor quando organiza e desenvolve com seus alunos, ensino de geometria, a partir da perspectiva de práticas investigativas. A questão norteadora se configura da seguinte maneira: *Que estratégias são mobilizadas por um professor ao organizar e desenvolver com seus alunos, ensino de geometria, a partir da perspectiva de práticas investigativas?* A pesquisa assume cunho qualitativo numa abordagem de pesquisa-ação. O conteúdo desenvolvido por meio da metodologia de investigação matemática trata-se da geometria que compõe o bloco espaço e forma para o quinto ano do Ensino Fundamental. As informações foram coletadas por meio de entrevistas, registros fotográficos e gravações de áudios. Neste artigo apresentamos um recorte com as análises dos primeiros episódios das aulas desenvolvidas por um professor do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da zona rural. As análises preliminares indicam que o professor ao desenvolver as tarefas propostas, oriundas de sua formação em serviço, apresentou em suas ações características de práticas investigativas.

873 – RESPOSTAS DOS ESTUDANTES DO 9º ANO AO SOLUCIONAREM SITUAÇÕES-PROBLEMA DE COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA À LUZ DA CRIATIVIDADE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Luana Cerqueira De Almeida, Eurivalda Ribeiro Dos Santos Santana / Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho busca analisar as repostas apresentadas por estudantes do 9º ano ao solucionarem situações-problema de Comparação Multiplicativa à luz da Criatividade Matemática nas suas dimensões: fluência, flexibilidade e originalidade. Para tanto nos apoiamos nas ideias teóricas de Gérard Vergnaud (1994, 2014) acerca da Teoria do Campo Conceitual Multiplicativo, especificamente sobre a Comparação Multiplicativa, bem como, a Criatividade Matemática a partir das ideias de Silver (1997) e Conway (1999). O estudo é de caráter qualitativo e o trabalho de campo foi desenvolvido com dezesseis estudantes de uma escola pública do Brasil. Para a coleta de dados trabalhamos com uma sequência de ensino contendo oito situações-problema de Comparação Multiplicativa, mas neste trabalho versaremos sobre duas dessas situações, que especificamente tratam da classe referido, discutida na Comparação Multiplicativa. Os resultados apontam que, o trabalho com situações que possibilitam várias representações é possível. Notou-se que aos poucos os estudantes foram se envolvendo e buscando cada vez mais encontrar novas soluções às situações apresentadas. Em relação às dimensões da criatividade matemática, os estudantes apresentam mais soluções fluentes quando comparado as soluções flexíveis e originais.



874 – ANÁLISIS DE LAS DECISIONES DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS EN SU GESTIÓN DE MOMENTOS DE ENSEÑANZA

Comunicación Breve (CB).

Diego Garzón Castro / Universidad del valle, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En esta investigación se analiza la toma de decisiones de los profesores en momentos de enseñanza, en los que emergen oportunidades pedagógicas. Se describe un estudio de caso múltiple a partir de las experiencias de dos profesores de matemáticas que trabajan en secundaria (12-16 años). Para el análisis se considera la observación profesional de la enseñanza de las matemáticas, enfatizando en la habilidad del profesor para responder a la comprensión matemática del estudiante, y en el estudio de momentos de enseñanza enmarcados por el pensamiento matemático del estudiante, los significados matemáticos y las oportunidades pedagógicas. Se reconoce dos momentos de enseñanza en los que es posible caracterizar la toma de decisiones, identificando las dominantes en las que se explora el pensamiento matemático del estudiante. Sin embargo, no se vislumbra decisiones orientadas a extender y hacer conexiones (presentes cuando los profesores van más allá del contenido que los estudiantes trabajan en una clase). Por ejemplo, se reconoció como relevante el papel de la elección del tipo de preguntas del profesor, según su finalidad, para hacer eficaz la exploración del pensamiento matemático del estudiante y favorecer la construcción de significados matemáticos.

876 – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS: PROCEDIMIENTOS DE RESOLUCIÓN EN ESTUDIANTES DE 7 AÑOS

Comunicación Breve (CB).

Carmen Oval⁽¹⁾, Izabella Oliveira⁽²⁾, Claudio López⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Magallanes, Chile; ⁽²⁾ Université Laval, Canadá.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

La resolución de problemas en matemáticas es un tema que atraviesa todos los ejes de enseñanza-aprendizaje en los diferentes niveles educativos. Por lo que la manera en que los estudiantes resuelven los problemas propuestos por el profesor se torna un tema interesante a estudiar. Diversas investigaciones han demostrado que los estudiantes resuelven problemas incluso antes de entrar en un sistema formal de educación (Bermejo y Rodríguez, 1987; Bermejo, 1998; Bermejo, 2004; Carpenter y Moser, 1984; Carpenter et al., 1981).

En la presente comunicación se pretende dar a conocer los procedimientos empleados por estudiantes de 4 profesores de 2do año primaria para resolver problemas de estructura aditiva. Los problemas entregados a los estudiantes corresponden a las 4 categorías de Carpenter y Moser (1984) cambio, combinación, comparación e igualdad. El análisis de las producciones escritas de los estudiantes permitió identificar que los procedimientos preferidos por ellos es el diseño y la utilización de algoritmos formales. Tal y como se esperaba, los problemas más fáciles son los de cambio un poco más del 50% de los estudiantes logran resolver este tipo de problemas. Los más difíciles son los de igualdad donde el 35% de los estudiantes resuelve correctamente este tipo de problema.

877 – INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O ENSINO DA ÁLGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Marcos Francisco Borges⁽¹⁾, Franciele Nates Dos Santos⁽¹⁾, Rita De Cássia Pereira Borges⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Federal de Mato Grosso - Campus Cáceres, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O objetivo deste trabalho foi investigar qual a contribuição das atividades investigativas para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. Aplicamos três atividades investigativas de ensino envolvendo conceitos algébricos a 32 alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal da cidade de Cáceres – Mato Grosso – Brasil. Para a análise dos registros do discurso oral e escrito dos alunos, consideramos: as fases de desenvolvimento do pensamento algébrico e os momentos de uma aula investigativa. Quanto à evolução do pensamento algébrico as falas dos alunos foram agrupadas em: i- pensamento aritmético, ii- pensamento pré-algébrico, iii- transição do pensamento aritmético para o algébrico e iv- pensamento algébrico elaborado. Sobre a realização de uma atividade de investigação matemática foram identificados: i- exploração e formulação de questões; ii- conjecturas; iii- testes e reformulações; iv- justificação e avaliação. As análises revelaram que os alunos possuem um pensamento centrado na aritmética e que a realização de atividades de investigação favorece o desenvolvimento do pensamento algébrico, identificado pelas habilidades em fazer generalizações, em reconhecer padrões e em entender a ideia de variável.

878 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: O LÚDICO COMO MODO DE ORGANIZAR O ENSINO

Comunicación Breve (CB).

Daniela Cristina De Oliveira⁽¹⁾, *Wellington Lima Cedro*^{(2) / (1)} *Universidade Estadual de Goiás, Brasil;* ⁽²⁾ *Universidade Federal de Goiás, Brasil.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Ao compreendermos a escola como o local historicamente designado para que ocorra a materialização da necessidade humana de apropriação dos conhecimentos, o professor assume sua atividade principal ao organizar o ensino. Assim, seleciona o conteúdo a ser ministrado, a geometria, e planeja atividades de ensino. Por se tratar de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, o lúdico é contemplado na tentativa de envolver os sujeitos com o estudo, mediante a realidade que ainda lhes pertencer, o brincar. Nesse sentido, o Clube de Matemática surge como um espaço de aprendizagem, inserido em algumas instituições de ensino no Brasil, com o intuito de envolver os sujeitos à apropriação de conhecimentos. Sustentado na Teoria Histórico-Cultural, organizamos um experimento didático (CEDRO; MOURA, 2010) para o desenvolvimento dessa pesquisa, composto por um conjunto de situações desencadeadoras de aprendizagem (MOURA, 2010), que foram realizadas no Clube de Matemática em uma turma do quarto ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública brasileira. Como a pesquisa está em andamento, nosso objetivo, por meio desse trabalho, é apresentar resultados parciais das ações e manifestações orais das crianças, durante o Clube de Matemática, na tentativa de compreender se a estruturação lúdica possibilitou aos estudantes envolverem-se com o estudo.

879 – INCENTIVAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN ALUMNOS DE 5TO. Y 6TO. DE PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

José Antonio Cortés Barradas⁽¹⁾, *Blanca Estela Cortés Barradas*⁽²⁾, *Alejandro Ángeles Cortés*^{(3) / (1)} *Centro Escolar José María Morelos y Pavón., México;* ⁽²⁾ *Benemérito Instituto Normal del Estado., México;* ⁽³⁾ *Instituto Ramón López Velarde S. C., México.*

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Preparar niños para la Olimpiada Matemática es un trabajo apasionante porque no sólo es el compromiso con ellos, sino con sus padres, con sus maestros de grupo para que puedan apoyarlos para que los chicos logren el objetivo que la misma Dirección de la "Primaria Matutina del C. E. Lic. Miguel Alemán": que puedan presentarse a un certamen de magnitud estatal o nacional con tranquilidad y seguridad que les permitirán los conocimientos matemáticos, su uso, aplicación y solución de problemas, así como incentivar la creatividad de cada niño en la concepción y desarrollo de sus propios problemas detallados, o en la búsqueda de diversas soluciones.

Al visualizar este trabajo con los niños y al ser ellos capaces de poner en práctica conocimientos y estrategias de solución, es posible que también estemos trabajando para el futuro: por un lado contribuir a la formación del pensamiento lógico y creativo de los chicos, y como de su posible aplicación en grupos numerosos como los que maneja la educación pública mexicana.

880 – ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA POR EL PROFESORADO DE LOS BACHILLERATOS GENERALES (MATUTINO Y VESPERTINO) DEL B.I.N.E.

Comunicación Breve (CB).

Blanca Estela Cortés Barradas⁽¹⁾, *José Antonio Cortés Barradas*⁽²⁾, *Alejandro Ángeles Cortés*^{(3) / (1)} *Benemérito Instituto Normal del Estado, México;* ⁽²⁾ *Centro Escolar José María Morelos y Pavón, México;* ⁽³⁾ *Instituto Ramón López Velarde S. C., México.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Los profesores de Matemáticas del Bachillerato General Matutino y Vespertino del Benemérito Instituto Normal del Estado (BINE), enfrentan cada día los problemas generales de nuestra compleja sociedad poblana, con especial desempeño para lograr que la mayoría de sus alumnos egresen y puedan ser admitidos en Educación Superior, dependiendo de la vocación de sus educandos.

La enseñanza aprendizaje de la Matemática en el nivel Medio Superior o Bachillerato General, tiene diversas facetas:

- 1.-El fomentar en los chicos el interés por desarrollar aprendizaje significativo que les dure para toda la vida.
- 2.-El desarrollo teórico en aula, y
- 3.-El desarrollo práctico en cualquier lugar que sirva como espacio lúdico que permita este fin.



881 – UMA NOVA CATEGORIZAÇÃO PARA AS INTERPRETAÇÕES DE DIVISÃO DE FRAÇÕES

Comunicación Breve (CB).

Jeferson Gomes Moriel Junior / IFMT, Brasil.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O objetivo deste trabalho é analisar as diferentes nomenclaturas e descrições das interpretações atribuídas à divisão de frações visando identificar características-chave dos problemas associados, por meio dos quais se pode explorar algoritmos da operação. Apresentamos aqui parte dos resultados de uma meta-análise qualitativa sobre o *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK) da divisão de frações envolvendo um *corpus* de 58 estudos sobre conhecimento para o ensino deste conteúdo, no qual realizamos leituras sucessivas e análise de conteúdo que culminaram na emergência de *seis características-chave de problemas de divisão de frações*. Tais resultados configuram uma caracterização que distingue as interpretações não apenas pelo significado da operação involucrado, mas também pelos tipos de grandezas envolvidas nos problemas, sua quantidade e modo como elas se relacionam, aspectos estes essenciais (FLORES, 2008; PIEL; GREEN, 1994), mas ausentes na maioria das categorizações revisadas. As novas categorias aqui emergentes unificam as contribuições do *corpus* e acreditamos que elas permitem avançar em termos de funcionalidade nas atividades de classificar e criar problemas para o ensino de divisão de frações. Algo relevante considerando que as investigações sobre o conhecimento docente evidenciam dificuldades dos sujeitos em elaborar problemas ou associar algum contexto a uma expressão dada.

882 – LA ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS Y LAS OPERACIONES BÁSICAS: UN ENFOQUE HISTÓRICO QUE FUNDAMENTA SU COMPLEJIDAD

Comunicación Breve (CB).

Maria Nieves Ortiz De Latierro Aristimuño⁽¹⁾, María Inés Ortiz De Latierro Aristimuño⁽²⁾ / ⁽¹⁾Instituto Superior de Formacion Docente N 15, Argentina; ⁽²⁾Escuela de Educación Primaria N° 26, Argentina.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La enseñanza del sistema de numeración decimal y de las operaciones matemáticas básicas, ha representado y aun en nuestros días, un permanente desafío.

Nos han propuesto distintas posiciones en cuanto a los métodos de enseñanza tanto para nuestro complejo sistema numérico como para los distintos algoritmos de las operaciones. Estas propuestas han arrojado distintos resultados. El éxito de la implementación de éstas es bastante discutido por parte de los docentes que sostienen distintas posturas.

Por ésta situación, presentamos un ensayo como punto de partida hacia la reflexión, proponemos un recorrido fundamentalmente histórico y sociológico que pretende dar cuenta de cómo el hombre fue construyendo estos saberes a través de su historia: desde la prehistoria hasta el presente.

Consideramos esencial conocer cómo se han gestado estos conceptos para comprenderlos en toda su dimensión de complejidad y abstracción, dado que al ser parte de nuestra cotidianeidad parecen ser el aprendizaje de un objeto "natural", despojado del largo camino transitado por la humanidad, para su construcción en la forma que hoy los conocemos, sobre todo el de nuestro sistema de numeración decimal. Luego concluimos que no existen "atajos" ni "trucos" para enseñar estos conceptos, fundamentado a través de una perspectiva histórica y sociológica.

883 – EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM INÍCIO DE CARREIRA

Comunicación Breve (CB).

Cesar Cristiano Belmar⁽¹⁾, Sidnei Jesus Bressan⁽²⁾, Amari Goulart⁽³⁾.

⁽¹⁾Instituto Federal Mato Grosso, Brasil; ⁽²⁾Secretaria de Educação do Mato Grosso, Brasil; ⁽³⁾Instituto Federal São Paulo, Brasil.

- IV. Formación del profesorado en Matemáticas.
5. Formación y actualización docente.

A iniciação à docência caracteriza-se por ser um período de múltiplas descobertas para o professor. É quando o docente se depara com as situações concretas da sua profissão e busca, de diversas formas, possíveis soluções para "sobreviver" nesse ambiente. Tal período é apontado por diversas pesquisas como repleto de medos, incertezas, dilemas e desafios, mas também de desenvolvimento profissional, descobertas, satisfações, entre outros. Este trabalho busca investigar as implicações na carreira do professor de matemática da educação básica em início de carreira. Para tanto foi realizado um estudo com sete professores que lecionam matemática nos Ensinos Fundamental e Médio no município de Juína/MT. Os dados foram coletados por intermédio de questionários semiestruturados. Os resultados apontam que algumas vezes o professor iniciante sente-se confuso e tem dúvidas sobre como posicionar-se diante dos desafios apresentados. Na tentativa de superá-los, o iniciante busca apoio nos mais experientes, contudo, geralmente não é atendido. Apesar disso, alguns professores afirmaram ter recebido apoio da escola e, com isso, aprendido novos métodos de ensino. Em relação ao contato inicial com os alunos, a maior parte dos sujeitos investigados afirmou ter ocorrido de forma harmoniosa.

884 – NUMERAMENTO EM TELAS SENSÍVEIS AO TOQUE: ATIVIDADES INSTIGADORAS COM AUXÍLIO DE SMARTPHONES

Comunicación Breve (CB).

Wagner Da Silveira Marques, Marcelo Almeida Bairral / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Estar conectado é uma das principais características dos nossos estudantes que o fazem, invariavelmente, com a utilização de dispositivos móveis, dentre os quais merecem destaque os smartphones, aparelhos que funcionam quase como uma prótese para esse público. Sentimo-nos inclinados, desta forma, a investigar a inserção desse recurso em aulas de matemática, a fim de verificar a possibilidade da emersão de práticas de numeramento, quando os aprendizes se apropriam dessa tecnologia ao resolverem problemas elaborados com as lentes das atividades instigadoras. Sob uma abordagem intervencionista, elaboramos e implementamos tarefas, a serem realizadas em duplas por reconhecermos o potencial das interações, pautadas no uso do aplicativo gratuito MyScript Calculator, que proporciona a escrita livre na própria tela de operação, permitido realizar operações como adição, subtração, multiplicação, divisão, entre outras. O presente texto ilustra resultados preliminares de uma implementação com discentes do ensino médio de uma escola da rede pública de ensino, situada na cidade de Mesquita, estado do Rio de Janeiro, Brasil. A análise revelará estratégias de cálculos distintas para a solução de um mesmo problema e buscará relacioná-las a possíveis práticas de numeramento desses estudantes, tendo smartphones como mediadores nas tarefas.

885 – O EXPERIMENTO FORMATIVO COMO MEIO DE INVESTIGAÇÃO DA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Maria Marta Da Silva⁽¹⁾, Wellington Lima Cedro⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Estadual de Goiás, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal de Goiás, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho discute parte dos resultados de uma pesquisa de doutorado em andamento que possui entre seus objetivos compreender as transformações causadas por uma proposta de aprendizagem da docência em Matemática desenvolvida com dez professores em formação durante um ano letivo. Nessa busca, modificamos a estrutura do Estágio Supervisionado ofertado no 4º ano do curso de licenciatura em Matemática de uma Instituição de Ensino Superior brasileira, que implicou em uma aprendizagem da docência em Matemática alicerçada na teoria histórico cultural. Essa sugestão se instituiu em nosso experimento formativo, que segundo Davidov e Markova (1987) seria uma estrutura de investigação que possui suas bases nos trabalhos de Vigotski (2003). O referido experimento formativo possuiu os seguintes momentos: apropriação teórica; planejamento coletivo das atividades; desenvolvimento das atividades na escola-campo de estágio. Nossos resultados parciais mostram que a metodologia de pesquisa por nós adotada é uma das chaves para compreensão do processo pelo qual se dá a aprendizagem da docência em Matemática, nos fornecendo condições de analisar tal fenômeno. Decorrem ainda de nossos resultados o entendimento de que no desenvolvimento do experimento com os professores em formação pudemos ter uma projeção do processo de desenvolvimento do ensino da Matemática na educação básica (Moura, 2010).

886 – LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN GRUPOS DE PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA, DESDE UN CONTEXTO COMUNICATIVO

Comunicación Breve (CB).

Edith Arévalo Vázquez / Escuela Normal "Miguel F. Martínez", México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Con la implementación del Plan de estudios 2011 en México, se espera ofrecer una formación matemática más constructiva, incorporando como acción prioritaria el planteamiento de situaciones problemáticas para que los estudiantes los resuelvan con sus propios recursos, discutan en grupo, analicen procedimientos y resultados con la finalidad de compartir ideas y enriquecerlas con las opiniones de sus compañeros en clase. Bajo esta dinámica, se espera que el proceso enseñanza-aprendizaje ocurra en comunidades caracterizadas por elevados niveles de participación e involucramiento. Donde tanto el profesor como sus alumnos actúen y dialoguen siendo partícipes de la discursividad, creándose un nivel de relación e interacción más dinámico, circular y continuo entre quien enseña y quien aprende, al trabajar en contextos esencialmente comunicativos y en los que se produzca en consecuencia, la construcción social del conocimiento escolar. Razón por la que en este estudio planteamos como objetivo describir las formas en las que los profesores crean contextos comunicativos para promover la construcción conjunta del conocimiento matemático, en grupos de primer grado de educación primaria. La investigación es de corte cualitativo y de tipo descriptivo. Para la recuperación de información utilizamos entrevistas a profesores, videos y transcripciones de clases donde se trabajaron contenidos matemáticos.



887 – PRÁTICA PEDAGÓGICA EM MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Niusarte Virginia Pinheiro, Samira Zaidan / Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste trabalho objetivamos analisar a prática pedagógica em três disciplinas de conteúdo específico matemática - Variável Complexa, Fundamentos de Geometria Plana e Desenho Geométrico e Geometria Espacial - em um curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Federal situada no Estado de Minas Gerais/Brasil, e as implicações dessa prática para a formação docente, numa perspectiva crítica. Trata-se de dados preliminares de nossa pesquisa de doutorado - A prática de avaliação na Licenciatura em Matemática: o olhar dos discentes. Esta, em andamento, tem como objetivo analisar como os licenciandos percebem os processos avaliativos vivenciados no curso, as implicações para a construção dos conhecimentos matemáticos e para a formação docente, na qual compreendemos a avaliação como categoria pertencente a prática pedagógica. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e explicativa, de inspiração etnográfica. Utilizamos como procedimentos metodológicos: análise documental, observação de atividades didáticas, entrevista semiestruturada e rodas de conversas com estudantes. Constatamos a predominância de uma prática tradicional de ensino e aprendizagem, sem articulação à educação como prática social: aula expositiva, exercícios e avaliação com função classificatória (prova), visando a aprovação ou reprovação do estudante. Uma prática que poderá implicar na reprodução de contra-modelos de docência.

888 – “GEOMETRIA GAUDIANA”: UM ESTUDO DAS SUPERFÍCIES REGRADAS NAS OBRAS DE ANTONI GAUDI UTILIZANDO O GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

André Lúcio Grande Dé / Faculdade de Tecnologia de Mauá, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O estudo das curvas e superfícies em Geometria Analítica, nos diferentes níveis de ensino, abrange uma série de conceitos e situações-problema que podem ser explorados em sala de aula. Particularmente, as superfícies regradas, como o hiperbolóide ou o parabolóide hiperbólico, apresentam diversas aplicações no cotidiano, quer seja na engenharia, arquitetura, artes ou na construção de objetos. Com isso, este trabalho objetiva apresentar uma proposta de ensino das superfícies regradas analisando algumas obras do arquiteto catalão Antoni Gaudí, explorando suas propriedades algébricas e geométricas utilizando como recurso auxiliar o software GeoGebra. O referencial teórico empregado nessa pesquisa baseia-se nos princípios e ideias ligadas ao papel da visualização e suas inter-relações com a intuição e o rigor de acordo com David Tall. Como procedimentos metodológicos, elaborou-se utilizando o GeoGebra uma intervenção de ensino buscando introduzir os conceitos de curvas e superfícies a partir de algumas obras de Gaudí tendo como público-alvo estudantes do Ensino Médio e Superior. Como resultados, evidenciamos que a construção de maquetes das superfícies bem como o uso do GeoGebra como recurso pedagógico possibilitou não somente visualizar como “concretizar” os objetos matemáticos de estudo bem como auxiliou em grande medida sua compreensão e formalização.

889 – FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS ALREDEDOR DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES*Silvia Johanna Pineda Garavito⁽¹⁾, Sandra Evely Parada Rico⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Edumat, Colombia; ⁽²⁾ Universidad Industrial de Santander, Colombia.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente, Comunicación Breve (CB).

La investigación que aquí se reporta aborda la necesidad de incluir en la formación inicial de profesores de matemáticas aspectos sobre las necesidades educativas especiales (NEE). Por ello, uno de los objetivos de investigación es describir significados negociados por profesores en formación que reciben instrucción sobre atención a las NEE en clase de matemáticas. El estudio inicia con el análisis del plan de estudio de la Licenciatura en Matemáticas de una universidad y no se encuentran asignaturas que hagan referencia al tema en mención. Además, entre las competencias del egresado de la licenciatura aparecen algunas relacionadas con la formación alrededor de las NEE.

Para atender dicha problemática se realiza una adaptación curricular a una asignatura del plan de estudios con el fin de preparar al futuro licenciado para atender la diversidad en el aula. En la asignatura los futuros licenciados realizan un proyecto donde a través de una adaptación curricular esperan favorecer el aprendizaje de una persona con NEE. La propuesta que se reporta está sustentada en una adaptación del Modelo “Reflexión-y-Acción” de Parada (2011), pues el modelo pretende promover procesos de reflexión en comunidades de práctica de educadores matemáticos, como alternativa o complemento al desarrollo profesional de los profesores.

891 – APOORTE DE LAS NEUROCIENCIAS Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA A LA FORMACIÓN INICIAL DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

María De Los Angeles Hernández Dzul / Esc. Normal Rural Lázaro Cárdenas del Río, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este trabajo se parte de los resultados que evidenciaron estudiantes de Licenciatura en Educación Primaria durante un periodo de práctica profesional, las áreas de oportunidad detectadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se enmarcan en tres enfoques: planificación didáctica, intervención educativa y desarrollo profesional. En este contexto se muestra la trascendencia de la neurociencia cognitiva y neuropsicología, así como constructos en tres líneas de educación matemática: Teoría de Situaciones Didácticas, Teoría APOE y Teoría de Campos Conceptuales, para potenciar en los estudiantes normalistas la resignificación o construcción del conocimiento matemático y el diseño de situaciones didácticas que impacten en un proceso de transposición didáctica que promueva el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de educación primaria. La experiencia se realizó con un equipo de estudiantes del sexto semestre de Licenciatura en Educación Primaria, se inició por el diagnóstico de las funciones cerebrales superiores asociadas al aprendizaje en contexto escolar, se trabajaron sesiones que incluyen actividades para estimular los hemisferios cerebrales izquierdo y derecho para la elaboración de recursos útiles en la práctica educativa, el tercer momento corresponde a la aplicación de herramientas y saberes durante la práctica docente en la escuela primaria.

892 – CONSTRUCCIÓN DE RELACIONES GRÁFICAS INTUITIVAS EN EL ESTUDIO DE LA VARIACIÓN Y LA ACUMULACIÓN APOYADAS CON TECNOLOGÍA DIGITAL

Comunicación Breve (CB).

Armando Hernández Solís⁽¹⁾, Marco Antonio Santillán Vázquez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Cinvestav-IPN; CCH-UNAM, México; ⁽²⁾ CCH-UNAM, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Se presenta una investigación, en proceso, a través de un estudio exploratorio-descriptivo, ubicado en el tema de la variación y la acumulación. Se utiliza como metodología la aplicación de cuestionarios, la observación en clase, y el análisis de videos de las actividades aplicadas. Se trabaja con alumnos de nivel bachillerato de primer año, entre 15 y 16 años, utilizando tecnología digital, en particular, el sensor de movimiento, además software de geometría dinámica, para encontrar relaciones entre distancia, acumulación, velocidad, pendiente, discontinuidad, continuidad, a través de un enfoque gráfico intuitivo.

Nuestro problema de investigación es la construcción de relaciones y/o significados en el estudio de la variación y la acumulación, para lo cual nos planteamos las preguntas: ¿Qué elementos son centrales en estas relaciones?, ¿En qué forma media la tecnología con las relaciones?, ¿Qué relaciones construyen los participantes?

Para analizar los datos obtenidos, tomamos elementos conceptuales relacionados con el cuerpo como principal referente en el estudio del movimiento, así como los artefactos y su mediación.

893 – EXPERIENCIAS EN EL DISEÑO DE CURSOS EN LÍNEA DE MATEMÁTICAS ORIENTADOS AL BACHILLERATO, MODALIDAD B-LEARNING

Comunicación Breve (CB).

José Chacón Castro, María Teresa Velázquez Uribe, David Hernández Pérez / UNAM, Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Presentamos las experiencias adquiridas como docentes en el lapso de cinco años utilizando Moodle y GeoGebra para diseñar, organizar e impartir cursos en línea por parte de los profesores de Matemáticas del bachillerato en la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades y en la licenciatura de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Se hace una reflexión de los últimos cuatro años, tras incorporar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el diseño, organización e impartición de cursos en línea de matemáticas con el propósito de apoyar los cursos presenciales de los profesores de matemáticas y opciones técnicas.

El uso de TIC apoya los cursos presenciales en acciones extra clase, tanto de profesores como de alumnos y proporcionando la flexibilidad de actuar en programas de acción inmediata para el fortalecimiento de la enseñanza, el aprendizaje, el aprovechamiento y el egreso escolar.

Lograr la integración de las TIC en el aula, depende de la experiencia de los profesores en el uso de ellas, fusionar las TIC con nuevas pedagogías, fomentar clases dinámicas, estimular la interacción cooperativa, el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo exige adquirir un conjunto diferente de habilidades para impartir la clase.

894 – UMA ANÁLISE SOBRE OS ESTILOS DE PENSAMENTO MATEMÁTICO MOBILIZADOS POR UM ALUNO CEGO AO RESOLVER EQUAÇÕES LINEARES**Comunicación Breve (CB).***Elen Graciele Martins⁽¹⁾, Barbara Lutaif Bianchini⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Prefeitura Municipal de Guarulhos, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

A inclusão de estudantes com necessidades especiais nas salas de aulas brasileiras é uma realidade; porém pesquisas recentes sobre o ensino e a aprendizagem de matemática por pessoas cegas apontam que muitos professores não se sentem preparados para lidar com esse público. A demanda por estudos que possam colaborar com a formação docente e com o desenvolvimento desses alunos é grande. Este trabalho, de cunho qualitativo, tem por objetivo apresentar parte de uma tese de doutorado em Educação Matemática, que trata sobre matemática e a pessoa cega. Discutiremos as estratégias utilizadas por um aluno cego para resolver uma atividade envolvendo equações lineares à luz dos estilos de pensamento matemático, classificados por Ferri como: visual, analítico e integrado e que podem oferecer ao professor indícios de como o aluno prefere aprender. Na atividade previamente analisada, o aluno evidenciou uma preferência pelo estilo analítico.

896 – EXPLORANDO GRÁFICO E DOMÍNIO DE FUNÇÕES DE DUAS VARIÁVEIS EM AMBIENTES INFORMATIZADOS**Comunicación Breve (CB).***Fabio Luiz De Oliveira⁽¹⁾, Regina Helena De Oliveira Lino Franchi⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Faculdade Presidente Antônio Carlos de Conselheiro Lafaiete, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal do ABC - UFABC, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Este trabalho tem como objetivo apresentar parte dos resultados de uma pesquisa que buscou investigar a produção de ideias matemáticas acerca de funções de duas variáveis em ambientes informatizados. A pesquisa, de cunho qualitativo, é fundamentada no constructo teórico seres-humanos-com-mídias, descrito por Marcelo Borba e Monica Villarreal. Foi desenvolvida com alunos de um curso de engenharia, na disciplina Cálculo Diferencial e Integral III. Neste trabalho apresentamos e discutimos atividades relativas à exploração do gráfico e do domínio de funções de duas variáveis, utilizando o software MAXIMA. As atividades foram planejadas considerando-se as características do software, especialmente as possibilidades de visualização, buscando favorecer a transição do cálculo de uma para várias variáveis. Foram desenvolvidas de modo a estimular as interações no coletivo de seres-humanos-com-mídias e a exploração dos conceitos. Estes foram posteriormente formalizados a partir das ideias matemáticas produzidas pelos estudantes no coletivo. A análise dos dados fornece indícios de que existiu produção de conhecimento acerca de gráfico e domínio de funções de duas variáveis, sendo que cada mídia teve sua importância e influência nessa produção.

897 – COMPREENDENDO O PERFIL PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Vanessa Cerignoni Benites Bonetti, Rosana Giaretta Sguerra Miskulin / Unesp, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

As instituições de formação de professores no Brasil sempre esboçaram uma preocupação em relação ao perfil profissional dos professores para atuarem no Ensino Básico. Essa preocupação muitas vezes se apresenta implícita nos Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC), pois esses carregaram, em sua subjacência, algumas concepções sobre os processos de ensinar e aprender e sobre o papel do professor frente às demandas sociais. Dessa forma, o trabalho que será apresentado corresponde um excerto de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento, e tem por objetivo compreender o perfil profissional de licenciados em Matemática. Para atender o objetivo tomamos as seguintes questões de investigação: Qual o perfil profissional hoje de professores de Matemática? Realizamos uma pesquisa qualitativa que utilizou um Questionário, relacionado à formação de egressos da licenciatura, e a Análise Documental, dos PPC de três instituições públicas do estado de São Paulo/Brasil, para tentar compreender o perfil profissional sob a ótica da instituição, e dos egressos dos cursos de licenciatura. Para análise e interpretação de dados utilizamos os pressupostos da Análise de Conteúdo. Como resultados podemos destacar um perfil profissional atento aos aspectos didático-pedagógicos, epistemológicos, ontológicos e sociais do trabalho do futuro professor.

898 – O CONCEITO DE COMUNIDADE DE PRÁTICA MOBILIZADO EM PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Agnaldo De Oliveira, Vanessa Cerignoni Benites Bonetti, Rosana Giaretta Sguerra Miskulin / Unesp, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho apresenta um recorte de investigação de duas pesquisas de doutorado que estão sendo desenvolvidas na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Brasil. Por se tratar do referencial teórico adotado nas pesquisas de doutorado, trazemos uma análise crítica dos trabalhos publicados em eventos de Educação Matemática no Brasil sobre Comunidade de Prática. Tomamos por objetivo principal: compreender como o conceito de Comunidade de Prática está sendo mobilizado em espaços formativos. Para atender o nosso objetivo delineamos a seguinte questão de investigação: Como a Comunidade de Prática se mostra no campo de investigação da Educação Matemática? Trata-se de uma pesquisa qualitativa interpretativa, baseada em alguns conceitos da Análise de Conteúdo, na qual adotou os procedimentos de investigações do tipo "estado da arte". Constituímos o *corpus* da pesquisa pelos trabalhos publicados no Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), dos últimos dez anos. Por meio da análise de dezoito trabalhos pudemos concluir que de maneira geral as Comunidades de Prática, por objetivarem a aprendizagem, se mostraram como espaços potencialmente interessantes para o ensino da matemática, formação de professores e cursos de extensão, seja na modalidade presencial ou à distância.

899 – LA CREACIÓN DE UN VINCULO ENTRE LA COMUNIDAD DE INVESTIGADORES Y LA COMUNIDAD DE PROFESORES

Taller (T).

María De Lourdes Sanchez Ugalde / Secretaria de Educación Basica, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

Este Taller esta dirigido a establecer un vinculo entre la practica profesional de los profesores y los conocimientos venidos de la investigación acerca del álgebra escolar, en particular el concepto de variable y sus diferentes usos. En este taller se pretende que los profesores analicen situaciones y tareas algebraicas hechas por estudiantes de secundaria. Para ello, será necesario el uso de una Base Orientadora. En ellas se anidan aspectos que detallan el desarrollo cognitivo adquirido por los estudiantes, desde su calidad y asimilación (Galperin, 1959).

Este taller esta conformado por dos momentos de trabajo. En el primero, se presenta el modelo 3UV (tres usos de la variable), diseñado por Ursini y Trigueros (1997), su estructura y uso. Este modelo proporciona a los profesores una BO para valorar el trabajo hecho por los estudiantes, los niveles de comprensión y ejecución algebraica correcta-completa. Este análisis da una base sólida de conocimientos para realizar la orientaciones, ajustes, correcciones de ejecución y sobre todo verificar la asimilación del concepto de variable (Sánchez, 2006). En el segundo momento del taller los profesores crearán nuevas actividades o modificarán las sugeridas por los libros de texto, siguiendo las orientaciones del modelo 3UV.

900 – GEOGEBRA EN LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Comunicación Breve (CB).

Dariana Atencio / Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La integración de recursos tecnológicos en el aula permite una mejor visualización de las representaciones gráficas y constituye un factor importante en la fijación de conceptos matemáticos.

Se presenta una experiencia educativa donde participaron dos grupos de estudiantes en igualdad de condiciones, quienes realizaron una actividad de forma colaborativa para determinar la solución analítica y gráfica de sistemas de ecuaciones lineales. La técnica utilizada consiste en que uno de los grupos ha trabajado con las metodologías tradicionales de enseñanza y en el otro grupo adicionalmente se le ha incorporado el software Geogebra como recurso didáctico de apoyo.

En términos generales el grupo que ha empleado el software Geogebra comete menos desaciertos tanto en las soluciones analíticas como en la representación gráfica, en relación al grupo que ha utilizado las metodologías tradicionales.



901 – LAS DIMENSIONES DE UN PUNTO

Comunicación Breve (CB).

José Luis Belmonte Martínez / IES “Parque de Lisboa”, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

El concepto de punto geométrico supone una singularidad en la educación matemática. Siendo uno de los sustantivos más utilizados en la práctica docente, es al que menos espacio se le dedica en cualquier libro de texto o en cualquier sesión de clase para aclarar su significado; simplemente se da por supuesta su asunción como elemento básico del lenguaje matemático desde una perspectiva puramente euclidiana. Sin embargo, si se trata de “contar” puntos surgen inconvenientes difíciles de obviar, que pondrán en evidencia la fragilidad de dicho concepto y la imagen correspondiente. En este artículo se presentan los resultados registrados de una investigación en torno al cardinal del conjunto de puntos de un cuadrado en un amplio espectro de niveles educativos. A partir de ellos se establecen los patrones de evolución nivelar correspondientes y se diagnostican los modelos intuitivos que funcionan a la hora de manipular la noción de punto.

902 – ACTIVIDADES CON GEOGEBRA PARA LOS PRIMEROS AÑOS

Taller (T).

Ricardo Alonso Liarte⁽¹⁾, M^a Del Carmen Soguero Pamplona⁽²⁾, Ana Isabel Blasco Nuño⁽³⁾ / ⁽¹⁾ IES Salvador Victoria, España; ⁽²⁾ IES Valle del Jiloca, España; ⁽³⁾ CEIP Ricardo Mallén, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

En este taller se pretende que cada asistente desarrolle actividades interactivas con Geogebra para utilizar en la PDI del aula de infantil y primeros años de primaria.

Durante el mismo, los asistentes desarrollarán, como mínimo, una actividad con el formato de cuento, en la que se mezclarán herramientas de diferentes tipos. Al menos, se trabajará con imágenes que hagan amigable el escenario, audio que permita desarrollar una historia y/o dar indicaciones sobre las acciones a realizar, uso de los colores para que el alumnado ilustre los elementos del escenario, inclusión de aspectos aleatorios que permitan variar las condiciones iniciales de la actividad, o uso de botones que permitan eliminar o incluir aspectos que cambian las variables didácticas que intervienen en el proceso.

La metodología del taller estará basada en el trabajo individual de los asistentes, que seguirán las indicaciones guiadas de los coordinadores.

Las actividades están dirigidas tanto alumnado de Educación Infantil como del primer ciclo de Educación Primaria.

La presencia de varios coordinadores permitirá la adaptación al ritmo de los diferentes asistentes, pudiendo asistir incluso aquellos que hayan tenido poco contacto con Geogebra.

903 – CUENTOS MATEMÁTICOS CON GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

M^a Del Carmen Soguero Pamplona⁽¹⁾, Ricardo Alonso Liarte⁽²⁾, Ana Isabel Blasco Nuño⁽³⁾ / ⁽¹⁾ IES Valle del Jiloca, España; ⁽²⁾ IES Salvador Victoria, España; ⁽³⁾ CEIP Ricardo Mallén, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Se presentan varias aplicaciones para Educación Infantil y primeros cursos de Primaria que introducen diversos conceptos matemáticos a través de la narración de un cuento interactivo: clasificaciones, formas geométricas, direccionalidad, numeración, ordinales y cardinales...

El cuento va guiando las acciones que debe realizar el niño, hasta llegar al desenlace. La situación varía cada vez que se ejecuta el cuento, permitiendo el planteamiento de diversos escenarios y evitando la repetición. Aunque un cuento narra una historia que lleva a un desenlace, el escenario en el que se desarrolla convierte el recurso en una actividad abierta que la maestra o maestro pueden utilizar para ampliar o reforzar los contenidos trabajados.

Los materiales están desarrollados con Geogebra y son de acceso gratuito a través de la web MatemaTICinfantil (<http://matematicinfantil.wordpress.com>). En ella se ofrece además una propuesta metodológica asociada, que sugiere el uso de la PDI en gran grupo, o del tablet de forma individual, siempre con la guía del maestro o maestra.

904 – ATRÉVETE A MOTIVAR: “¿Y A TI QUÉ TE GUSTA?”**Comunicación Breve (CB).***Alberto César Barbero*⁽¹⁾, *Juan Miguel Ribera Puchades*⁽²⁾, *José Carlos Gámez Pérez*⁽³⁾ / ⁽¹⁾ *Colegio Internacional Torrequebrada, España;* ⁽²⁾ *Universidad de La Rioja, España;* ⁽³⁾ *Colegio Compañía de María, España.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En la sociedad actual, el estudio de las matemáticas cada vez se hace más necesario para el desarrollo de nuevas tecnologías. Como docentes de esta asignatura debemos de aceptar que las matemáticas son una materia que provoca cierto rechazo en el alumnado. Pero los profesores y profesoras tenemos un arma para actuar: **la motivación**.

Youtubers, cantantes, series, comics, apps... Cada alumna y alumno tienen gustos distintos, es decir, los elementos que les motivan son diferentes para cada uno de ellos y ellas.

Por lo que debemos de hacer el gratificante esfuerzo de conocer a nuestro alumnado y saber qué es lo que les hace levantar la mirada del móvil o dejar de hablar con su compañero de atrás.

La realización de encuestas directas y en su mismo lenguaje nos puede ayudar mucho a saber qué le gusta a nuestro alumnado y a partir de los resultados obtenidos podemos adaptar nuestra enseñanza y metodología a sus inquietudes.

Boletines de problemas sobre videojuegos, actividades de clase sobre fútbol o exámenes cuyo protagonista es su personaje favorito, sin duda nos ayudará a mantenerlos despiertos y motivados en nuestras clases.

¿Te atreverías a preguntar: <<¿Y a ti qué te gusta?>>?

905 – MATHAPP. APLICACIONES PARA LLEVAR A LAS MATEMÁTICAS AL AULA.**Taller (T).***Alberto César Barbero*⁽¹⁾, *José Carlos Gámez Pérez*⁽²⁾, *Juan Miguel Ribera Puchades*⁽³⁾ / ⁽¹⁾ *Colegio Internacional Torrequebrada, España;* ⁽²⁾ *Colegio Compañía de María, España;* ⁽³⁾ *Universidad de La Rioja, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En “MATHAPP” pretendemos realizar un taller en el cual los profesores podrán conocer algunos conceptos matemáticos existentes en las diferentes aplicaciones y juegos de los dispositivos móviles que usan nuestros alumnos cada día, así como ejemplos de experiencias docentes en el aula de secundaria donde hemos usado las aplicaciones móviles para introducir dichos conceptos. En este taller, seleccionaremos algunos ejemplos concretos de conceptos matemáticos que se pueden encontrar en las aplicaciones móviles que usan frecuentemente nuestros alumnos. Además, presentaremos un esquema para la búsqueda de contenido matemático en aplicaciones móviles y realizaremos una puesta en común final en la que se completará dicho esquema propuesto. Todo esto permitirá a los asistentes crear sus propias experiencias docentes adaptadas a los conceptos que pretenden enseñar mediante el uso de aplicaciones siguiendo dicho esquema.

906 – AS PERCEPÇÕES DE ALGUNS PROFESSORES SOBRE A IMPORTÂNCIA E AS DIFICULDADES DO ENSINO DA GEOMETRIA**Comunicación Breve (CB).***Ana Karine Dias Caires Bradao Ana Kau, Saddo Ag Almouloud Saddo* / *PUC/SP, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O enfoque desse artigo é mostrar a percepção de alguns professores sobre a importância e as dificuldades de ensinar Geometria. Foram entrevistados 20 professores que lecionam no Ensino Básico em escolas de âmbito federal, estadual e municipal de uma cidade do interior da Bahia. Para a realização da pesquisa utilizamos as redes sociais, em específico, o facebook e a whatsapp, no intuito de obter os dados de forma mais espontânea. Para análise desses dados utilizamos os pressupostos teóricos da Semiótica peirceana. Os resultados apresentados apontam que os professores demonstram conhecer a importância do ensino de Geometria para o processo formativo dos estudantes, no entanto, se esbarram em dificuldades de cunho pessoal na sua formação inicial; indisponibilidade temporal para planejar aulas que proporcione o uso de materiais concretos e da tecnologia; a falta de capacitação e direcionamento de como trabalhar com esses materiais e o “engessamento” do currículo ao qual estão submetidos.



907 – A QUESTÃO DA TRANSFERÊNCIA NA INSERÇÃO DE PRÁTICAS DE PROBLEMATIZAÇÃO SOCIOCULTURAL NO CONTEXTO ESCOLAR

Comunicación Breve (CB).

Elizabeth Gomes Souza Elizabeth, Anne Gleicy Pinto Gomes Anne / Universidade Federal do Pará, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo analisará as inserções de práticas de problematização sociocultural por futuros professores dos anos iniciais do período de escolarização do Sistema Educacional Brasileiro. Tais práticas compreendem a problematização de assuntos não disciplinares no contexto escolar. Essa inserção traz em debate conceitos como a função da escola e as implicações da ideia de transferência discutida inicialmente pelas autoras Jean Lave e Etienne Wenger. Como método de produção de elementos empíricos para fundamentar a análise realizada, escolhemos a observação e a entrevista. Nessa direção, duas práticas implementadas em sala de aula com crianças compõem o material empírico analisado. As análises tematizam as implicações para a ideia de transferência quando se objetiva inserir práticas não escolares em um contexto escolarizado

908 – CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE E O ENSINO DE EQUAÇÃO: UMA REFLEXÃO BASEADA NA PRÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Marcia Aguiar, Karina Aguiar Alves, Alessandro Jacques Ribeiro / Universidade Federal do ABC - UFABC, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Essa comunicação aborda a reflexão sobre a prática de um professor de matemática, participante de um curso de formação continuada destinado a professores que ensinam matemática na educação básica. Os professores participantes do curso elaboraram planos de aula envolvendo o conceito de equação. Conjuntamente selecionaram um plano que foi aplicado por um professor cursista em uma sala de terceiro ano do ensino médio (16-17 anos) de uma escola pública de São Paulo. Os professores assistiram episódios dessa aula e refletiram coletivamente sobre o conceito de equação baseando-se nas dimensões: Fundamento, Transformação, Conexão e Contingência propostas pelo modelo de conhecimentos docentes intitulado *The Knowledge Quartet*. A escolha deste modelo se justifica pelo seu diferencial ao analisar a prática docente desde seu planejamento até a ação. A partir da reflexão coletiva, os professores participantes conseguiram identificar elementos constituintes de sua própria prática, bem como ampliar as conexões entre o conceito de equação e outros conteúdos matemáticos. Assim, notamos que este modelo pode ser uma excelente ferramenta para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática.

909 – LOUSA DIGITAL COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM VISANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Comunicación Breve (CB).

José Roberto Da Silva Silva José Roberto, Maria Aparecida Da Silva Rufino Rufino Silva, Celso Luiz Gonçalves Felipe Felipe Gonçalves / Universidade de Pernambuco - Campus Mata Norte, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

As tecnologias têm exercido nas nossas vidas uma enorme influência, basta observar as inúmeras contribuições vivenciadas no meio educacional. Estudos como Borba e Penteado (2001), Karsentii (2010), Melo e Gitirana (2014), dentre outros, evidenciam que a incorporação das novas tecnologias da informação e comunicação aos processos educacionais viabilizam novas ideias e agregam novos alcances didático-pedagógicos. Neste estudo, planejou-se uma proposta didática empregando a lousa digital para vivenciar o ensino de função afim, visando tal proposta funcionar como um material potencialmente significativo ausubeliano. Metodologicamente, este estudo é qualitativo do tipo investigação-ação, em parte, devido ao propósito de viabilizar mudanças na prática pedagógica dos participantes. Como resultados, observou-se ampliação na compreensão dos participantes, tanto em termos didáticos-pedagógicos por parte dos elaboradores da proposta quanto na aprendizagem dos alunos do ensino médio da escola onde se realizou a intervenção, caracterizando que os aspectos lógicos inerentes ao material produzido foram relevantes.

910 – CONSIDERAÇÕES DIDÁTICAS-ESPÍSTEMOLÓGICAS INTENCIONANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE NÚMEROS INTEIROS

Comunicación Breve (CB).

José Roberto Da Silva Silva José Roberto, Maria Aparecida Da Silva Rufino Rufino Silva, Talícia Nayara Gonçalves Felipe Felipe Gonçalves / Universidade de Pernambuco - Campus Mata Norte, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este estudo teve o propósito de investigar bibliograficamente questões no âmbito da aritmética, particularmente, dificuldades pedagógicas sobre o ensino de números inteiros envolvendo definições, conceitualizações e operações fundamentais na intenção de viabilizar a sistematização de atividades didáticas que proporcione uma aprendizagem significativa nos moldes de Ausubel (2002) e Moreira (2005). O marco metodológico é qualitativo e tem como campo de investigação a filosofia da educação matemática, conforme Bicudo e Garnica (2002). Durante a investigação junto a aluna bolsista e os alunos voluntários, identificou-se que boa parte das estratégias adotadas empregadas no ensino desse conteúdo recorrem a enfoques como: reta numérica, operações fundamentais, papel do zero, noção de valor absoluto e relativo, além disso, também adotam a contextualização de situações cotidianas fora do contexto escolar. Por fim, vislumbrou-se que a tarefa docente fundamental passa a ser levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre esses enfoques e definir a contextualização mais adequada.

911 – LABORATÓRIO NA ESCOLA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Renata Rodrigues Matos Oliveira⁽¹⁾, Samira Zaidam⁽²⁾ / ⁽¹⁾Escola Municipal Professor Hilton Rocha, Brasil; ⁽²⁾UFMG Fae, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Essa pesquisa aponta experiências de implantação de Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) em duas escolas públicas em MG; a partir das experiências se fez os questionamentos: Qual a percepção que o professor tem do espaço do LEM para os processos de ensino na escola pública? Seria esse também um espaço de formação docente? A pesquisa tem como finalidade apresentar concepções de LEM para o ensino fundamental, com objetivos e propostas que norteiem sua aplicabilidade e funcionalidade, além de permitir a discussão desse espaço como possibilidade de formação continuada para os professores. Para tal foram feitos levantamento bibliográficos e entrevistas com docentes que utilizam o LEM. Nossa análise pretendeu contemplar os aspectos conceituais e práticos para, ao final, apresentar um material didático, sendo um site, que auxilie a criação e utilização de LEM nas escolas, incentivando uma melhor compreensão da área e oportunizando formação docente em serviço. Concluímos que o espaço representa possibilidades de enriquecimento das práticas de ensino de Matemática e de outras áreas, na medida em que convida à investigação e compartilhamento. Com o planejamento, reflexão da prática e uso de metodologias diferenciadas para tratar os conteúdos matemáticos, o professor amplia sua formação nessa atuação.

912 – LET'S KAHOOT (JUGUEMOS A KAHOOT)

Comunicación Breve (CB).

Víctor Monterreal Blázquez / IES "Juan de Padilla", España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Kahoot es una plataforma gratuita de aprendizaje basado en el juego, permitiendo a educadores y estudiantes investigar, crear, colaborar y competir. Puede jugarse en el ordenador o a través del móvil o tablet; individual o en grupo.

Además kahoot es una herramienta educativa que actúa como elemento motivador para los alumnos y para consolidar sus conocimientos matemáticos. Esa herramienta sencilla de utilizar y dispone de una gran cantidad de juegos ya hechos que podemos utilizar o crear los nuestros propios. Cualquiera puede jugar desde un móvil, ordenador o tablet y de hecho en esta comunicación **vamos a jugar todos** a la vez que explicamos su funcionamiento y utilidades.

Se puede utilizar como:

- Como evaluación inicial.
- Como evaluación final para comprobar que los alumnos han asimilado bien los conceptos de un tema.
- Como trabajo para los alumnos: ellos hacen el kahoot del final del tema.
- Se puede hacer que el alumno en cabeza o el que mayor puntuación ha obtenido en una pregunta deba explicar su respuesta.
- Se puede proponer la respuesta y cuatro preguntas.
- Se puede hacer un Kahoot a ciegas para introducir un nuevo tema.

913 – ¿DÓNDE TERMINA EL CÁLCULO MENTAL Y DÓNDE EMPIEZAN LOS ALGORITMOS ALTERNATIVOS?**Comunicación Breve (CB).****M^a Nila Pérez Francisco⁽¹⁾, Zoraida De Armas Ravelo⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colegio de Infantil y Primaria Prácticas Aneja, España; ⁽²⁾ Colegio de Infantil y Primaria San Andrés, España.****I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Esta comunicación tiene como finalidad llamar la atención sobre algunos conceptos y estrategias cuyo trabajo sistemático es imprescindible en la Primaria para propiciar la comprensión útil del sistema de numeración decimal y el desarrollo del sentido numérico en esta etapa educativa: Composición/descomposición, Doble-mitad, Proporcionalidad, Equivalencia Fracción-decimal-porcentaje, Multiplicar y dividir por la unidad seguida de cero.

Si el alumnado de primaria accede paulatinamente al dominio estas estrategias a través de su comprensión manipulativa y posterior práctica sistemática, serán inmensamente útiles para el cálculo numérico significativo. Tanto para la estimación de resultados como para el cálculo exacto con algoritmos alternativos basados en ellas. Algoritmos alternativos que resultan más comprensibles y sencillos que los tradicionales.

914 – ESTUDO SOBRE OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DO PROCESSO DE GENERALIZAÇÃO**Comunicación Breve (CB).****Luciane Ramos Américo⁽¹⁾, Barbara Lutaif Bianchini⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Prefeitura de Educação de São Paulo, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este trabalho foi realizado tendo como questão de pesquisa “Quais conhecimentos os professores de Matemática evidenciam ao resolverem as Atividades propostas no Caderno do Aluno de Matemática – 8º ano sobre Padrões e Regularidades?” como subsídio para esta investigação, utilizamos como referencial teórico pedagógico os estudos de Shulman e Ball, conhecimentos docentes para o ensino e Charlot reflexão do professor sobre o próprio saber. Para os conhecimentos específicos da Matemática apoiamos-nos nos estudos de Isabel Vale e Borralho generalização do pensamento algébrico, e Luís Radford sobre o pensamento algébrico. Pesquisa de cunho qualitativo, baseada em entrevistas gravadas em áudio e protocolos de resolução de Atividades. Para cada um dos 5 entrevistados realizamos um processo de investigação descrevendo trechos das resoluções, categorizamos os conhecimentos apresentados em conhecimentos do conteúdo matemático e conhecimentos pedagógicos. Os resultados obtidos nos permitiram observar que os professores não apresentam dificuldades na resolução das atividades, porém apresentam fragilidades no conhecimento específico sobre a importância destas atividades na construção do conhecimento matemático.

915 – CARACTERIZACIÓN DE LA COMPETENCIA DIGITAL EN LA FORMACIÓN DE FUTUROS PROFESORES DE SECUNDARIA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS SOBRE SU PROPIA PRÁCTICA**Comunicación Breve (CB).****Silvia Carvajal Romero⁽¹⁾, Vicenç Font Moll⁽¹⁾, Joaquín Giménez Rodríguez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universitat de Barcelona, España; ⁽²⁾ Universitat de Barcelona, España.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

El objetivo de este trabajo es refinar la caracterización de la competencia digital del Profesorado de Educación Secundaria realizada previamente por Carvajal y Font (2016). Los sujetos son una muestra de alumnos de una promoción del Máster Interuniversitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria de la especialidad de Matemáticas de Cataluña (España). Estos alumnos en la asignatura del Prácticum II diseñaron una unidad didáctica y en la asignatura de Trabajo Final de Máster utilizaron los criterios de idoneidad didáctica que propone el enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática para: a) Valorar la unidad que diseñaron e implementaron en el Prácticum II. b) Diseñar una propuesta de mejora de la unidad didáctica implementada en el Prácticum II que mejoraba algunos de los aspectos que la valoración realizada indicaba que se debían y podían mejorar. A partir del análisis de la reflexión sobre su propia práctica, principalmente analizando los comentarios que hacían referencia a la idoneidad mediacional, dedujimos y refinamos las dimensiones, descriptores y niveles de desarrollo de la competencia digital previamente realizada por Carvajal y Font (2016). Esta caracterización puede servir en un futuro como evaluador de la formación del profesorado de Secundaria de Matemáticas.

916 – LA GEOMETRÍA INTERDISCIPLINAR DEL NONÁGONO MUDÉJAR**Comunicación Breve (CB).***Antonia Redondo Buitrago / IES Bachiller Sabuco, España.***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Los techos de madera por *carpintería de lazo* son característicos de la arquitectura mudéjar (España y Portugal, siglo XII-XVI), Elementos destacables en su diseño son las *ruedas*, rosetas islámicas poligonales con simetría rotacional, que fueron construidas por los carpinteros castellanos mediante la rotación de especiales juegos de tres escuadras, herencia de la tradicional carpintería visigoda. La construcción de las escuadras que generan la rueda de 9 es especialmente relevante, ya que el ángulo de $360^\circ/9=40^\circ$ no es exactamente construible solo con “regla y compás”. Los dos tratados conservados (Siglo XVI-XVII) sobre carpintería mudéjar muestran la misma aproximación del ángulo de 40° , que se ha descubierto que también subyace en algunas realizaciones del arte Islámico oriental de los siglos XI-XVI. Por otro lado, la rotación de las escuadras es en esencia la utilizada en el diseño de las escaleras de caracol góticas (*Geometría fabrorum*). Inspirados en este procedimiento, los alumnos podrían construir un nonágono regular aproximado por plegado de una tira de papel. El diseño y construcción de una escalera de caracol de nueve peldaños involucra el concepto de aproximación racional de un número real y contenidos de trigonometría y mosaicos, que podrían ser integrados en un proyecto multidisciplinar “Historia-Arte-Arquitectura- Matemáticas”.

918 – O SMARTPHONE: MAIS UMA POSSIBILIDADE PARA INTERAGIR, REFLETIR E APRENDER NA AULA DE MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Marcos Paulo Henrique⁽¹⁾, Marcelo Almeida Bairral⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colégio Estadual Alfredo Pujol, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

As tecnologias móveis têm proporcionado novas formas de comunicação e interação, contribuindo em novas maneiras de aprender e ensinar. Nos smartphones, por exemplo, é possível instalar os mais variados aplicativos no sistema operacional do aparelho. Essa possibilidade vai desde jogos a softwares para o aprendizado, como o GeoGebra, ambiente de geometria dinâmica que permite a construção e manipulação de um objeto matemático mantendo (ou não) suas propriedades. Mediante essa alternativa e a constatação de que os smartphones estão presentes nas salas de aula, pois se tornaram essenciais na prática interativa dos jovens, parece-nos natural propor situações de ensino em que o smartphone assume o papel de recurso como mais uma possibilidade na aula de matemática. Neste artigo ilustramos a implementação de atividades para o aprendizado de relações entre duas retas paralelas cortadas por uma transversal por intermédio do GeoGebra (em sua versão aplicativo) no toque na tela dos dispositivos dos próprios usuários: estudantes do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública. Observamos que manipulações diretas na tela do próprio smartphone possibilita a criação de tarefas para o aprendizado matemático em que os estudantes interagem e refletem sobre o próprio aprendizado.

919 – MATEMÁTICAS PARA LA JUSTICIA SOCIAL: UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE-SERVICIO**Comunicación Breve (CB).***Gustavo Nicolás Bruno / Facultad de Educación - UAM, España.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Trabajos de investigación previos del grupo Cambio Educativo para la Justicia Social-GICE de la UAM revelan que en Madrid existen numerosas instituciones educativas identificadas con los principios de la Educación para la Justicia Social. Existe terreno fértil (incluso podríamos decir que una demanda social) para realizar aportes y propuestas innovadoras que ayuden en este compromiso. Se puede argumentar que en la Educación Matemática predomina una perspectiva neutra en valores e instrumental, que no es fácilmente reconciliable con los principios de la Educación para la Justicia Social. Una pieza que podría encajar en el puzzle de este planteo es el paradigma de Aprendizaje y Servicio (APS), pues tiene capacidad de generar propuestas o proyectos y, desde una mirada latinoamericana, resulta fácil de vincular con los principios de la Educación para la Justicia Social. En este trabajo se describe una experiencia piloto de APS en Matemáticas, con alumnos de 2º ESO de un IES de Madrid. Y se presentan algunos resultados preliminares, tanto en lo referente a la formación Matemática de los alumnos como sus valoraciones en cuestiones de Justicia Social.

Referencias bibliográficasAlrø, H., Ravn, O. y Valero, P. (2010). *Critical Mathematics Education: Past, present and future*. Rotterdam: Sense Publishers.

920 – CALENDARIO MATEMÁTICO

Feria Matemática (F).

Rafael Martínez Calafat / IES “La Plana”, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El Calendario Matemático es una actividad organizada por la Sociedad de Educación Matemática de la Comunidad Valenciana “Al-kwharizmi”, consistente en un calendario (que se extiende desde el mes de septiembre hasta el mes de junio) en el que se proponen, generalmente, para cada día la resolución de alguna actividad o problema. La actividad se oferta de forma gratuita (mediante archivos pdf en los idiomas español y catalán en la siguiente dirección electrónica

<http://www.semcv.org/calendarimat>

La actividad ayuda a preparar a los alumnos en las Olimpiadas de Secundaria o de Bachillerato, así como en la utilización de programas como el geogebra . También para aportar problemas y situaciones nuevas en las clases cotidianas

921 – EL ITINERARIO DE APRENDIZAJE CON JUMP MATH: UN PROCESO COGNITIVO CONTINUO DESDE 1º DE PRIMARIA A 2º ESO

Comunicación Breve (CB).

Santi González González / Fundación Collserola, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El aprendizaje de las matemáticas en nuestro país sigue presentando dos retos fundamentales: 1) Ofrecer un itinerario de aprendizaje cohesionado y progresivo a lo largo de los ciclos educativos, que evite el gran salto actual de primaria a secundaria; 2) Evitar que el alumnado se pierda en los primeros cursos de primaria, cuando afrontan procesos de abstracción importantes, como la resta llevando en 2º de primaria.

En esta comunicación analizaremos el itinerario que propone JUMP Math, ajustado al proceso de maduración cognitiva, para abordar estos dos retos y permitir que los alumnos: 1) evolucionen de forma tranquila, manteniendo la motivación en todo momento por seguir aprendiendo; 2) conecten todos los bloques de aprendizaje de la propia disciplina; y 3) tengan puntos de retorno a contenidos y procesos competenciales para consolidar y profundizar su aprendizaje, y evitar que se pierdan en aspectos clave.

Asimismo, detallaremos cómo este itinerario aborda el aprendizaje competencial, en torno a las **ocho prácticas matemáticas** que estiman esenciales los *Estándares Estatales Comunes de Matemáticas*, definidos en Estados Unidos tras años de investigación (desde 2002). Estas prácticas matemáticas implican el desarrollo de procesos y habilidades fundamentales para alcanzar un nivel avanzado.

922 – GEOMETRIA FRACTAL: ESTUDO E CONSTRUÇÕES DE MODELOS USANDO MATERIAL MANIPULÁVEL E SOFTWARES MATEMÁTICOS

Taller (T).

Karla Lovis, Andriceli Richit, Eliane Paim, Ana Eliza Pescini, Douglas Meneghatti / Instituto Federal Catarinense - Concórdia, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo deste trabalho é apresentar possibilidades para o uso da Geometria Fractal no Ensino de Matemática. A Geometria Fractal ainda é pouco abordada nas salas de aulas, tanto na escola básica, quanto no ensino superior, e como justificativa os professores apontam para a falta de conhecimento com relação a este conteúdo. No entanto, considera-se que esta Geometria tem sua importância e potencialidades, o que justifica seu ensino. Deste modo, nos propomos com esta apresentação explorar questões teóricas referentes aos Fractais bem como a construção de modelos tanto com softwares matemáticos, como com material manipulável. Sendo assim esperamos que o presente trabalho ofereça subsídios para que os participantes conheçam um pouco mais sobre a Geometria Fractal e possam propor explorações para a sala de aula, tanto do ensino básico, quanto do ensino superior.

BARBOSA, R. M. *Descobriendo a Geometria Fractal para a sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FAINGUELERNT, E. K. *Educação Matemática: representação e construção em geometria*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

MOREIRA, I. de C. *Fractais: complexidade e caos*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/COPEA, 2003.

923 – ANÁLISIS CURRICULAR DE PLANES DE ESTUDIO DE MATEMÁTICAS COLOMBIANOS EN EDUCACIÓN MEDIA

Comunicación Breve (CB).

Silvia Solano Camargo⁽¹⁾, Pedro Gómez⁽¹⁾, María José González⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Los Andes, Colombia; ⁽²⁾ Universidad de Cantabria, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La Ley 115 General de Educación colombiana establece la autonomía curricular de los centros educativos que se responsabilizan de la formulación y registro del Plan Educativo Institucional (PEI). El PEI debe incluir un diseño curricular para cada área del conocimiento. Cada institución puede establecer ese diseño curricular libremente. En consecuencia, los planes de estudio colombianos se basan en una diversidad de aproximaciones al currículo. Nos interesa describir y caracterizar esta diversidad en la planificación curricular en matemáticas para el caso colombiano.

Para lograr lo anterior, nos basamos en el marco conceptual de la teoría curricular (Rico, 1997) y el modelo de análisis didáctico (Gómez, 2007) con el fin de definir unos atributos de caracterización. Estos atributos son: (a) qué se trata de los temas; (b) el nivel de concreción con que se abordan los temas; (c) de lo que se propone en los estándares básicos de competencias, qué se trata en el plan de área; (d) cómo se abordan didácticamente los temas; (e) la coherencia entre las dimensiones del currículo; y, (f) la coherencia entre conceptos pedagógicos. Para cada uno de estos atributos, establecemos un método de codificación y análisis que nos permitirá caracterizarlos, compararlos y agruparlos en perfiles.

924 – JUMP MATH Y EL PROCESO DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DURANTE LA PRIMARIA.

Taller (T).

Santi González González / Fundación Collserola, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Presentación del taller

Objetivos del taller:

1. Conocer los fundamentos pedagógicos de JUMP Math.
2. Tener una visión global del método de aprendizaje JM a lo largo de toda la primaria.
3. Identificar las claves y los procedimientos para la implementación de JM en el centro.

Parte práctica

1. Se procede a explicar, con la ayuda de algunos vídeos, cómo JM permite trabajar durante toda la primaria, manteniendo una misma metodología clara y rigurosa.
2. En grupos de 4 personas, cada grupo se prepara una clase para poder explicar un concepto relacionado con la numeración y el cálculo, a partir de los recursos didácticos de JUMP Math:
 - Guías para docentes.
 - Temporización propuesta.
 - Libros del alumno.
 - PDI.
 - Material manipulativo diverso y de JM.
3. Cada grupo explica cómo realizaría la clase, qué secuencia utilizaría..., para que todos los presentes puedan observar bien la secuencia didáctica completa de un determinado bloque didáctico a lo largo de toda la primaria.

Conclusiones

A partir del taller y de la experiencia de implementación de la metodología JUMP Math en los centros educativos del ámbito español, se exponen conclusiones y orientaciones generales para emprender la implantación del programa en un centro educativo.

925 – LAS CONCEPCIONES DEL CONCEPTO DE DERIVADA: DOS ESTUDIOS DE CASO SOBRE UN MATEMÁTICO Y UN LICENCIADO EN MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Silvia Solano Camargo⁽¹⁾, *Carlos Eduardo Vasco*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Los Andes, Colombia; ⁽²⁾ Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta investigación tuvo como propósito general analizar, desde un punto de vista didáctico, las concepciones de la derivada que tienen dos profesores de matemáticas de educación superior, con el fin de determinar si estas concepciones son influenciadas por sus modelos de formación y sus prácticas de enseñanza en sus contextos universitarios. Para lograr esto, se revisó, analizó y caracterizó desde un punto de vista didáctico las concepciones de dichos profesores de matemáticas, teniendo en cuenta unas categorías de análisis determinadas por tres organizadores del currículo a saber, la estructura conceptual, los sistemas de representación y los fenómenos que intervienen en el contenido matemático escogido.

Esta investigación estaba propuesta desde una perspectiva epistemológica interpretativa, con un enfoque cognitivo, para el cual se realizará un estudio de dos casos con el fin de observar y caracterizar las características de las distintas concepciones de los dos profesores de Matemáticas con el propósito de analizar el fenómeno de la fase pre-activa.

Los principales hallazgos de esta investigación permitieron identificar y describir las concepciones que tienen un matemático y un licenciado en matemáticas. Asimismo, se establecieron las diferencias y similitudes en las concepciones de estos dos profesores.

926 – UN PROBLEMA DE BACHILLERATO RESUELTO EN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Rosa Nortes Martínez-Artero, Andrés Nortes Checa / Facultad de Educación. Universidad de Murcia, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

La resolución de problemas es fundamental en la enseñanza obligatoria, siendo considerada como piedra angular en la educación matemática. En este estudio se ha tomado un problema de nivel de Bachillerato, que puede ser resuelto de forma sencilla aplicando matemáticas escolares a nivel de Primaria. Se propone en el Grado de Maestro de Primaria, en una asignatura de 4.º curso en dos evaluaciones en los cursos 15/16 y 16/17, siendo contestado por 27 alumnos. Se presentan seis procedimientos de resolución y se analizan y clasifican las respuestas. El problema, que consiste en calcular el área de un paralelogramo, es resuelto bien por uno solo de los alumnos, uno de cada dos alumnos al interpretar el enunciado cree que pide calcular el área de un triángulo o de un cuadrado y tres de cada cuatro alumnos se quedan en la primera fase del Modelo de resolución de problemas de Polya. Hay cuatro alumnos que responden de forma arbitraria, un alumno que confunde las coordenadas de los puntos con medidas aplicando el teorema de Pitágoras a las coordenadas y un alumno que en la resolución llega a cometer seis errores. Se presenta Anexo con algunas respuestas de los alumnos.

927 – DISPONIBILIDAD LÉXICA Y APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

María Del Valle Leo, Pedro Salcedo Lagos / Universidad de Concepción, Chile.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Investigaciones sobre disponibilidad léxica en matemática, en estudiantes de Enseñanza Media de la Octava Región de Chile como también en estudiantes y profesores de Pedagogía en Matemática, llevan a establecer que los alumnos no tienen un léxico disponible adecuado, evidenciándose deficiencias en el léxico y sus estructuras semánticas que evitan avanzar en forma óptima en la adquisición del conocimiento. Entre los hallazgos se tiene: a) es posible generar tecnologías que nos permiten aplicar un test de disponibilidad léxica, para encontrar el lexicón mental de un grupo determinado, en poco tiempo, en forma online y a costos mínimos, permitiendo así estudiar las estructuras semánticas que se forman en este y determinar acciones didácticas remediales que subsanen la deficiencia encontrada en algunos casos; b) existe una considerable diferencia en el léxico y estructuras semánticas de alumnos de distintas dependencias educacionales, por niveles y características psicosociales; c) La estructura de los Planes de Estudio para la Formación Inicial, tanto en la formación disciplinar como en la pedagógica y de formación para el trabajo, produce una ruptura en la intención de la formación; d) el ejercicio profesional hace que las condiciones de tratamiento de la disciplina no siempre se realicen de acuerdo a lo esperado.

928 – RECONSTRUÇÃO DA UNIDADE CURRICULAR DIDÁTICA DA MATEMÁTICA EM B-LEARNING PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM PORTUGAL**Comunicación Breve (CB).***Catarina Lucas / Escola Superior de Educação, Portugal.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Nesta comunicação será apresentado um trabalho que está a ser desenvolvido, em Portugal, no âmbito da Formação inicial de Professores do pré-escolar e do 1.º CEB (3-10 anos). O trabalho consiste na reconstrução da unidade curricular de Didática da Matemática em modo *B-learning*, utilizando uma metodologia que resulta da articulação de estratégias de *flipped classroom* e de *Problem Based Learning*. Utilizaremos a plataforma Moodle como ambiente de aprendizagem interativo e o GeoGebra para a construção de materiais dinâmicos. Aos professores em formação serão propostas atividades de grupo de modo a promover o trabalho colaborativo, a partilha de ideias, a formulação de conjeturas, a reflexão e o desenvolvimento do sentido crítico.

Esta proposta de inversão de papéis apresenta claras vantagens a nível do processo de ensino-aprendizagem e da sua avaliação, uma vez que, por um lado, permite atribuir uma maior responsabilidade no desenvolvimento das atividades e consequente progresso na autonomia do professor em formação. Por outro lado, o professor da unidade curricular passa a desempenhar o papel de tutor, facilitador da aprendizagem e coordenador de momentos de: questionamento tecnológico, institucionalização e avaliação do desempenho dos diferentes grupos.

929 – COMPETENCIAS DIDÁCTICAS EN ESTUDIANTES EN PRÁCTICA, DE PEDAGOGÍA EN MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Maria Del Valle⁽¹⁾, Ismenia Guzmán⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Concepción, Chile; ⁽²⁾ Universidad de Los Lagos, Chile.***VII. Investigación en Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Esta presentación describe la primera fase del Proyecto titulado: "Pistas para desarrollar competencias didácticas en matemáticas de estudiantes, en práctica profesional".

Esta fase se refiere al estudio de quince (15) videos de clases realizadas por alumnos practicantes de Pedagogía en Matemática y Computación de una Universidad del Sur de Chile con el objeto de detectar las fortalezas y debilidades didácticas presentes en sus clases.

La observación de estos videos se analizará según algunos conceptos esenciales de la Teoría de Situaciones Didácticas de Guy Brousseau, tales como contrato, medio didáctico, devolución e institucionalización entre otros, con el fin de establecer los fenómenos didácticos relacionados con las debilidades detectadas.

La segunda fase de este Proyecto se focaliza en desarrollar las competencias didácticas necesarias en matemáticas para superar las debilidades detectadas.

931 – MODELOS DE ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES DE LOS SIGLOS XVI A XVIII: EL CASO DE LA ARITHMETICA UNIVERSAL DE JOSÉ ZARAGOZA**Conferencia (Conferencia Regular).***Olimpia Figueras / Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, México.***VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.**

Un proyecto de investigación que se centra en la caracterización de modelos de enseñanza de las fracciones estructurados antes de la implantación del sistema métrico decimal, de la formalización de la aritmética y del uso del modelo del pastel y la recta numérica como recursos didácticos se ha estado llevando a cabo. Uno de los propósitos del estudio de casos es identificar sistemas de cantidades cuyo uso coadyuvó a la constitución de magnitudes. Dichos sistemas están asociados con fenómenos para los cuales las fracciones actúan como medios de organización. Otro objetivo de la indagación es determinar los fenómenos empleados por los autores en libros escritos durante los siglos XVI a XVIII. Entre los libros escritos con intención didáctica se encuentra la *Arithmetica Universal* de José Zaragoza que fue publicado en 1669. En la conferencia se describirá el marco teórico estructurado por Real y Figueras (2015) a partir del ejemplo de fenomenología didáctica de las fracciones hecho por Freudenthal (1983), el cual se usa para caracterizar el modelo de enseñanza de los quebrados que subyace en el libro escrito por ese matemático considerado un representante neto del siglo XVII, quien fue iniciador del grupo de novatores valencianos.



932 – CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL ASISTIDO CON TABLETAS, UNA EXPERIENCIA CON TECNOLOGÍA MÓVIL EN EL AULA**Comunicación Breve (CB).***Nuria Figueroa Flores / Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****6. Educación de adultos.**

Las tecnologías móviles han llegado al salón de clase para quedarse, con su apoyo damos un nuevo sentido a la experimentación y asimilación de contenidos. A nivel universitario poco se habla del tema pues asumimos que los jóvenes las han incorporado en secundaria. Sin embargo, su uso principal corresponde con comunicación, uso de redes social y diversión. La Escuela de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica ha buscado por medio de sus cursos semivirtuales y asistidos con tabletas propiciar en sus estudiantes y docentes la adquisición de competencias digitales para la enseñanza y el aprendizaje. Esta propuesta resume la experiencia de una lección de cálculo sin papel: desarrollo, desafíos y aspectos por mejorar.

933 – CULTURA DE ARGUMENTAÇÃO EM SALA DE AULA DE MATEMÁTICA AO EXPLORAR O USO DE CALCULADORAS**Comunicación Breve (CB).***Adrielly Soraya Gonçalves Rodrigues⁽¹⁾, Abigail Fregni Lins⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Santo Antonio, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Nosso artigo discute alguns resultados obtidos em nossa pesquisa de mestrado vinculada ao Programa Observatório da Educação, financiado pela agência de fomento brasileira CAPES. Nossa pesquisa objetivou analisar os argumentos utilizados por 20 alunos do Ensino Fundamental sobre soluções de atividades matemáticas ao usar calculadoras. Como pesquisa qualitativa, utilizamos observação em sala de aula, notas de campo, audiovisual, uma proposta didática elaborada em reuniões grupais por pesquisadores profissionais e em formação, professores em exercício e em formação, membros do Projeto OBEDUC em rede UFMS/UEPB/UFAL e uma redação onde os alunos foram livres para dissertar sobre tema calculadoras. A proposta didática foi aplicada em sala de aula aos 20 alunos durante três encontros de duas horas cada. Os alunos foram organizados em pares. Primeiramente, foi solicitada a eles justificativa escrita sobre a solução de cada atividade e posteriormente de forma oral, desenvolvendo assim suas próprias argumentações matemáticas. Os resultados de nossa pesquisa mostram que os momentos ganhos durante breves cálculos usando calculadoras podem configurar como rica oportunidade a desenvolver atividades matemáticas argumentativas.

934 – LAS FUNCIONES DEFINIDAS POR TRAMOS MEDIADAS POR UN SISTEMA DE GEOMETRÍA DINÁMICA: ALGUNAS REFLEXIONES EN TORNO A SU REPRESENTACIÓN EN EL MARCO DE LA FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DOCENTE**Comunicación Breve (CB).***Rosa Ferragina, Leonardo Lupinacci / Universidad Nacional de San Martín, Argentina.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Esta comunicación propone abrir un espacio de reflexión para la formación docente, inicial o continua, sobre cómo representa gráficamente un sistema de geometría dinámica (SGD) las funciones definidas por tramos y algunas racionales. En particular, analizar las producciones relativas a una serie de problemas sobre el tema en el marco de un curso de formación docente continua dictado por el Grupo Matemática del Centro de Estudios en Didácticas Específicas de la Universidad Nacional de San Martín (Argentina).

La integración de un software dinámico, como GeoGebra, supone la modificación y recreación del conocimiento matemático, adecuándolo al contexto del recurso mediante un proceso de transposición informática (Balacheff, 2000) que confronta la presentación gráfica que ofrece el mismo y la imagen del concepto (Vinner, 1991) que se tiene acerca de este conocimiento. Surgen, entonces, algunas preguntas como: ¿qué significa para este software una función por tramos?, ¿cómo se la representa algebraica y gráficamente?, ¿existen coincidencias?

Apartir de estas cuestiones, focalizaremos en las características del conocimiento especializado del profesor (Ball, Thames y Phelps, 2008), en relación con la comprensión de la matemática presente en los SGD y cómo analizarlo desde un punto de vista didáctico.

936 – MEDIDA DE ÂNGULOS: A AÇÃO FORMATIVA COM UM GRUPO DE PROFESSORES SOB O OLHAR DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**Comunicación Breve (CB).****Felipe De Almeida Costa⁽¹⁾, Edvonete Souza De Alencar⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

O presente artigo apresenta uma ação formativa realizada em uma escola da grande São Paulo sobre a medida de ângulos. Selecionamos este conteúdo matemático, ao percebermos que os resultados das avaliações externas desta instituição não foram considerados satisfatórios. A ação formativa foi realizada por uma das docentes desta instituição ao grupo de professores no horário de estudo coletivo, no qual se elaborou uma atividade cujo objetivo foi dar subsídios para a aprendizagem do conceito de ângulos e sua classificação. Assim nosso objetivo com a formação realizada aos professores foi de auxiliar eles em possíveis ações para garantir a aprendizagem dos alunos. Como fundamentação teórica utilizamos os pressupostos de Ausubel, que caracteriza como dever ser elaborada uma atividade para que a mesma seja significativa. Neste trabalho apresentamos a problemática vivenciada pela escola e a análise da atividade a luz da teoria da aprendizagem significativa. De modo geral, observamos que é preciso criar ações formativas para sanar as dificuldades do professor para que o mesmo tenha condições de ensinar os alunos .

939 – UM SISTEMA DE PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÃO LÓGICO: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA FORMAÇÃO BÁSICA**Comunicación Breve (CB).****María Aparecida Da Silva Rufino Silva, José Roberto Da Silva Silva José Roberto, Eriverton José De Souza Souza José / Universidade de Pernambuco - Campus Mata Norte, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Desenvolver a capacidade de raciocínio lógico dos alunos segue sendo uma preocupação entre pesquisadores da Educação Matemática a nível nacional e internacional, decorrendo na aplicação de uma série de propostas curriculares, cujos resultados permanecem insatisfatórios, haja vista a queda no desempenho dos alunos brasileiros em matemática, recentemente divulgada pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Daí o interesse em mapear, a partir de um levantamento em algumas obras renomadas, quais os princípios lógicos básicos necessários para validar enunciados matemáticos simples e entender as concepções dos professores da educação básica sobre isso. Trata-se de um estudo qualitativo, do qual emergiu a composição de um sistema de processamento de informação lógico básico, iniciando-se com o entendimento dos princípios lógicos aristotélicos, a compreensão da ideia geral da dedução ou inferência silogística e a aplicação das formas lógicas válidas em argumentos condicionais. Das respostas obtidas com a aplicação de um questionário diagnóstico, percebeu-se que a maioria dos professores investigados não reconhece este sistema e, por conseguinte demonstra dificuldades em aplicá-lo, corroborando com a ideia de que ninguém pode desenvolver no outro habilidades que não possui.

940 – APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O PRINCÍPIO DE INCLUSÃO-EXCLUSÃO: CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES E SUA DIFUSÃO NO ENSINO MÉDIO**Comunicación Breve (CB).****María Aparecida Da Silva Rufino Silva, José Roberto Da Silva Silva José Roberto, Edmara Patrícia Américo Ferreira Ferreira Américo / Universidade de Pernambuco - Campus Mata Norte, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Alguns conteúdos que compõem os Livros Didáticos (LD) de matemática são verdadeiras criações didáticas, na concepção chevallardiana, que são incorporados aos programas para facilitar a aprendizagem. Contudo, quando são ensinados sem um contexto significativo, sem se fazer a ponte com o saber matemático, figuram apenas como objeto de ensino em si mesmo. Referindo-se ao Princípio de Inclusão-Exclusão (PIE), observa-se que os LD do 1º ano do Ensino Médio, fazem uma breve alusão geralmente priorizando a utilização do diagrama de Venn, sem explorar adequadamente o raciocínio de contagem a ele subjacente, o que o desvincula da Combinatória, seu campo de origem. Tendo como referencia a Teoria da Aprendizagem Significativa, busca-se investigar as concepções dos professores e as metodologias que utilizam no ensino do PIE, considerando-se as relações e filiações conceituais, enquanto generalização do Princípio Aditivo, no contexto combinatório. Situado no âmbito das pesquisas qualitativas, do tipo estudo de caso educativo descritivo e interpretativo, a partir da aplicação de um questionário diagnóstico, conclui-se que os professores investigados não reconhecem o PIE como uma técnica de contagem, muito menos apresentam uma estrutura de processamento de informação adequada sobre o mesmo, conseqüentemente não propõem metodológicas de ensino que favoreçam a Aprendizagem Significativa.



941 – ORGANIZADORES PRÉVIOS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM DEMONSTRAÇÕES MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Maria Cecília Pereira Santarosa, Patrícia Stulp, Ana Luiza Golin, Iasmin Martins Noro / Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Na perspectiva da *Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS)* de Ausubel, para que haja *aprendizagem significativa*, o novo conhecimento deve se relacionar com conceitos prévios específicos da estrutura cognitiva do aprendiz, de forma não arbitrária e não literal, senão a aprendizagem poderá ser *mecânica*. No que se refere às demonstrações matemáticas, é necessário a ocorrência dos três tipos de aprendizagem significativa: *representacional, conceitual e proposicional*. Uma forma de favorecer aprendizagens significativas, quando o aluno não possui os conhecimentos prévios necessários, é a utilização de *Organizadores Prévios (OP)*, que funcionam como “pontes cognitivas” entre o que ele já sabe e o que precisa saber para a nova aprendizagem. Para investigar este processo, elaborou-se um Projeto de Ensino, Pesquisa e Extensão, no âmbito do Programa de Licenciaturas da Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. Através de Minicursos, adotou-se como postulado OP no ensino de demonstrações matemáticas, as seguintes tendências: *a História da Matemática, a manipulação de material concreto e a resolução de problemas*. Através de uma *pesquisa-ação*, o desenvolvimento do projeto tem apresentado resultados satisfatórios no que se refere a evidências de aprendizagem significativa em demonstrações matemáticas, favorecendo a formação profissional dos acadêmicos.

942 – MAPEAMENTO CONCEITUAL PARA A AVALIAÇÃO, ANÁLISE DE CONTEÚDO E METACOGNIÇÃO NO ÂMBITO DA MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Maria Cecília Pereira Santarosa⁽¹⁾, Mari Lucia Militz⁽¹⁾, Alexandre Xavier Dos Santos⁽²⁾, Graciela De Jesus Schirmer⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil; ⁽²⁾ Colégio Tiradentes da Brigada Militar, Brasil; ⁽³⁾ Banco do Estado do Rio Grande do Sul (BANRISUL), Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Uma das dificuldades enfrentadas no processo do ensino, para uma aprendizagem significativa em Matemática, advém do fato de que os conhecimentos prévios dos estudantes, são de difícil medição e avaliação. O uso de Mapas Conceituais é cientificamente aceito como um instrumento que nos possibilita desvelar a estrutura cognitiva do aprendiz. É um recurso vinculado a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), por ter sido desenvolvido para o entendimento do processo de Assimilação Significativa da aprendizagem. Para refletir sobre o tema proposto, apresenta-se o resultado de um estudo de caso, através de um Minicurso aplicado na Escola de Inverno de Educação Matemática, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS, no ano de 2016. O Minicurso foi constituído de três fases: 1ª) Apresentação dos referenciais teóricos; 2ª) Divulgação de exemplos acerca de como este instrumento tem sido utilizado pelos membros do grupo de pesquisa: Educação Matemática e Aprendizagem Significativa, da UFSM; 3ª) Proposta de construção de Mapas Conceituais, sobre conteúdos matemáticos, com a utilização do software *cmptools*. Os resultados apontam para uma estratégia eficaz no processo da avaliação, análise de conteúdo e metacognição, favorecendo a formação e formação continuada de professores de matemática.

943 – REPRESENTAÇÕES E ARGUMENTAÇÕES MATEMÁTICAS: UMA DISCUSSÃO A PARTIR DA INTERAÇÃO COM OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Comunicación Breve (CB).

Nilce Fátima Scheffer / UFFS, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O estudo apresentado, contempla a utilização de objetos virtuais de aprendizagem para ensinar geometria, assim como, a interpretação de narrativas e narrativas matemáticas, e a valorização da argumentação construída em sala de aula. O problema de pesquisa considera as contribuições da interação com os objetos virtuais, no ensino e na reflexão de conceitos geométricos de Educação Básica, bem como, dos significados presentes nos argumentos manifestados pelos estudantes em suas representações, interpretações, narrativas orais e escritas. O estudo está no primeiro ano de execução, sendo realizado no nível fundamental de uma escola pública. A pesquisa é qualitativa, a coleta de dados ocorre a partir de sessões filmadas, das atividades desenvolvidas com os objetos virtuais, a organização dos dados, considera a transcrição das sessões e o recorte de episódios que tenham maior proximidade com os questionamentos da pesquisa. A análise ocorre a partir das narrativas matemáticas, da argumentação dos participantes, além da valorização dos diferentes modos de expressão oral e escrita, e da representação geométrica presente nas construções realizadas pelos estudantes. Os resultados até o momento, indicam que as diferentes formas de representação descrevem significados matemáticos construídos ao longo das atividades interativas.

947 – NÚMEROS E INTERVALOS DE ESPACIO EN MEDIDAS DE LONGITUD**Comunicación Breve (CB).***Ariadna Gómezescobar Camino, Raquel Fernández-César / UCLM, España.***VII. Investigación en Educación Matemática.****1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).**

Este estudio muestra cómo los niños de 4 a 6 años interpretan los números e intervalos de espacio en la regla cuando miden longitudes. Se han diseñado cuatro reglas ad-hoc que se emplean en una muestra de 103 estudiantes de dos escuelas de Toledo (España). La muestra se caracteriza respecto a conservación y medida con regla estándar, confirmando que ni conservan ni utilizan la regla estándar correctamente a pesar de estar escolarizados. Con nuestras reglas ad-hoc confirmamos que los números dificultan la medida de longitud y que las unidades discretas incluidas en la regla ayudan a los niños y niñas a medir correctamente, lo que constituye un buen andamiaje a la hora de conceptualizar los intervalos en la medida de longitud. Se recomienda su uso antes de introducir las reglas estándar.

948 – A COMPREENSÃO DA REALIDADE E A CRÍTICA EM PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**Comunicación Breve (CB).***Neuber Silva Ferreira⁽¹⁾, Regina Helena De Oliveira Lino Franchi⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de Minas Gerais IFMG, Brasil;**⁽²⁾ Universidade Federal do ABC - UFABC, Brasil.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Este trabalho tem como objetivo apresentar parte dos resultados de uma pesquisa, de cunho qualitativo, que investigou contribuições da Modelagem Matemática para a Educação Matemática Crítica e para a abordagem de conteúdos matemáticos. A pesquisa foi realizada com alunos do ensino médio (15 a 17 anos) em uma escola pública brasileira. Os referenciais teóricos utilizados referem-se à Modelagem Matemática, à Educação Matemática Crítica e ao ensino de funções. A Modelagem foi desenvolvida em aulas regulares da disciplina Matemática, por meio de projetos temáticos, cujos temas foram escolhidos pelos estudantes. Foram buscadas oportunidades de relacionar os assuntos pesquisados com o conteúdo de funções, previsto no programa da disciplina, de modo a abordar o conteúdo de forma contextualizada e ao mesmo tempo fomentar a reflexão e a crítica dos participantes. Como dados de pesquisa foram utilizados textos produzidos pelos estudantes, gravações de áudio e vídeo e observações em sala de aula. Apresentamos neste trabalho a análise de como a Matemática foi utilizada para compreender a realidade e para exercer a crítica no contexto dos temas estudados.

949 – RESTRICCIONES EPISTEMOLÓGICAS Y PEDAGÓGICAS EN LAS MATEMÁTICAS DEL BACHILLERATO A DISTANCIA**Comunicación Breve (CB).***Pilar Olivares Carrillo, Encarnación Sánchez Jiménez / Universidad de Murcia, España.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

A pesar del desarrollo de la educación a distancia, existen pocos estudios que traten cómo afecta esta modalidad de enseñanza al aprendizaje de las matemáticas. La finalidad de este trabajo es estudiar las restricciones que puede presentar la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato a distancia, tanto de orden pedagógico como epistemológico. Para ello tenemos en cuenta las condiciones institucionales en las que se lleva a cabo la enseñanza y los dispositivos de formación de las asignaturas de matemáticas impartidas, sin olvidar el papel de los soportes virtuales.

Llevamos a cabo un análisis comparativo de los dispositivos -incluidos los textuales- para enseñanza de las matemáticas en ambas modalidades, presencial y a distancia, entrevistas con profesores y una encuesta dirigida al alumnado de bachillerato a distancia de un centro que imparte esta modalidad de formación a más de 1200 alumnos cada año. Basándonos en los datos obtenidos, así como en diferentes datos estadísticos sobre los estudiantes, comparamos las matemáticas con otras asignaturas de esta misma modalidad y con la misma enseñanza en modalidad presencial.

Bibliografía

Burton R. et al. (2011). Vers une typologie des dispositifs hybrides de formation en enseignement supérieur. *Distances et savoirs*, 2011/1 Vol. 9, 69-96.



950 – PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EDUCACIÓN INFANTIL: UNA SECUENCIA DE ENSEÑANZA CON EL ROBOT BEE-BOT

Comunicación Breve (CB).

Pascual D. Diago Nebot, David Arnau Vera / Universitat de València, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

El término actual “*pensamiento computacional*” (Wing, 2006) guarda una estrecha relación con muchos de los procesos asociados a la resolución de problemas. Además de ocupar una posición privilegiada en los textos curriculares de las primeras edades escolares, la resolución de problemas es un elemento central de la enseñanza de las matemáticas (NCTM, 2000). Concretamente, el aula de infantil es un escenario propicio para la aparición de situaciones estimulantes de resolución de problemas que ayuden a estructurar el pensamiento lógico-matemático del estudiante a la vez que desarrollen facultades intelectuales y estrategias heurísticas.

Desde esta perspectiva se presenta una secuencia de enseñanza basada en el robot *Bee-bot* i su app digital, ambos orientados a que estudiantes de primeras edades escolares den sus primeros pasos en programación. Los objetivos de la secuencia de enseñanza son:

1. Potenciar estrategias propias del pensamiento computacional en estudiantes de infantil que les permitan afrontar la resolución de problemas de carácter matemático mediante estrategias que impliquen la comunicación con entornos tecnológicos y la toma de decisiones.
2. Identificar los métodos heurísticos que ponen en juego estos estudiantes y cómo los modifican a partir de la retroalimentación que producen los sistemas tecnológicos cuando resuelven este tipo de problemas.

951 – MODELIZACIÓN Y APLICACIONES MATEMÁTICAS EN SECUNDARIA

Taller (T).

Manel Sol Puig / Ins Vilatzara, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Desde hace años que se considera a las tareas de modelización de gran importancia para el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, se constata que existen dificultades para realizarlas realmente con los alumnos de secundaria.

El taller lo que se propone es ofrecer algunas actividades para comprender lo que es la modelización y diferentes posibilidades de trabajar este proceso en las aulas. El marco teórico de referencia es el ciclo de modelización utilizado en el programa PISA.

El primer objetivo del taller será comprender el ciclo de modelización. Para ello se empezará resolviendo un problema y a continuación se analizará el proceso realizado para identificar las acciones que caracterizan a cada elemento de este ciclo.

El segundo objetivo es reconocer distintos tipos de tareas para trabajar la modelización en el aula. Las diferencias entre ellas será el grado de recubrimiento del ciclo de modelización. Se propondrán varias tareas para compararlas.

El tercer objetivo será concretar las tareas más adecuadas para empezar a introducir la modelización en secundaria. Se alcanzará a partir de la comparación anterior.

Si quedara tiempo se podría plantear estrategias del profesorado y la evaluación.

952 – APLICACIONES SHINY PARA ESTIMULAR EL DESCUBRIMIENTO

Comunicación Breve (CB).

Jose Antonio González Alastrue⁽¹⁾, Mireia López Beltran⁽²⁾ / ⁽¹⁾ EIO en UPC, España; ⁽²⁾ ICE de la UPC, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

6. Educación de adultos.

Se presenta un conjunto de aplicativos desarrollados con R y el paquete Shiny, disponibles en web (http://www-eio.upc.es/~josean/shinyweb/jag_shiny.html). Estos recursos se han diseñado para ser un recurso que ayude al alumno en su aprendizaje, combinando interacción, visualización y simulación. Se pretende que el alumno, manipulando el recurso, descubra por sí mismo algunos de los principales contenidos de la estadística y el azar de un primer curso universitario. Los aplicativos son una alternativa a otras opciones, como los applets de Java, aunque más sencillos de desarrollar y sin los problemas de seguridad y obsolescencia que presentan estos.

Además del desarrollo de los aplicativos se realizó un estudio cualitativo para recoger la opinión de los alumnos sobre la utilidad del recurso. Un grupo voluntario probó una selección de diez de los aplicativos. La recogida de datos se desarrolló a lo largo de un cuatrimestre mediante cuestionarios y encuentros presenciales. Las primeras conclusiones indican que los alumnos valoran las aplicaciones como un recurso positivo para mejorar su aprendizaje, pero demandan ayudas como por ejemplo material complementario para los primeros pasos con los aplicativos.

**953 – EL TRATAMIENTO DE LA AGRIMENSURA EN AUTORES DE LIBROS DE TEXTO DEL SIGLO XVIII:
MANUEL HIJOSA Y XAVIER IGNACIO DE ECHEVERRÍA****Comunicación Breve (CB).****Carmen León Mantero**⁽¹⁾, **Alexander Maz Machado**⁽¹⁾, **María José Madrid Martín**⁽²⁾, **Noelia Jiménez Fanjul**⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ *Facultad de Ciencias de la Educación, España;* ⁽²⁾ *Universidad Pontificia de Salamanca, España.***VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.**

Los libros de texto han sido la principal fuente de información y apoyo en las instituciones escolares, tanto para profesores como para alumnos. Este trabajo analiza los contenidos matemáticos y el tratamiento didáctico dado a la agrimensura en dos manuales de la disciplina publicados en España durante el siglo XVIII. Los manuales analizados son: *Compendio de la Geometría práctica con un breve tratado para medir terrenos, dividirlos y levantar planos arreglados a ellos*, escrito por Manuel Hijosa en 1784 y publicada en tres ocasiones más; y *Geometría práctica: necesaria a los peritos agrimensores y su examen*, publicado por Xabier Ignacio de Echeverría en 1758. Se trata de un estudio descriptivo y cualitativo que usa la técnica del análisis de contenido para interpretar los datos. Se han identificado y clasificado los tipos de ejercicios y problemas que los manuales incluyen, así como los sistemas de representación y las numerosas situaciones o contextos, específicas de la disciplina de la agrimensura, que los autores emplearon para exponer los contenidos de las obras.

**954 – IDENTIDAD PROFESIONAL DE FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA Y BACHILLERATO****Comunicación Breve (CB).****María Soledad Salomón**⁽¹⁾, **José María Chamoso**⁽¹⁾, **Lina Melo**⁽¹⁾, **María José Cáceres García**⁽¹⁾, **María Mercedes Rodríguez**⁽²⁾, **María Teresa González Astudillo**⁽¹⁾, **Beatriz Sánchez Barbero**⁽²⁾, **Diego Corrochano**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Facultad de Educación. Universidad de Salamanca, España;* ⁽²⁾ *Escuela Universitaria de Magisterio de Zamora. Universidad de Salamanca, España.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

La formación inicial del profesorado de secundaria y bachillerato, enmarcada en el Master de Formación de Profesorado, ha abierto un campo de posibilidades para investigar la mejora de esa formación. En concreto, hay que tener en cuenta que las decisiones que toma el profesorado referido a su docencia no se sustentan únicamente en su saber explícito profesional sino también en su modo de pensar, sentir y actuar, lo que constituye su propia identidad profesional. Aunque hay muchos trabajos que caracterizan el conocimiento profesional del profesorado de secundaria de matemáticas en formación, pocos analizan la identidad profesional. En este trabajo se presentan resultados referidos a una propuesta de categorización para el análisis de la identidad profesional en la formación inicial del profesorado de secundaria y bachillerato de matemáticas, antes de iniciar su periodo de práctica. Considera cuatro categorías emergentes como orientación a las tareas, conocimiento y desarrollo profesional, autoeficacia y compromiso con la enseñanza. Esta herramienta, que se depurará a partir de su aplicación con futuros docentes, puede tener implicaciones educativas al permitir clarificar aspectos de un factor clave del desarrollo docente como es la identidad profesional.

**955 – CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO EPISTEMOLÓGICO DE REFERENCIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA
GEOMETRÍA ELEMENTAL EN EL PRIMER CICLO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA
EN ESPAÑA****Comunicación Breve (CB).****Julián Roa González**⁽¹⁾, **Mercedes Hidalgo Herrero**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *UDIMA, España;* ⁽²⁾ *UCM, España.***VII. Investigación en Educación Matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Los modelos epistemológicos de referencia (MER en lo sucesivo) permiten incorporar a los problemas docentes la dimensión epistemológica. En el ámbito de la Teoría Antropológica de lo didáctico (TAD en lo sucesivo) la incorporación de esta dimensión es un paso obligado para definir el problema de investigación. Tal y como aparece en Gascón (2011) "Para formular un problema didáctico en términos de la TAD se requiere tomar un MER como sistema de referencia"

Para su enseñanza-aprendizaje, la Geometría, al igual que el resto de saberes que se estudian en una institución escolar, sufre un proceso de transposición didáctica que modifica el saber sabio en saber a enseñar. Para estudiar el saber sabio, antes de que se transforme, el didacta debe reflexionar y explicitar cuál es su interpretación de ese saber matemático y justificar el porqué van a ser estudiados unos objetos matemáticos y no otros.

En esta comunicación se exponen los sistemas de referencia relativos que se han utilizado para la construcción de un MER para la enseñanza de la Geometría elemental del primer ciclo de secundaria y se detallan, a modo de ejemplo, algunas de las praxeologías que dicho MER aborda.



956 – USO DE LAS IMPRESORAS 3D PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA DE LOS SÓLIDOS SIGUIENDO EL MODELO DE VAN HIELE

Comunicación Breve (CB).

Carlos Díez Molina⁽¹⁾, **Julián Roa González**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Computer Sciences Corporation, España; ⁽²⁾ UDIMA, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La Geometría de los sólidos plantea dificultades evidentes de cara a su representación para nuestros alumnos. Históricamente, hemos contado mayoritariamente con soportes bidimensionales para llevar a cabo estas representaciones de figuras con volumen, y también nos hemos apoyado en el uso de un conjunto de materiales manipulativos que nos permitieran mostrar a nuestros alumnos determinadas propiedades fundamentales de los cuerpos geométricos.

Afortunadamente, la evolución actual de la tecnología nos permite una mayor versatilidad a la hora de presentar a nuestros alumnos el mundo de la geometría tridimensional, utilizando para ello software de modelado e impresoras 3D.

Sin embargo, el hecho de que exista una tecnología no garantiza que su presencia en el aula sirva por sí sola para provocar un aprendizaje significativo en nuestros estudiantes. Por ese motivo, a la hora de diseñar una propuesta, es importante basarse en modelos didácticos consolidados como el modelo de Van Hiele y desarrollar actividades que incorporen el uso de la tecnología desde una perspectiva teórica que permita explotar todo su potencial.

En esta comunicación se detallan una serie de actividades siguiendo las fases de aprendizaje del modelo Van Hiele que permiten una primera introducción de la tecnología de impresión 3D en el aula.

957 – EL PROYECTO ANEJA VIRTUAL: “LA DIFERENCIA ENTRE LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA RESIDE EN QUE EN TEORÍA SON IGUALES, PERO EN LA PRÁCTICA NO”

Comunicación Breve (CB).

Ignacio Ramis Conde, Jose Luis González Geraldo / Universidad de Castilla la Mancha, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En la presente contribución mostramos una innovadora estructuración de la asignatura Didáctica de la Geometría y la Medida desde una óptica profesionalizante y real. La iniciativa se viene llevando a cabo en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) desde el curso (2015-2016), dentro del Grado en Educación Primaria. Así, acercando la universidad a la escuela, las clases teóricas se alternan con actividades prácticas y procesos de evaluación de los propios alumnos y sobre los propios estudiantes de las escuelas participantes, llegando a causar un doble impacto: académico y social. De forma paralela, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación nos permite realizar una docencia conceptualmente similar a lo que se pretendía con las antiguas escuelas anejas, donde los conceptos teóricos pueden trabajarse en la práctica de forma simultánea. De esta manera se cierra lo que nosotros definimos como las etapas fundamentales del círculo de formación del maestro: formación teórica, propuesta de actividades didácticas, puesta en práctica de las actividades y análisis de los resultados obtenidos. Esta iniciativa ha contado con el apoyo de la UCLM y sus resultados quedan patentes gracias a un documental (*Aneja Virtual*) que recoge la experiencia.

958 – LAS CANTIDADES EN LA YUPANA EN UN CONTEXTO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA INTERCULTURAL Y JUSTICIA SOCIAL

Comunicación Breve (CB).

Herbert Jhon Apaza Luque, Santiago Atrio Cerezo, Gustavo Nicolás Bruno / Facultad de Formación de Profesorado y Educación, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

En esta comunicación presentamos un análisis del proceso de construcción de prácticas e identidades relacionadas al concepto de cantidad, histórica y culturalmente presentes en las actividades de las comunidades andinas. Perseguimos primordialmente dos propósitos: en primer lugar, un proceso de reconstrucción de prácticas culturales que enfatice el respeto, la identidad y la participación en un contexto de educación matemática intercultural y justicia social; en segundo lugar, que esta reconstrucción de prácticas posibilite una adaptación pedagógica apropiada de un recurso culturalmente relevante como es la Yupana. En este sentido, enlazamos las prácticas e identidades realizadas por las personas en un contexto cultural andino con las actividades escolares. Específicamente, analizamos la construcción de conceptos, procesos y valores relacionados a la cantidad y a las operaciones básicas, llevado a cabo con estudiantes del tercer y cuarto grado de educación primaria. La metodología empleada es el estudio de casos. La recolección de datos se hizo mediante entrevistas y observaciones de actividades en aula.

959 – MATH MYSTERY BOX: GAMIFICANDO EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Nerea Casas Bernas⁽¹⁾, *David Ballesteros Álvarez*⁽²⁾, *Egoitz Etxeandía Romero*⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ *Lauaxeta Ikastola, España;* ⁽²⁾ *Ceo Aberto, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Nadie pone en duda la importancia de las matemáticas en el día a día, sin embargo, la didáctica en este ámbito ha sido una de las que menos ha evolucionado. Muchos docentes, desarrollan la asignatura empleando un modelo basado en la repetición de ejercicios, resultando en el tedio de los alumnos y causando una falta de motivación.

Se propone una herramienta basada en la gamificación, integrada en una metodología de resolución de problemas, e incorpora un reto a resolver empleando los conocimientos matemáticos adquiridos y construyendo algunos nuevos. Consiste en un conjunto de cajas, unas dentro de otras, cerradas mediante candados, en las que se incluyen pistas. Únicamente la resolución de la anterior dará acceso a la siguiente. Para lograr el reto, los estudiantes deberán colaborar, favoreciendo el aprendizaje cooperativo. Deberán decodificar mensajes empleando técnicas antiguas, resolver sistemas de ecuaciones cuyas soluciones les permitirán abrir cajas fuertes y revelar mensajes ocultos empleando luz ultravioleta, de forma que la resolución se encuentra inmersa en una aventura de conocimiento.

Así se redescubre el juego que nunca debería abandonarse y se propone una forma divertida de aprender matemáticas, evitando la falsa creencia de que “después del instituto éstas no sirven para nada”.

960 – FORMACIÓN ACTIVA DEL PROFESORADO: USO DE LA TRANSPOSICIÓN META-DIDÁCTICA EN UN CURSO GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Aitzol Lasa Oyarbide, Miguel R. Wilhelmi, Jaione Abaurrea / *Universidad Pública de Navarra, España.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Ante la constancia de que, en la década de 2010, los cursos de formación continua del profesorado de matemáticas en una región en España no han tenido un impacto claro en la práctica docente real de los centros educativos en el ámbito científico-tecnológico, el Centro de Apoyo al Profesorado (CAP) de esta región solicita a investigadores de la Universidad un curso de formación con metodología activa. Se propone, por ello, el uso de *La Transposición Meta-Didáctica* (TMD) como modelo teórico para el diseño de un curso de GeoGebra que supere la instrucción técnica de la herramienta y se centre en su uso efectivo en el aula, dado que la sola *maestría informática* del usuario no garantiza la correcta gestión de un proceso de enseñanza y aprendizaje, y genera, además, diversos *fenómenos* y *obstáculos didácticos*. La formación se realiza durante el curso 2016/2017 sobre una muestra de docentes del Cuerpo de profesores de educación secundaria de la región. Los resultados de la experimentación apoyan el modelo teórico empleado: los docentes modifican, en distinto nivel, sus praxeologías en cuanto a las técnicas y tecnologías empleadas. Además, el investigador obtiene evidencias empíricas que cuestionan algunos aspectos de su teoría de referencia.

961 – A COLABORAÇÃO PROFISSIONAL EM ESTUDOS DE AULA SOB A PERSPECTIVA DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO

Comunicación Breve (CB).

Adriana Richit⁽¹⁾, *João Pedro Da Ponte*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Campus de Erechim, Brasil;* ⁽²⁾ *Instituto de Educação, Portugal.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O artigo destaca alguns aspetos da colaboração docente em um processo de desenvolvimento profissional baseado em estudos de aula, abordagens de formação docente centradas na prática letiva e que assumem natureza eminentemente colaborativa e reflexiva (Lewis, 2002), promovidos com professores do ensino básico de escolas públicas de Lisboa. Foram entrevistados sete professores do 1.º ao 3.º ciclo de ensino, que participaram em três estudos de aula em 2013-2014, sob a coordenação de uma equipa de investigadores do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. As entrevistas, semiestruturadas, foram realizadas em junho e julho de 2016, e analisadas na perspectiva qualitativa e interpretativa. Os resultados apontam que no contexto dos estudos de aula a colaboração docente, princípio cooperativo da associação entre professores em formas administrativamente reguladas e previsíveis (Hargreaves, 1998), se concretiza no entrecruzamento de três aspetos principais – a partilha, a cooperação e o estímulo pessoal, manifestando-se sobretudo no planeamento e concretização da aula de investigação e na continuidade das atividades profissionais cotidianas.

Hargreaves, A. (1998). *Professores em tempo de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Alfragide: McGraw-Hill.

Lewis, C. (2002). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change*. Philadelphia: Research for Better Schools.

962 – PROSPECTIVA DE UNA INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN UN CONTEXTO DE TEORÍA DE GRAFOS**Comunicación Breve (CB).****Angélica Martínez Zarzuelo, M^a José Fernández Díaz, Eugenio Roanes Lozano** / Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid, España.**VII. Investigación en Educación Matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Una estructuración adecuada de los contenidos objeto de enseñanza de cualquier nivel educativo es fundamental para el correcto desarrollo de todo proceso de enseñanza y aprendizaje. Recientemente se ha llevado a cabo una investigación a este respecto en un contexto de teoría de grafos. Concretamente se ha diseñado y puesto en práctica una metodología educativa para la estructuración del conocimiento matemático haciendo uso de técnicas de análisis propias de la teoría de grafos y software especializado. Se han obtenido así conclusiones que se consideran relevantes para la comunidad educativa y se han determinado por ello nuevas líneas factibles de investigación. Entre estas nuevas líneas se encuentran: la realización de análisis complementarios a los ya efectuados sobre la estructura de grafo; la modelización de la red de contenidos educativos mediante otro tipo de estructuras como el hipergrafo; la aplicación de la metodología en otras áreas de conocimiento diferentes a la matemática, en varias etapas educativas, así como en distintos sistemas educativos; el análisis y la comparación de concreciones curriculares como libros de texto, e incluso el diseño de propuestas curriculares concretas. Todo ello, junto con otros propósitos explícitos, dota a la investigación de una perspectiva viable ya en fase de desarrollo.

963 – RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA EN LAS CARRERAS DE GRADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS**Comunicación Breve (CB).****Stefanía D'iorio, Olga Beatriz Avila, Marino Schneeberger, Silvia Ines Padro** / Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina.**VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.**

El presente trabajo tuvo como objetivo establecer si existe relación entre el rendimiento de los estudiantes de las carreras de grado –Contador Público y Licenciado en Economía– de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Entre Ríos (Argentina) en los cursos de ingreso en matemática, y la condición final que obtuvieron en las dos primeras asignaturas del área, Álgebra y Cálculo aplicado a las Ciencias Económicas, que corresponden al primer año. Este estudio se fundamenta en el presupuesto de que las asignaturas del área matemática representan un obstáculo en las carreras en las cuales ocupan un lugar complementario.

Se trabajó con la cohorte del año 2016, a la cual previamente se la describió en términos sociales y económicos, y luego se hicieron pruebas de asociación estadística para establecer si efectivamente existe o no relación entre el rendimiento en el curso de ingreso y la condición final en estas asignaturas. Los resultados preliminares indican que sí existe relación entre el rendimiento en el curso de ingreso y la condición final en Álgebra aplicada a las Ciencias Económicas, pero no entre el rendimiento en el curso de ingreso y la condición final en Cálculo aplicado.

964 – AS POSSÍVEIS INTER-RELAÇÕES DA REDE SOCIAL - FACEBOOK COM ALGUNS CONCEITOS DE COMUNIDADES DE PRÁTICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).****Maria Angela De Oliveira Oliveira Oliveira⁽¹⁾, Rosana Giaretta Sguerra Miskulin Miskulin⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UNISO, Brasil; ⁽²⁾ UNESP, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Esta pesquisa aborda as potencialidades didático-pedagógicas do Facebook em uma Comunidade de Prática Virtual. Uma dimensão importante relaciona-se à presença social e a percepção do aluno como uma pessoa real em uma comunicação mediada pelas TIC, ou seja, uma comunicação online e interação, contribuindo positivamente nos processos de ensino e aprendizagem. Apresentamos como as TIC estão presentes no processo de formação de professores de Matemática, inter-relacionando alguns conceitos de comunidades de prática, com a Rede Social Facebook. O Facebook adapta-se às necessidades de seus usuários e à demanda da sociedade atual por conhecimento, interação e colaboração. O potencial pedagógico do Facebook nesse sentido pode ser explorado pela escola e professores sinalizando aos alunos os affordances (a qualidade de um ambiente, que permite que um indivíduo realize uma ação) para a emergência de novas formas de aprendizagem. No facebook as ações podem emergir de caminhos distintos, de acordo com as affordances percebidas pelos usuários e pelas adequações promovidas pela dinâmica desse sistema e proporcionar ao aluno a experiência de uma aprendizagem dinâmica, colaborativa e sem limitação. Acreditamos que o trabalho em grupo, mediado pelo Facebook, tende a ampliar conhecimento, tudo depende da mediação pedagógica do professor.

965 – A ARTE DE APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA: FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Comunicación Breve (CB).

Carlos Barroqueiro⁽¹⁾, **Rosa Antónia Figueiredo**⁽²⁾, **Isabel Vale**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de São Paulo, Brasil; ⁽²⁾ Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal; ⁽³⁾ Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Há uma grande evasão no ensino fundamental do Brasil, somente 16% cursam o ensino médio. Ocorre, principalmente, porque os alunos apresentam deficiências significativas de conhecimentos em Matemática e dificuldades de aprendizagem, acarretando falta de motivação e propiciando imagem negativa da Matemática. O *Programme for International Student Assessment* é uma iniciativa de avaliação comparada, aplicada a estudantes que concluíram a escolaridade básica obrigatória. A prova de Matemática do Programa visa a resolução de problemas do Mundo Real e, para isso, os alunos devem dominar os três processos da Matemática: formular, empregar e interpretar. O objetivo desta pesquisa é trabalhar estratégias de resolução e formulação de problemas com múltiplas trajetórias de resoluções em contextos não-formais de aprendizagem, com professores do 5º ao 9º anos. A metodologia está dividida em duas fases: oficina de formação continuada para docentes através de trabalho colaborativo e aprendizagem ativa, avaliando-se o desempenho na formulação e resolução de problemas; em seguida, questionários investigativos abertos e fechados para averiguar os resultados da oficina de inovação pedagógica. O trabalho autônomo dos professores foi apoiado por meio de grupo fechado numa rede social especificamente constituído, no qual o formador desempenhou o papel de moderador.

966 – VISUALIZANDO LAS GRAFICAS DE LAS FUNCIONES

Comunicación Breve (CB).

María Elena Villanueva Pinedo / Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza aprendizaje es necesario ya que proporcionan estrategias para presentar y estudiar los temas presentados considerando a más de un tipo de inteligencia. Ofrecen medios y recursos que permiten desarrollar ciertas habilidades, propias de la matemática, como son las de algoritmizar, decodificar y comparar en los cuales centraremos el estudio. El objetivo fue analizar si el uso del programa, para visualizar las gráficas de funciones, tuvo relación con los rendimientos obtenidos en las evaluaciones. Se eligió el programa MS Excel por su disponibilidad y facilidad de uso y se realizó el trabajo con estudiantes (n=57) que recién ingresaron a la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) del curso Matemática Básica. Se utilizará, para la evaluación de la información obtenida la Prueba de Independencia de la Estadística No Paramétrica. Se espera evidenciar que los estudiantes que realizaron la actividad obtuvieron mejores resultados en su rendimiento que los que lo hicieron mal o no hicieron la actividad. Se recomienda utilizar las TIC ya que adicionalmente, esta práctica innovadora, permite afianzar y ampliar conocimientos porque incentiva la investigación y verifica rápidamente las conjeturas.

967 – PRÁTICAS MATEMÁTICAS EN CONTEXTOS DE PROYECTOS DE MODELACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Fabian Posada Balvin / UFRN/BRASIL, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

La modelación puede ser entendida como un espacio para la producción de conocimiento y la matemática como una de las posibilidades de comprensión y manipulación de los fenómenos que están siendo modelados. Cuando ese proceso es usado como estrategia pedagógica de enseñanza y aprendizaje de matemática, se hace necesario la mediación intencionada de personas más expertas en los campos académicos que se encuentran en juego, en particular del profesor. En este trabajo presentamos un análisis del proceso de constitución de prácticas matemática en contextos pedagógicos de proyectos de modelación. Con base en interpretaciones de la Teoría da la Actividad y el constructo teórico Seres-humanos-con-mídias de Borba y Villarreal (2005), utilizamos el concepto de *acto instructivo* para analizar las interacciones entre alumnos, profesor y diferentes artefactos culturales materiales y simbólicos orientadas intencionalmente a la constitución de prácticas matemáticas en ese contexto. Ejemplificamos el proceso con un episodio vivenciado cuando, haciendo parte de una de sus tareas, alumnos de un curso de matemática para Biología de la universidad UNESP/RIO CLARO/SP, desarrollan proyectos de modelación. Concluimos que las prácticas matemáticas se constituyen coordinando procesos de *variaciones* espacio-temporales de las cantidades escogidas como pertinentes, con formas generales de *correlación* entre esas mismas cantidades.



968 – INOVAÇÃO PEDAGÓGICA: TRILHOS MATEMÁTICOS E AS TECNOLOGIAS

Comunicación Breve (CB).

Carlos Barroqueiro, Charles De Oliveira, Alexandre Maniçoba / Instituto Federal de São Paulo, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Um quadro bastante preocupante foi apresentado pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continua 2012, pesquisa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 3,36 milhões de crianças e adolescentes no Brasil estão fora da escola. Isso representa 7,4 % do total dessa parte da população. As práticas educativas não correspondem às expectativas de resolver problemas sociais que vivem, e o cotidiano fora da escola é marcado por muitos desafios que levam a verdadeira exclusão da educação. Um grande fator de desmotivação é a Matemática. Pensando nisso, há necessidade de reformulação nas Licenciaturas em Matemática em termos de ferramentas (tecnologias) e propostas pedagógicas inovadoras (trilhos matemáticos). O objetivo desta investigação é utilizar os trilhos matemáticos e as tecnologias na formação de docentes, aprendizagem ativa, para melhorar significativamente o processo ensino-aprendizagem. A metodologia científica divide-se em duas etapas: primeira, uma oficina para professores de Matemática utilizando os trilhos matemáticos e softwares e simuladores para resolução e formulação de problemas; e aplicação de questionários investigativos abertos para avaliar o aprendizado na oficina. O resultado surpreendeu. Os futuros professores perceberam que os trilhos matemáticos com suporte das tecnologias em espaços não-formais são incentivadores à aprendizagem ativa, despertando a criatividade.

969 – INCORPORACIÓN DE LA HABILIDAD DE RESOLUCIÓN PROBLEMAS MATEMÁTICOS A UN CURRÍCULO ESCOLAR CON FOCO EL CONTENIDO: UNA PROPUESTA CHILENA

Comunicación Breve (CB).

Eugenio Chandía Muñoz, Rafael Arancibia Rojas / CIAE, Chile.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Desde los 90 que en el mundo existen currículos con foco en el desarrollo de habilidades en matemática, entre las cuales destaca la Resolución de Problemas (RP) por la repercusión que ésta tiene en las capacidades de las personas. Sin embargo, no existe consenso sobre el significado de ésta y de cómo abordarla en el aula escolar (Da Ponte, 2007; Xenofonos & Andrews, 2014). En Chile, el problema es similar y se presenta tanto en el aula escolar (Radovic & Preiss, 2010) como en la formación inicial y continua de docentes (Chandía, Rojas, Rojas & Howard, 2016). Por lo anterior, esta comunicación muestra una estrategia de desarrollo profesional para incorporar la habilidad de resolución de problemas al currículo escolar chileno en 4 escuelas de educación primaria. Entre los resultados se observa que para incorporar la RP a un currículo centrado en el contenido, es necesario identificar núcleos temáticos que permitan agrupar clases y así crear actividades con problemas que respondan a más de un solo contenido. Además, cuando los profesores resuelven previamente los problemas que implementarán en el aula, mejoran su capacidad para anticipar el trabajo de los estudiantes.

970 – A ARITMÉTICA NO ENSINO PRIMÁRIO BRASILEIRO: O QUE REGISTRAM OS CADERNOS ESCOLARES NAS DÉCADAS DE 1920 E 1930?

Comunicación Breve (CB).

Luciane De Bertini Bertini, Bruna Lima Ramos / Universidade Federal de São Paulo, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O presente trabalho tem como objetivo discutir como os exercícios e problemas de aritmética estiveram presentes nos cadernos escolares do ensino primário brasileiro nas décadas de 1920 e 1930. O período histórico abordado, no Brasil, é marcado pela inserção de propostas do movimento da Escola Nova, que nestas décadas coexistem com as ideias do método intuitivo. Considerando os cadernos escolares como produtos e produtores da cultura escolar busca-se a análise da aritmética presente neles em diálogo com as propostas presentes nos documentos oficiais, bem como em artigos de revistas pedagógicas, programas de ensino e livros didáticos. Ao todo, são tomados como fontes principais nove cadernos escolares, sendo cinco deles pertencentes a alunos do ensino primário, três deles pertencentes a uma aluna do ensino normal e um deles a uma professora do ensino primário. Estes últimos considerados também como fonte para este estudo uma vez que apresentam exemplos de exercícios e problemas a serem utilizados com as crianças na escola primária. Os resultados apresentam percepções sobre como as orientações pedagógicas para o ensino da aritmética estavam sendo incluídas no ambiente escolar, sobretudo em quatro estados brasileiros, Minas Gerais, Ceará, São Paulo e Rio Grande do Sul.

972 – ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE PRODUCCIÓN DE RAZONAMIENTOS DEDUCTIVOS POR PARTE DE ALUMNOS DE NIVEL SECUNDARIO, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA PROPIEDAD: DESIGUALDAD TRIANGULAR**Comunicación Breve (CB).***Vanesa Cecilia Clementin⁽¹⁾, Edith Gorostegui⁽²⁾, Irma Elena Saiz⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Nacional del Nordeste e Instituto Privado San José, Argentina; ⁽²⁾ Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En esta ponencia presentamos los resultados de un trabajo de investigación sobre la desigualdad triangular con alumnos del secundario involucrados en un proceso de formulación de esa propiedad.

En el marco de referencia de la Teoría de las Situaciones Didácticas estudiamos las condiciones bajo las cuales los alumnos pueden construir conocimientos matemáticos y en particular estudiamos el funcionamiento de un sistema didáctico orientado hacia la formulación de la propiedad geométrica citada.

Como parte del sistema didáctico diseñamos una secuencia de aprendizaje, de la cual presentaremos el análisis a priori de las actividades, el análisis de tipo descriptivo y explicativo de lo que sucede en la clase, las producciones de los alumnos, la organización de la clase elegida, las interacciones entre pares, y las intervenciones docentes, así como la influencia de estas interacciones en el establecimiento de la propiedad.

Concluimos que para que los alumnos puedan formular por sí mismos una propiedad geométrica y en particular la desigualdad triangular, es necesario que resuelvan problemas que impliquen el estudio de las posiciones relativas de dos circunferencias y su relación con la construcción de triángulos a partir de la información de tres longitudes cualesquiera; que formulen conjeturas y las validen entre otros aspectos.

973 – A ARTICULAÇÃO DOS SABERES MATEMÁTICOS COM OS TRABALHOS MANUAIS NO CURSO PRIMÁRIO: PROPOSTAS REPUBLICANAS DA ENTÃO CAPITAL FEDERAL DO BRASIL**Comunicación Breve (CB).***Claudia Regina Boen Frizzarini / Universidade Federal de São Paulo, Brasil.***VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Três anos após a Proclamação da República o estado do Rio de Janeiro torna-se em 1891 capital federal do Brasil e como entidade jurídica brasileira suas proposições relativas ao ensino são observadas e copiadas por todo o país. Durante os anos finais do século XIX a elite representativa da educação brasileira habitava e atuava no estado carioca, explicitando suas observações sobre o ensino adquiridas pelo mundo todo apropriando-as em propostas à capital federal sob forma de artigos de revistas, manuais escolares e programas de ensino.

Amparada teórico e metodologicamente pela História Cultural, esta comunicação visa analisar algumas dessas representações de personalidades do ensino especificamente sobre os Trabalhos Manuais, disciplina escolar inserida no curso primário brasileiro em 1890 pela reforma Benjamin Constant, com o intuito de explorar as diferentes propostas para o ensino de tal disciplina escolar no início da República, levando em consideração a estreita relação explicitada entre os Trabalhos Manuais e os saberes matemáticos. O exame dessas representações permite inferir sobre a grande influência de estudos europeus na proposição dos trabalhos manuais às crianças, relacionando o mesmo como uma atividade física rica de conhecimentos intelectuais, em especial articulando-se aos saberes matemáticos.

974 – UM ESTUDO SOBRE OS CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Comunicación Breve (CB).

Isabel Campos Barroso Isabel⁽¹⁾, Maria Elisa Esteves Lopes Galvão Elisa⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colégio Pedro II, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Anhanguera de São Paulo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Apresentaremos reflexões preliminares de uma investigação que busca identificar conhecimentos relevantes para o ensino das Transformações Geométricas com vistas a favorecer a atuação profissional de professores de Matemática em início de carreira. O suporte teórico da pesquisa está ancorado na literatura sobre o ensino e aprendizagem das Transformações Geométricas (GRENIER, 1988; JAHN, 1998; BULF, 2008) e nos estudos teóricos sobre o conhecimento do conteúdo para o ensino (SHULMAN, 1986, 1987; BALL et al, 2008). O estudo envolveu 21 professores da rede pública do Rio de Janeiro, participantes de um curso de formação continuada. A proposta de formação foi orientada pelo design experiment. A fase prospectiva voltou-se para a presença das Transformações Geométricas em pesquisas, ementas dos cursos de Geometria da formação inicial, orientações curriculares e livros didáticos direcionados ao Ensino Básico. As informações sobre a formação inicial dos participantes e sua atuação em sala de aula com relação às Transformações Geométricas orientaram a fase de experimentação. As atividades sobre Transformações Geométricas utilizando desde material manipulável até um software de geometria dinâmica possibilitaram observar o conhecimento dos participantes sobre o conteúdo e discutir as possibilidades de utilização dos vários recursos para o trabalho em sala de aula.

975 – PROBLEMATIZANDO A RACIONALIDADE TÉCNICA POR MEIO DOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Comunicación Breve (CB).

Daniela Alves Soares⁽¹⁾, Paula Andrea Grawieski Civiero⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IFSP, Brasil; ⁽²⁾ IFC, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Os movimentos que trazem discussões numa perspectiva crítica à Educação Matemática produziram valiosos *insights* sociais para o ensino da matemática e têm se tornado veículos reivindicadores de uma reforma nessa área. Entretanto, ações objetivas, dentro de determinada racionalidade, estão alicerçadas em um conjunto de interesses ideologicamente hegemônicos. Em contraponto a esse modelo destaca-se a Educação Matemática Crítica, que está intimamente ligada às preocupações relacionadas a um conhecimento crítico diante de uma sociedade tecnologicizada e se inquieta com os aspectos socioculturais e políticos da Educação Matemática. A partir desse entendimento, tem-se como objetivo neste artigo apresentar a Educação Matemática Crítica como um contraponto ao modelo da racionalidade técnica, embasando-se especialmente no quadro dos ambientes de aprendizagem proposto por Skovsmose (2000). Nesse meio, propõe-se discutir possibilidades para a construção de ambientes de aprendizagem que superem o modelo intitulado paradigma do exercício com vias aos chamados cenários para investigação, durante formação de professores, objetivando trilhar caminhos para uma mudança ideológica e epistemológica desses profissionais e de sua prática em sala de aula.

BIBLIOGRAFIA:

SKOVSMOSE, Ole. Cenários de investigação. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

976 – LETRAMENTO PROBABILÍSTICO E O EXAME NACIONAL DE ENSINO MÉDIO

Comunicación Breve (CB).

Amari Goulart⁽¹⁾, Rogério Fernando Pires⁽²⁾, André Lúcio Grande⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal São Paulo, Brasil; ⁽²⁾ UESC, Brasil; ⁽³⁾ FATEC, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa, ainda em andamento, que tem por objetivo verificar se as questões presentes na área de conhecimento Matemática e suas Tecnologias, do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), permitem aos avaliadores identificar o nível de Letramento Matemático dos Estudantes. O objetivo deste texto é analisar se as organizações praxeológicas, no sentido proposto por Chevallard (1996, 1999), que envolvam os conhecimentos probabilísticos, efetivamente diagnosticam o nível de Letramento Probabilístico dos estudantes. Para responder esta pergunta foram analisadas as questões sobre Probabilidade das edições do ENEM de 2009 a 2012. A partir desta análise observou-se que, tais questões não permitem aos avaliadores identificar o nível de Letramento Probabilístico dos estudantes.

977 – LAS AUTOEVALUACIONES VIRTUALES COMO MEDIO PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN MATEMÁTICA III- FACE-UNT**Comunicación Breve (CB).****Marta Inés Cirilo, Marta Lía Molina** / Facultad de Ciencias Económicas, Argentina.**IX. Comunicación y divulgación matemática.**

Ante el cambio de plan de estudio de las carreras de la Facultad de Ciencias Económicas (FACE) de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) desde el año 2015 la asignatura Matemática III es obligatoria sólo para los alumnos de la Licenciatura en Economía. Esta situación originó cambios en el programa de la asignatura que actualmente comprende temas del Cálculo de funciones dos variables independientes y tópicos de Álgebra Lineal.

De reuniones con docentes de otras asignaturas de la carrera, de las que Matemática III es correlativa, surgen evidencias de que los alumnos tienen dificultades en reconocer las distintas notaciones, no recuerdan conceptos tales como derivación implícita, vectores y valores propios, entre otros. Por estos motivos y para mejorar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje a través de la promoción de aprendizajes que resulten significativos para los alumnos y en los que ellos sean los principales protagonistas se implementó en el año 2016 un sistema de auto evaluaciones virtuales en el entorno de aprendizaje Moodle.

Esta ponencia presenta la descripción y resultados de la implementación de dicho Sistema de auto-evaluaciones virtuales. Los resultados encontrados indican una mejora en el rendimiento académico de los alumnos respecto al año 2015.

978 – HOMEM E MÁQUINA: A CARACTERÍSTICA REVOLUCIONÁRIA DAS TIC NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO CÁLCULO**Comunicación Breve (CB).****Marco A. Escher, Luiz Fernando Rodrigues Pires** / Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil.**VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Este texto apresenta o resultado de duas pesquisas que possuem em comum a utilização de metodologia qualitativa e a discussão sobre a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas Estratégias de Ensino e Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral, e colocam lado a lado dois autores como centro dessa discussão. A primeira delas teve como foco buscar compreender a relação entre homem e máquina (Vieira Pinto, 2005) durante a prática educacional de professores e estudantes de Cálculo onde se evidencia um aprimoramento da forma de realizar operações matemáticas por meio dos aplicativos instalados nos aparelhos móveis (Pires, 2016). A segunda revela dimensões teórico-metodológicas presentes nas inter-relações do Cálculo Diferencial e as Tecnologias Informacionais e Comunicacionais no contexto de ensino e aprendizagem da matemática, como epistemológicas, da linguagem, formalista, sócio-cultural, metodológica, que emergem da revisão da literatura relativa ao uso das tecnologias, da análise preliminar de livros, das entrevistas efetuadas com professores que lecionaram, ou que ainda lecionam Cálculo e da prática em sala de aula. As conclusões mostram-nos que as TIC adquirem uma característica forte o bastante para alterar todas as dimensões, assumindo, logo, seu caráter epidêmico (Escher, 2011), justificando assim sua característica revolucionária (Castels, 1999).



79 – PINDO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN LA PRÁCTICA DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Araceli Queiruga-Dios, María Jesús Santos Sánchez, Juan José Bullón Pérez, Gerardo Rodríguez Sánchez, Ascensión Hernández Encinas, Ángel Martín Del Rey / Universidad de Salamanca, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Un grupo de profesores investigadores de la Universidad de Salamanca hemos trabajado en la propuesta de un proyecto de ámbito transnacional cuya finalidad es desarrollar actividades para potenciar la investigación docente.

El cambio en el paradigma educativo de los últimos años trae consigo la organización de espacios supranacionales de educación y exige una revisión profunda de la metodología docente. Los diversos escenarios que han ido surgiendo con la revolución tecnológica nos permiten alcanzar un consenso en la forma de evaluar las competencias que los estudiantes han de alcanzar en los diferentes niveles educativos. Para que este cambio sea efectivo es necesaria una organización de los equipos profesionales que excede el ámbito local (departamentos) y nacional (colaboración interuniversitaria en un país).

Los principales objetivos de esta propuesta podrían resumirse en:

1. Formación en competencias digitales.
2. Reflexionar sobre la docencia actual.
3. Cooperación supranacional e interuniversitaria en prácticas docentes.
4. Difusión de resultados.

El proyecto a desarrollar incluirá actividades como las siguientes:

1. Reflexión de la práctica docente: motivación, creatividad, innovación.
2. Educación en competencias en el ámbito universitario.
3. Investigación en la práctica docente.
4. Talleres de utilización de herramientas específicas.
5. Establecimiento de una red de investigación educativa.

980 – LA SIMULACIÓN COMO MÉTODO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROBABILIDAD Y SU ENSEÑANZA EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DE PRIMARIA

Póster (P).

Edna González Quiza, María Luisa Martínez Romero / Florida Universitaria, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este trabajo se describe una metodología para la resolución de problemas realistas en situaciones de incertidumbre mediante la simulación y su adecuación a los niveles escolares básicos. El foco de atención se pone en la revisión y actualización de las competencias de futuros maestros. Se trabaja una parte del contenido escolar de los planes de estudio para los títulos de Maestro en educación Primaria de la asignatura Didáctica de la Geometría, la medida, la probabilidad y la estadística. La experiencia se ha llevado a cabo con estudiantes del 4º curso de Magisterio de Florida Universitaria, centro adscrito a la Universitat de València (UV), durante el primer cuatrimestre del ciclo 2016-2017. Dicha experiencia forma parte de un proyecto de renovación de metodologías docentes de la UV en el que se propone un enfoque basado en el análisis de datos como contrapunto al enfoque basado en modelos teóricos. Este enfoque se completa considerando el llamado conocimiento computacional, necesario para un uso eficiente de las TIC como recurso para la simulación de los problemas en contextos educativos. El proceso de enseñanza/aprendizaje de esta metodología se basa en la indagación, la investigación y el tratamiento de datos que siempre están sujetos a incertidumbre.

981 – LA DECONSTRUCCIÓN EN LA FORMACIÓN DOCENTE: UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS GEOMETRÍAS

Comunicación Breve (CB).

Daniela Emmanuele / Dpto de Matemática de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La deconstrucción es el proceso por el cual el profesor desacopla sus propios saberes para ofrecer un espacio de construcción de conocimientos a sus alumnos. Este trabajo, enmarcado en el Proyecto ING548, resulta de una síntesis de experiencias docentes en el nivel superior, en el área de las Geometrías, para alumnos de Profesorado en Matemática y constituye un punto de partida para propuestas didácticas que contribuyan a mejorar la formación docente, teniendo como eje el proceso de deconstrucción del saber. En él se analiza el proceso de construcción/deconstrucción del saber matemático (especialmente geométrico) en el aula, a partir no sólo de los elementos clásicos de trabajo (regla, compás) y de las TIC, sino fundamentalmente mediante la incorporación de las dimensiones histórico-epistemológica de los conceptos y campo de aplicaciones como variables didácticas. Ya hemos estudiado las concepciones ontológicas de los diversos actores del sistema de educación universitario y la epistemología de los profesores. Se indaga aquí: a) cómo se desarrolla el proceso de construcción/deconstrucción del saber geométrico; b) en qué medida este proceso favorece la articulación de los distintos tipos de pensamiento; c) la relación existente entre las propuestas pedagógicas, las prácticas áulicas y el uso de las TIC.

982 – O SENTIDO DO SER-COM TECNOLOGIAS NA PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Comunicación Breve (CB).

Miliam Ferreira Juliana Alves, Rosa Paulo Monteiro / UNESP, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Neste texto apresentamos parte do que temos investigado em uma pesquisa de doutorado que visa compreender a produção do conhecimento matemático pelo matemático profissional, ao estar com o computador. Assumindo uma postura fenomenológica na investigação, pretende-se compreender o sentido do que é a produção de conhecimento matemático com tecnologias. Para tanto nos voltamos para o solo no qual a produção se dá e ouvimos o matemático, da área pura ou aplicada que declaram a importância das tecnologias à sua produção, a partir de entrevistas. Também nos voltamos para a região de inquérito da pesquisa buscando compreender o sentido da produção de conhecimento, do estar com o computador e da produção de conhecimento quando se está com o computador. Considerando autores como Tikhomirov, Borba e Villareal, Gracias e Bicudo pretende-se, neste texto, expor o sentido do que já foi compreendido acerca da produção do conhecimento matemático com tecnologias.

983 – A FILOSOFIA DA MATEMÁTICA COMPREENDIDA A PARTIR DO FILME “O HOMEM QUE VIU O INFINITO”

Comunicación Breve (CB).

Miliam Ferreira Juliana Alves, Alexsandro Alencar Coelho, Rosa Paulo Monteiro / UNESP, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Neste texto tomamos o filme *The Man Who Knew Infinity*, traduzido para o português “O homem que viu o infinito”, como uma possibilidade para discutir a constituição do objeto matemático ideal. A partir do filme, o processo de legitimação do conhecimento matemático é possível, permitindo destacar aspectos como linguagem, comunicação e cultura. Buscamos na Filosofia da Matemática um solo compreensivo para a constituição do objeto matemático e sua validação perante a comunidade científica. Filósofos como Platão, Aristóteles, Kant e Husserl, nos permitem dialogar acerca do sentido desses objetos ideais. Entendendo que a Filosofia não prescinde da História, trataremos também aspectos da História da Matemática que permitam dizer da biografia de Srinivasa Ramanujan (1887-1920), um indiano gênio da matemática, autodidata, em busca da legitimação de suas ideias ou da validação do conhecimento produzido. A fenomenologia husserliana, que nos aponta a relevância da subjetividade, da intersubjetividade e da objetividade como aspectos que se integram e permitem a constituição do objeto ideal é o solo no qual iremos nos mover para trazer as ideias que possibilitam falar do sentido da idealidade.



984 – HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE FUNÇÃO

Comunicación Breve (CB).

Luciana Vieira Andrade / Secretaria da Educação e da Cultura do RN, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este artigo apresenta os resultados parciais de uma pesquisa em andamento que estuda possibilidades do uso da História da Matemática (HM) articulada às Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e à Investigação Matemática (IM) e na sala de aula a partir da história do conceito de Função. A proposta é apresentar concepções norteadoras do uso da HM em sala de aula, recorrendo a elementos da utilização das TIC e da IM, compondo uma dissertação para o Mestrado Profissional que visa responder a pergunta-foco: *Que elementos facilitadores para o ensino de Função, no nível da Educação Básica, podemos encontrar a partir da interligação entre HM e TIC (Geogebra)?* Neste sentido, está sendo realizada uma pesquisa de caráter qualitativo com duas fases: a primeira com pesquisa bibliográfica e uma segunda fase pautada na metodologia da pesquisa ação. Como resultado parcial tem-se delineado um panorama histórico do conceito de função - com base na perspectiva de Youschkevitch (1976) - cujo conteúdo é referência para o desenvolvimento de um produto educacional composto por atividades a serem aplicadas com alunos da Educação Básica, abordando o conceito de Função desenvolvido ao longo da história, aplicadas via *software Geogebra* e à luz da IM.

987 – RACIOCÍNIO MATEMÁTICO E JUSTIFICAÇÃO: CONTRIBUTOS DE UM ESTUDO COM ALUNOS DO 2.º ANO DE ESCOLARIDADE

Comunicación Breve (CB).

Lina Dias Fonseca / Escola Superior de Educação do IPVC, Portugal.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

A relação da matemática com o raciocínio é essencial e realçada por vários especialistas. Na lógica da educação para todos, como consagrada pela Unesco, em Portugal reflete-se nas competências necessárias aos jovens do século XXI no final da escolaridade. Uma das competências-chave é raciocínio e resolução de problemas.

Para que desde cedo as crianças desenvolvam a capacidade de raciocinar necessitam que a escola propicie diariamente uma dieta matemática que seja terreno fértil ao seu desenvolvimento. No entanto, nem todas as crianças têm esta possibilidade porque o trabalho diário com a matemática não inclui, com coerência e sistematicidade, a oportunidade de raciocinar. Aspectos como experimentação, articulação e debate de ideias, formulação e teste de conjecturas, procura de explicações e justificações, a par da necessidade de responder a questões como “tens a certeza?”, “como explicas?”, “convenceste os colegas?”, “como posso pensar como tu?” devem integrar o menu da aula de matemática.

A ação do professor é assim essencial pelo facto de lhe estar atribuída, maioritariamente, a função de decidir que tarefas apresentar, como devem ser exploradas e como organizar o ambiente de sala de aula. Nesta comunicação apresentar-se-á um estudo com alunos do 2.º ano de escolaridade focando aspetos de raciocínio matemático.

988 – UMA DISCUSSÃO SOBRE AS CONCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE DEMONSTRAÇÃO

Comunicación Breve (CB).

Inocência Fernandes Balieiro Filho / UNESP, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho tem por objetivo discutir as concepções dos alunos de um curso de Licenciatura em Matemática sobre a demonstração em Matemática. Para isso, foi estabelecido um referencial teórico que possibilitou entender o raciocínio, a natureza da demonstração matemática e os processos envolvidos para construí-la, tomando por base, inicialmente, as pesquisas de Nickerson (2010). Para possibilitar uma melhor compreensão dos aspectos inerentes aos métodos de demonstração, optamos por uma orientação histórica, filosófica e matemática, numa perspectiva epistemológica e ontológica, presente no processo de demonstração. Em seguida, foi aplicado um questionário para alunos de Licenciatura em Matemática com questões que tiveram como objetivo abordar as concepções desses alunos sobre demonstração em Matemática. Neste texto discutimos os resultados obtidos por meio da análise das respostas dadas ao questionário. Ao analisar as respostas dos alunos ao questionário, notamos que prevalece uma concepção de que a demonstração teve origem na Grécia Antiga, de que o que é considerado uma demonstração em Matemática varia em conformidade com o contexto social e o período histórico e de que uma demonstração é validada por um grupo seleto de matemáticos. Entretanto, a concepção do que é uma demonstração e como as demonstrações são construídas é diversa.

989 – ENSEÑAR MATEMÁTICAS A PARTIR DE UN FENÓMENO FÍSICO, UN EJEMPLO PRÁCTICO PARA INTRODUCIR LA REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES DE DOS VARIABLES**Comunicación Breve (CB).***Irene Ferrando Palomares⁽¹⁾, Luis Puig⁽¹⁾, María Luisa Pedro^{(2) / (1)} Universitat de València, España; ⁽²⁾ IES, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Durante los últimos años se han desarrollado diversos proyectos centrados en la elaboración de modelos de enseñanza basados en el uso de la modelización de fenómenos físicos para introducir conceptos matemáticos relativos a familias de funciones, representación gráfica y comprensión de parámetros en diferentes entornos interactivos (calculadoras gráficas o tabletas iPads). Siguiendo esta línea, nos proponemos mostrar el diseño y los resultados preliminares de una experimentación de una secuencia de enseñanza que parte del fenómeno de la distribución del sonido en el aula. A través de esta secuencia, los alumnos trabajarán conceptos relativos a la organización espacial de toma de datos (reticular de forma regular un espacio de dos dimensiones), los errores de medición (uso de la medida como aproximación de una medida experimental) y representación de los valores de una función definida sobre el plano que toma valores reales positivos.

990 – DISEÑO DE UN CURSO DE FORMACIÓN EN LÍNEA PARA INTRODUCIR LA MODELIZACIÓN COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).***Carlos Segura Cordero⁽¹⁾, Irene Ferrando Palomares⁽²⁾, Marta Pla^{(2) / (1)} Servei de formació, Conselleria d'Educació GV, España; ⁽²⁾ Universitat de València, España.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Durante los últimos años se insiste, desde diferentes organismos, tanto del ámbito de la investigación en didáctica como desde instituciones con impacto en las políticas educativas, en la necesidad de llevar al aula actividades que ayuden a los alumnos a entender la relación entre las matemáticas y el mundo que les rodea. Existen estudios que apuntan a las tareas de modelización como recurso idóneo para ayudar a los estudiantes a ver y trabajar la relación entre matemáticas y realidad. Partiendo de esta idea, en el marco de un nuevo centro de formación de profesores del científico tecnológico, conocido como STEM (acrónimo en inglés de Science, Technology, Engineering and Mathematics) dependiente del Servicio de Formación de Conselleria d'Educació de la Generalitat Valenciana, hemos diseñado un curso de formación en línea en que pretendemos dar a los profesores de Educación Secundaria las claves necesarias para iniciarse en el uso de la modelización en sus clases. El objetivo de esta comunicación es presentar el diseño y el resultado de este curso de formación.

991 – EL DIAGRAMA DE MARLO, UNA ALTERNATIVA PARA TRABAJAR LA INTELIGENCIA LÓGICO MATEMÁTICA**Póster (P).***Marcos Bautista López Aznar / I.E.S. Pablo Neruda, España.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

El Diagrama de Marlo supone una nueva perspectiva en la didáctica del razonamiento, una alternativa a los diagramas de Venn no limitada a tres variables y que, siendo formalizable, integra la incertidumbre como parte de los procesos argumentativos. Es producto de años de investigación teórica y aplicación práctica en el aula con muy buenos resultados, porque se basa en los procesos naturales de análisis y síntesis que emplean los sistemas cognitivos para generar inferencias. Reconcilia la lógica con el sentido común y permite superar el lenguaje lógico del siglo pasado, excesivamente complejo, artificial y abstracto para los alumnos y que en el aula no es en absoluto rentable en relación esfuerzo-resultados. El póster presenta los fundamentos de una herramienta que puede ser utilizada progresivamente desde edades tempranas en el desarrollo de la inteligencia lógico matemática. El diagrama se instala en un paradigma bayesiano que permite prescindir de la teoría de conjuntos. Se pretende dar difusión entre la comunidad docente al resultado de años de investigación colaboradora con el alumnado y profesorado de mi centro, especialmente de matemáticas, en grupos de trabajo encaminados a dar soporte visual y tangible a las inferencias.



992 – EXAMES DE ADMISSÃO AO ESTÁGIO PEDAGÓGICO PARA PROFESSOR DE MATEMÁTICA DO ENSINO LICEAL, EM PORTUGAL (1930-1969)**Comunicación Breve (CB).***Mária Cristina Almeida / UIED/FCT Agrup. Escolas Casquilhos, Portugal.***VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.****5. Formación y actualización docente.**

Conhecer a história do ensino da matemática em Portugal tem interesse para a comunidade dos professores de matemática e para a sociedade em geral. Estudar e conhecer experiências anteriores, nomeadamente na formação de professores, pode permitir-nos uma melhor compreensão do mundo atual. O modelo de formação de professores instituído em 1930 determinou a criação de Liceus Normais destinados a serem as escolas de preparação prática dos professores do ensino liceal. A partir de 1969 os Liceus Normais deixaram de ser os únicos responsáveis por esta formação. Nesta comunicação, caracterizamos o modelo de formação instituído em 1930, bem como as alterações no acesso ao estágio pedagógico no período 1930-1969. Analisamos concretamente o acesso ao estágio no ano lectivo de 1957/58. Procuramos clarificar os efeitos do acesso ao estágio pedagógico na educação matemática. As etapas que seguimos inscrevem-se na metodologia da investigação histórica (recolha e seleção de documentos, análise crítica, interpretação e escrita). As fontes utilizadas foram diplomas normativos, revistas de ensino e documentos manuscritos.

993 – UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA O USO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE FUNÇÃO**Comunicación Breve (CB).***Fabiola Peixoto Cintra, Inocêncio Fernandes Balieiro Filho / Unesp, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

O presente artigo apresenta uma proposta de atividade para o ensino do conceito de função, para alunos do ensino superior, por meio do uso da História da Matemática. Para a elaboração da atividade foi realizada uma revisão teórica sobre as potencialidades do uso da História da Matemática em sala de aula e sobre o desenvolvimento histórico do conceito de função. A atividade proposta fundamenta-se na definição de função formulada por Euler. O resgate histórico dos saberes matemáticos dentro da sala de aula, segundo a literatura estudada promove diversas potencialidades pedagógicas: entre elas, desmistificar a Matemática como algo pronto e acabado, dado que apresenta o conhecimento produzido pelo homem em diferentes períodos e proporciona uma aprendizagem significativa e compreensiva da Matemática, possibilita a percepção da relação da Matemática e seus diferentes campos do saber e contribui para o resgate da identidade cultural, promovendo o pensamento independente e crítico e, conseqüentemente, despertando o interesse do aluno pela Matemática. A utilização da História da Matemática configura uma importante metodologia a qual o professor pode recorrer para estimular e problematizar a Matemática para os estudantes por meio de um ambiente investigativo e real diante dos fatos históricos.

994 – TALLER DE CÁLCULO DEL ÁREA Y PERÍMETRO UTILIZANDO EL TANGRAMA CHINO**Taller (T).***Yohana Swears Pozo/ Carrera Pedagogía Matemática, Chile.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Hoy en día la enseñanza de las matemáticas y en especial la enseñanza de la geometría se ha volcado hacia la mecanización y entrega de fórmulas más que propiciar una reflexión de contenidos y mucho menos en la construcción, la articulación y la apropiación de saberes matemáticos. La mayoría de las veces los estudiantes calculan área y perímetro con la utilización de fórmulas sin saber lo que realmente se está realizando, no existe una significación por parte de ellos e incluso por parte de los profesores, es por esta razón que este taller tiene por objetivo la comprensión de estos conceptos claves. El Taller propone la enseñanza de área y perímetro a través del diseño de distintas Situaciones Didácticas utilizando Tangrama Chino, con el fin que los estudiantes mediante distintas situaciones de descubrimiento, exploración, formulación y cálculos de estos conceptos básicos en geometría puedan construir e integrar estos en otros contenidos y situaciones de la vida diaria. Las Situaciones didácticas son las siguientes N°1: Construcción del Tangrama. N°2: Trabajando con el Tangrama Construido (I parte).N°3: Trabajando con el Tangrama Construido (II parte).N°4: Cálculo de Superficie y Contorno de figuras del Tangrama.

995 – LA TENSION ENTRE EL PENSAMIENTO INFORMAL Y FORMAL EN LA GEOMETRÍA MEDIANTE UN MODELO DE GEOMETRÍA HIPERBÓLICA**Comunicación Breve (CB).***Rubén Elizondo Ramírez / CINVESTAV-IPN, México.***VII. Investigación en Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En este trabajo, mostramos los avances de una investigación doctoral, en marcha, cimentada en la constitución de la geometría euclidiana como un espejo del espacio físico y en la ruptura de este espejo derivada por el surgimiento de las geometrías no euclidianas. El eje del estudio concierne, entonces, a la tensión existente entre la intuición del espacio físico y una geometría no euclidiana (la hiperbólica) explorada mediante los modelos de geometría hiperbólica de Poincaré. Para documentar los aspectos que consideramos más importantes de dicha tensión, tomamos elementos conceptuales relacionados con: el modo de existencia de los entes matemáticos, las herramientas y su mediación, representaciones simbólicas y mecanismos de validación. Los resultados preliminares de la investigación surgen del desarrollo de actividades con estudiantes de bachillerato. Estas actividades se enfocan en concepciones y mecanismos de validación en geometría, en un ambiente de papel y lápiz así como en uno de geometría dinámica. Aunque la investigación todavía no está concluida, podemos asegurar que el trabajo con los estudiantes revela lo que nos parece una joya cognitiva: lo que es coherente desde el punto de vista lógico, no necesariamente es aceptable para la intuición.

996 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CURRÍCULO E NO MATERIAL DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO DO ESTADO DE SÃO PAULO**Comunicación Breve (CB).***Zanardo Rossetto, Daniela; Fernandes Balieiro Filho, Inocêncio / Unesp, Ilha Solteira - São Paulo - Brasil, Brasil.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Partindo do pressuposto que a Resolução de Problemas é uma relevante estratégia didática a ser considerada no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, o objetivo deste trabalho é analisar e discutir qual o tratamento dado a Resolução de Problemas no Currículo de Matemática do Estado de São Paulo, no Ensino Médio. Com isso, propomos as seguintes questões: a) Como a Resolução de Problemas é abordada no Currículo de Matemática do Estado de São Paulo? b) Como a Resolução de Problemas é apresentada no Caderno do Aluno – Matemática, do Ensino Médio do Estado de São Paulo? Para o desenvolvimento da pesquisa foram adotadas as seguintes etapas: Revisão teórica sobre a Resolução de Problemas no ensino de Matemática; Estudo do Currículo do Estado de São Paulo com o objetivo de analisar como a Resolução de Problemas é abordada nesse documento; Análise do “Caderno do Aluno” com o objetivo de verificar quais as atividades propostas que utilizam a Resolução de Problemas. Para a análise dos documentos citados, numa abordagem qualitativa de pesquisa, foi utilizada a metodologia de análise documental.

997 – MICROINGENIERÍA EN LA ENSEÑANZA DE ÁREAS Y PERÍMETROS UTILIZANDO EL TANGRAMA CHINO**Comunicación Breve (CB).***Yohana Swears Pozo / Universidad Católica de Temuco, Chile.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

El trabajo desarrolla una Ingeniería Didáctica, para la enseñanza de Área y Perímetro. Se observa que en la actualidad la enseñanza de este tópico se ha transformado en un adiestramiento para dominar fórmulas que permitan encontrar el resultado del Área y/o Perímetro de alguna figura, más que enseñar a resolver distintas problemáticas planteadas en los libros de textos o en pruebas internacionales. Este trabajo propone Situaciones Didácticas utilizando el Tangrama Chino, con la finalidad que los estudiantes sean capaces de reflexionar cómo encontrar el Área y Perímetro sin recurrir a fórmulas, sino más bien que comprendan qué se debe hacer para calcular lo pedido, utilizar formas más exploratorias, no centrada y cerrada en una técnica que impide tener una comprensión amplia del objeto matemático que conocemos como Área y Perímetro. Respecto a su experimentación se realizaron 9 clases, donde en todas ellas se vivió cada una de las situaciones que propone Brousseau (Situación acción, Situación Formulación, Situación Validación, Situación Institucionalización). Se puede concluir que las situaciones didácticas diseñadas y aplicadas ayudaron a la construcción del concepto de área y perímetro a través del Tangrama, éstos quedaron bien definidos en las estudiantes ya que pudieron articular los conceptos con ejercicios concretos.



998 – FRASES Y VIÑETAS MATEMÁTICAS

Póster (P).

José Antonio Herencia González / Universidad de Córdoba, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Se presenta una selección de trabajos hechos por alumnos (y alguna muestra del profesor), que han participado de forma voluntaria. El profesor los ha propuesto en forma de concurso (no competitivo, sino motivado por la calificación recibida), buscando la creatividad (mediante aportaciones personales, alejadas del típico trabajo “buscar-cortar-pegar”) y la interdisciplinariedad (tratando temas matemáticos de forma artística y/o literaria). Corresponden a tres modalidades: “frases irracionales” (con palabras cuyo número de letras proporciona los decimales de números irracionales, asociando diez letras al 0), “frases hexadecimales” (con algunas palabras iguales a números hexadecimales, pero escritos en sistema decimal, a modo de código) y “viñetas matemáticas” (con formato libre, pero contenidos estudiados en clase). Así se fomentan hechos como la relación entre Matemáticas y Arte, la participación del alumnado de forma lúdica y sobre contextos cercanos (también propuestos por otros autores), pudiendo mostrar sus habilidades personales y su interés por temas locales (como el “número cordobés”).

999 – ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE LÍMITE FUNCIONAL: RECURSOS UTILIZADOS POR EL PROFESORADO

Comunicación Breve (CB).

*Luis Alonso Vidal Conde⁽¹⁾, M^a Jesús Salinas Portugal⁽²⁾, Teresa Fernández Blanco⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IES San Paio de TUY, España;**⁽²⁾ Universidad de Santiago de Compostela, España.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabajo forma parte de un estudio más amplio sobre la práctica docente del profesorado gallego entorno a la enseñanza-aprendizaje del concepto de límite funcional. En dicho estudio se realizó una encuesta al profesorado de Matemática de la Enseñanza Secundaria y Bachillerato de Galicia que recoge las opiniones acerca de diversos aspectos relativos al concepto del límite de funciones, como pueden ser: el nivel adecuado para su introducción, el rigor en la definición, las representaciones más utilizadas, instrumentos, recursos y estrategias predominantes, etc. Aquí analizaremos las respuestas correspondientes a las estrategias y materiales utilizados por el profesorado en la enseñanza del concepto de límite funcional. Para clasificar las respuestas del profesorado se realizaron análisis clúster y factoriales. En cuanto a las estrategias, se agruparon en dos constructos, uno de representación intuitiva que se completaba con ejercicios y el otro constructo de profundización del concepto. En la utilización de material, también aparecen dos grandes grupos: a) Profesorado que prefiere usar herramientas clásicas, como la tiza, pizarra, libro de texto, cuaderno del alumno y calculadora científica, b) profesorado más partidario de elementos relacionados con las nuevas tecnologías como la pizarra digital, software informático, presentaciones tipo Power Point y aula de informática.

1.000 – UNA HERRAMIENTA PARA ANALIZAR EL GRADO DE PARTICIPACIÓN EN LA INTERACCIÓN DE MAESTRO Y ESTUDIANTES CUANDO RESUELVEN CONJUNTAMENTE TAREAS MATEMÁTICAS

Póster (P).

Beatriz Sánchez-Barbero⁽¹⁾, Marta Ramos⁽²⁾, José M^a Chamoso⁽²⁾, Santiago Vicente⁽¹⁾, Javier Rosales⁽²⁾, M^a. De Las Mercedes Rodríguez⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ E. U. Magisterio, Zamora. Universidad de Salamanca, España; ⁽²⁾ Facultad de Educación. Universidad de Salamanca, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Analizar la práctica real del aula permite conocer aspectos de cómo se desarrolla la enseñanza y el aprendizaje. En este sentido, la forma de participación de los estudiantes cuando se desarrollan interacciones en el aula de forma conjunta con el profesor influye en el aprendizaje de los mismos. Valorar esa participación permite conocer particularidades que favorecen una interacción más rica. En este trabajo se pretende desarrollar una herramienta que analice la participación de los estudiantes en las interacciones que se producen entre docente y estudiantes cuando resuelven tareas matemáticas en el aula, basada en trabajos previos. Considera cuatro categorías discretas de análisis en función del grado de participación de los alumnos, desde una nula participación del estudiante hasta una completa participación del mismo. Esta herramienta, que se depurará a partir de su aplicación en contextos de interacción reales, puede tener implicaciones educativas al permitir clarificar aspectos concretos de la interacción referido al grado de responsabilidad de los estudiantes.

1.001 – DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO COVARIACIONAL EM DISCIPLINA DE MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE UM CURSO DE ENGENHARIA

Comunicación Breve (CB).

Fabio Orfali / Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

O desenho de um novo curso de Engenharia em uma instituição de ensino privado no Brasil motivou a discussão do papel da modelagem na formação do engenheiro. Como resultado, foi criada uma disciplina básica de modelagem e simulação computacional no 1º semestre do curso, antes do primeiro contato dos estudantes com o Cálculo Diferencial e Integral. Considerando a estrutura da nova disciplina, identificou-se a oportunidade de planejar atividades e projetos envolvendo a modelagem de sistemas dinâmicos que promovessem o desenvolvimento do raciocínio covariacional dos estudantes. Essa habilidade, descrita por Carlson et al. (2002), tem se mostrado um elemento fundamental para a compreensão dos conceitos centrais do Cálculo. Ao final da disciplina, o nível de raciocínio covariacional dos alunos foi avaliado durante a realização de três tarefas e os desempenhos foram comparados com os de alunos de outro curso, que não passaram pela experiência da nova disciplina. Os resultados da pesquisa sugerem que os estudantes que cursaram modelagem e simulação estavam mais bem preparados para o aprendizado do Cálculo.

1.003 – MICRO – INGENIERÍA EN LA ENSEÑANZA DEL CÁLCULO DEL VOLUMEN DEL CILINDRO CON USO DEL MÉTODO DE CAVALLIERI

Comunicación Breve (CB).

Yohana Swears Pozo⁽¹⁾, Eduardo Orellana Peralta⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Católica de Temuco, Chile; ⁽²⁾ Departamento de Matemática, Chile.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En el presente trabajo se muestra como se ha realizado una micro ingeniería didáctica sustentada en la enseñanza del cálculo del volumen del cilindro con uso del método de Cavallieri. Se desarrollan situaciones didácticas dirigidas al estudiante de educación terciaria, considerando conceptos previos, para que así, con el cálculo de áreas de secciones transversales ellos puedan lograr construir y calcular el volumen del cilindro en especial el circular recto y el prisma recto de base triangular. Se observa que hoy que el cálculo del volumen se realiza sólo con uso de fórmulas directas donde los estudiantes no comprenden implícitamente conceptos claves tales como el cálculo de áreas de figuras planas clásicas, entre otros. También surgen diferentes obstáculos de aprendizaje, ya que, el volumen se considera en la enseñanza escolar de una manera algebraica y algorítmica más que reflexiva. Se presentan aquí, los resultados de la propuesta en base a la metodología de investigación Ingeniería Didáctica y sus conclusiones en base a lo observado en un grupo de estudiantes pertenecientes al Liceo Pablo Neruda de la ciudad de Temuco, Chile, caracterizado por su interculturalidad y una mayoritaria población de estudiantes mapuches.

1.004 – ANÁLISIS DE LOS PORTALES WEB DE EDUCACIÓN DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS: ¿SON APROPIADOS LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS QUE PROPORCIONAN?

Comunicación Breve (CB).

Alicia Martínez-González / Facultad de Educación, Universidad de Castilla-La Mancha, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Los portales de Educación de las CC.AA. españolas son una herramienta fundamental para padres, profesores, investigadores, alumnos, etc. Para obtener una buena interrelación entre usuarios y webs es recomendable considerar: accesibilidad, usabilidad, navegación e interacción, actualización, contenido (matemático) y diseño. De entre estos aspectos se analizaron 19 parámetros en cada portal de educación, 16 mediante el uso y la observación directa y 3 mediante encuestas. La calificación máxima alcanzable fue de 19 puntos. Castilla y León, Castilla-La Mancha y Canarias obtuvieron 18 puntos. La mayoría alcanzó los 14 y solamente Ceuta, Islas Baleares y Melilla no superó los 12 puntos. En estas tres páginas se encontraron dificultades de accesibilidad, ausencia de recursos matemáticos para educación infantil y los usuarios asignaron valoraciones negativas. Algunas comunidades como Andalucía, Castilla y León o Madrid usan el sistema W3C que facilita la navegación a personas con discapacidad. Castilla-La Mancha, Castilla y León y Murcia obtuvieron la mejor puntuación en cuanto a contenidos aunque, en general, sería recomendable aumentar los enlaces a materiales y recursos educativos (en especial matemáticos) para todos los niveles educativos. Sería deseable una revisión de los distintos portales de educación incluyendo en unos lo que funciona adecuadamente en otros.



1.005 – ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Irma Zulema Martínez⁽¹⁾, *Sergio Hernán Crespo*^{(2) / (1)} *Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Exactas, Argentina;* ⁽²⁾ *Universidad Nacional de Salta. Facultad de Ciencias Económicas, Argentina.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En esta época, caracterizada por la rapidez en que los conocimientos científicos, saberes profesionales, avances tecnológicos; se producen, el docente debe exigirse continuamente. No sólo es suficiente que domine su campo específico, sino también debe hacerlo en el encuadre pedagógico - didáctico. Esto se traduce en la selección, diseño, conducción y evaluación de estrategias de enseñanza para promover en sus alumnos una interacción entre conocimientos previos y nuevos, permitiendo que adquieran aprendizajes significativos. En este contexto, el aprendizaje se facilita cuando los contenidos están presentados en forma organizada con un lineamiento secuencial, tanto lógica como psicológicamente, favoreciendo al alumno. A través de esta comunicación, queremos compartir una serie de aportes técnico - pedagógicos teniendo como objetivos: • Brindar aportes que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje. • Exponer el desarrollo de estrategias y favorecer la tarea de enseñanza • Mejorar la actitud de autoaprendizaje en los alumnos. En el presente trabajo también se realiza una revisión de las características y limitaciones de las estrategias instruccionales de enseñanza, aplicados a un tema particular "Programación Lineal" del programa de la asignatura Matemática I correspondiente al primer año de la carrera Licenciatura en Economía.

1.006 – ¿A QUIÉN LE GUSTA ENSEÑAR MATEMÁTICAS? MAESTROS EN FORMACIÓN Y GUSTO POR LA DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS

Póster (P).

Jose María Marbán⁽¹⁾, *Ana Maroto*⁽²⁾, *Andrés Palacios*^{(2) / (1)} *Facultad de Educación y Trabajo Social, España;* ⁽²⁾ *Facultad de Educación, España.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El estudio del dominio afectivo-matemático de los maestros de Primaria en formación es un elemento clave en cualquier sistema educativo. El objetivo principal de este trabajo es valorar la influencia de algunos de los factores que componen el mencionado dominio en el gusto por la docencia de las matemáticas por parte de en este tipo de estudiantes. Apoyándonos en escalas afectivas elaboradas por los propios autores, validadas y con alta fiabilidad en trabajos anteriores, se recurre a la técnica estadística multivariante de modelos de ecuaciones estructurales para abordar el objetivo propuesto. Los primeros resultados apuntan a la ansiedad ante las matemáticas como uno de los factores negativos para la práctica docente. La ansiedad influye de manera directa sobre el gusto hacia las matemáticas, sobre la percepción de su dificultad y sobre la percepción de su utilidad, así como el propio autoconcepto matemático. Estos factores son los que, a su vez, determinarían el gusto por la enseñanza de las matemáticas en los maestros de Primaria en formación.

1.008 – MODELAGEM MATEMÁTICA E PARCERIAS EM UM CONTEXTO DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIAS: UMA ALTERNATIVA PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES EM PRÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Rutyle R. C. Moreira / CEFET - MG, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste artigo apresento algumas discussões sobre uma proposta alternativa para a formação continuada de docentes que lecionam em uma instituição destinada à formação em Engenharias. A proposta baseia-se na constituição de um Grupo de Estudos e Pesquisa em Modelagem Matemática – GEPMM – sendo desenvolvida e implementada como parte integrante da construção dos dados para uma pesquisa de doutorado em Educação, cuja tese foi intitulada "Cálculo em ação, modelagem e parcerias: possibilidades para aprendizagens expansivas em um contexto de formação em Engenharias", concluído em 2014, em uma Universidade Federal localizada em Minas Gerais - Brasil. Ao analisar a referida proposta, utilizando os aportes da teoria da aprendizagem expansiva de Engeström e Sannino (2010), encontram-se subsídios necessários para considerar que o engajamento nas atividades realizadas no/pelo GEPMM, constituinte de uma rede de aprendizagem mediante a formação de parcerias, pode representar significativas contribuições para a formação continuada de professores em suas próprias práticas, o que pode ampliar os respectivos horizontes de atuação nas diversas dimensões cotidianas de trabalho. ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. (2010). studies of expansive learning: foundations, findings and future challenges. Educational Research Review, n. 5, p. 1-24.

1.009 – EL ANÁLISIS DIDÁCTICO EN EL DISEÑO DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MATEMÁTICA EN 3º DE EDUCACIÓN SECUNDARIA A TRAVÉS DEL CINE

Comunicación Breve (CB).

Laura Delgado Martín⁽¹⁾, Asunción García Olivares⁽²⁾, M^a Consuelo Monterrubio Pérez⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Escuela Universitaria de Educación y Turismo. Universidad Salamanca, España; ⁽²⁾ Escuela Universitaria de Educación. Universidad de Valladolid, España; ⁽³⁾ Facultad de Educación. Universidad Salamanca, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Es habitual encontrar un elevado número de alumnos de 3º de Educación Secundaria (14-15 años) más interesados en aprobar la asignatura que en aprender matemáticas. Este trabajo tiene como objetivo el diseño de actividades que permitan desarrollar la competencia matemática y conseguir un alumnado interesado en el desarrollo de dicha competencia. Consideramos que el cine puede ser un buen recurso ya que pensamos que constituye un elemento motivador. En concreto, se ha elegido la película “La fórmula preferida del profesor” basada en la novela de Yoko Ogawa. Partimos de la idea de competencia matemática presentada en el proyecto PISA y para el diseño de las actividades tenemos en cuenta los niveles de complejidad considerados en dicho proyecto: Reproducción, Conexión y Reflexión. Basándonos en el análisis didáctico (Lupiáñez, 2013) realizamos un análisis del contenido específico que deseamos desarrollar en el aula, un análisis cognitivo y un análisis de la instrucción, lo que no lleva a diseñar un conjunto de actividades que incluyen tanto individuales como cooperativas, de investigación, juegos, etc. BIBLIOGRAFÍA: LUPIÁÑEZ, J.L. (2013). Análisis didáctico: La planificación del aprendizaje desde una perspectiva curricular. En L. Rico, J.L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.) Análisis didáctico en Educación Matemática (pp.81-101). Granada: Comares.

1.010 – “DIVERTIR COM O SABER” – UM PROJETO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM CONTEXTO

Comunicación Breve (CB).

Dárida Maria Fernandes / Escola Superior de Educação do Politécnico Porto, Portugal.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O projeto que se apresenta está ligado a um compromisso social com as classes sociais mais desfavorecidas no âmbito da educação matemática, onde as crianças e jovens revelam dificuldades de aprendizagem. Conscientes desta realidade os responsáveis do município de Gaia, do distrito do Porto, procuraram intervir, numa parceria com o ensino superior, a Escola Superior de Educação do Politécnico do Porto (ESEPP) para provocar sucesso escolar na disciplina de Matemática, numa perspetiva de educação para(com) cidadania. De forma significativa criaram-se espaços de aprendizagem não formal da matemática numa perspetiva interdisciplinar, inclusiva e contextualizada. Numa estreita relação com a família e a Escola partilharam-se conhecimentos e aprendeu-se matemática numa lógica de afetos e de responsabilidades partilhadas entre as técnicas de ação social e os professores monitores que acompanham semanalmente as crianças. Neste contexto educativo fez-se uma investigação ativa e continuada que pretende refletir sobre os processos e os resultados obtidos ao longo destes dez anos de projeto.

1.013 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES E TECNOLOGIAS: UMA TAREFA PARA A RAZÃO π POR MEIO DO GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

Carolina Cordeiro Batista, Rosa Monteiro Paulo / Unesp - Câmpus de Rio Claro, Brasil.

IV. Formación del profesor en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste texto discutimos possibilidades da formação de professores para ensinar matemática com tecnologias a partir de uma tarefa desenvolvida em um curso de formação de professores que ocorreu no 2º semestre de 2016. O curso contava com a participação de 21 professores de matemática da Educação Básica e tinha como objetivo a produção de conhecimento para ensinar matemática com tecnologias. A estrutura do curso previa 08 encontros e no segundo encontro do curso foi discutida uma tarefa para tratar “a razão π no cálculo do perímetro e da área do círculo”. A partir do que foi proposto os professores discutiram formas de desenvolvimento do tema sem o uso de tecnologias e, em seguida, construíram uma tarefa no software Geogebra analisando modos de exploração do tema a partir da construção. Os resultados sugerem que, apesar do grupo de formação ainda estar no início do desenvolvimento da tarefa, os professores perceberam que há diferenças no trabalho com o uso de tecnologias (e sem o uso delas) e demonstraram que estão abertos ao diálogo para compreender o sentido das tecnologias em práticas futuras.

1.015 – HEXAFLEXÁGONOS EN LA CLASE DE GEOMETRÍA**Comunicación Breve (CB).***Aniura Milanés, Nora O. C. Zúñiga / UFMG, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

En diversas actividades del “Projeto Visitas”, un proyecto de extensión del Departamento de Matemática de la UFMG ([5]), observamos con frecuencia, cierta resistencia por parte de alumnos y profesores, a ir más allá de la manipulación de recursos didácticos lúdicos para producir análisis o reflexiones sobre los raciocinios matemáticos utilizados. Este fenómeno parece ser más intenso cuando las actividades son realizadas en el campo de la geometría, lo que estaría relacionado a discusiones presentadas en ([2]) y ([3]). Nuestra comunicación presenta actividades de exploración que propician momentos de observación y discusión, partiendo de la manipulación de hexaflexágonos, juguetes hechos con tiras de papel ([1]), como materiales concretos para las clases de geometría. Proponemos un trabajo investigativo en la clase de geometría ([4]) mediante una secuencia de actividades que inviten a explorar y analizar diferentes conceptos de geometría plana. Comentaremos también algunas experiencias realizadas. Bibliografía: [1] M. Gardner. Flexagons, 1956. [2] L. C. Pais. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria, 2000 [3] R. M. Pavanello. O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: Causas e Conseqüências, 1993. [4] J. P. Da Ponte. Investigating Mathematics and Learning to Teach Mathematics, 2001. [5] Projeto Visitas: <http://www.mat.ufmg.br/visitas/>

1.017 – DIALÉTICA DA EXISTÊNCIA DE UM INSTRUMENTO EM ATIVIDADES TRADICIONAIS DE CÁLCULO EM CURSOS DE ENGENHARIA: UMA ANÁLISE À LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM EXPANSIVA**Comunicación Breve (CB).***Rutyele Ribeiro Caldeira Moreira / CEFET MG, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****6. Educación de adultos.**

Apresenta-se, neste artigo, parte dos resultados de uma pesquisa de doutorado em Educação Matemática, desenvolvida na Faculdade de Educação da UFMG – Brasil, concluído em 2014, cuja tese foi intitulada “Cálculo em ação, modelagem e parcerias: possibilidades para aprendizagens expansivas em um contexto de formação em Engenharias”. Na referida análise acerca de um instrumento oculto que permeou as atividades tradicionais de Cálculo em cursos de Engenharia – contexto da investigação-, foram utilizados os aportes da teoria da aprendizagem expansiva de Engeström e Sannino (2010). Os dados utilizados para esta análise sugerem que a existência dialética de tal instrumento- dialética da existência da “tela invisível”- pode impedir e/ou modificar substancialmente a dinâmica das atividades que se propõem trabalhar os conteúdos de Cálculo em cursos de Engenharia. Ainda, ao considerarmos a intervenção proposta na pesquisa - atividades de Modelagem Matemática- emergem possibilidades para aprendizagens expansivas, visto que os sujeitos assumem novos papéis por meio da transposição de fronteiras e construção de parcerias, possibilitando novas formas de ações e práxis, fazendo emergir novas formas de atividade e de formação. Engeström, Y.; Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: foundations, findings and future challenges. Educational Research Review, 5, 1-24.

1.019 – DESIGUALDADES E INECUACIONES EN TEXTOS ESCOLARES CHILENOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA: UN ANÁLISIS DE LAS PRAXEOLOGÍAS MATEMÁTICAS.**Comunicación Breve (CB).***Cristina Ayala Altamirano⁽¹⁾, Alejandra Besa Undurraga⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Granada, España; ⁽²⁾ Universidad de Los Andes, Chile, Chile.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Chile, al igual que países como Australia, Canadá, China o EEUU, ha incorporado en sus lineamientos curriculares el álgebra desde primaria. El objetivo de esta investigación es analizar la enseñanza de las desigualdades e inecuaciones propuesta en los textos escolares de primaria distribuidos por el Ministerio de Educación chileno el año 2013. Se consideraron estos pues son la primera transposición didáctica del currículo y una referencia para cientos de colegios públicos y subvencionados. Basándose en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) se definió un Marco de Referencia Epistemológico (MER) para conocer de qué forma los textos respondían a la pregunta ¿cómo comparar cantidades distintas y expresar el resultado de esa comparación? Esta investigación fue cualitativa y de tipo descriptiva. Se realizó un análisis de contenido a textos escolares de matemática en los 1º, 2º, 4º y 5º cursos de Educación Primaria. En esta comunicación se describirá el MER con el cual se establecieron las categorías a priori para el análisis de la enseñanza de las inecuaciones y se mostrarán los principales resultados obtenidos. Estos se pueden convertir en una guía para realizar otras transposiciones didácticas, para mejorar las propuestas de los textos escolares o la planificación de la enseñanza.

1.020 – TALLER VIRTUAL DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**Comunicación Breve (CB).**

Juan Miguel Ribera Puchades⁽¹⁾, **Rafael Ramírez Uclés**⁽²⁾, **María José Beltrán Meneu**⁽³⁾, **Adela Jaime**⁽³⁾, **Ángel Gutiérrez**⁽³⁾
/⁽¹⁾ Universidad de La Rioja, España; ⁽²⁾ Universidad de Granada, España; ⁽³⁾ Universidad de Valencia, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.**3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En esta comunicación presentamos una experiencia diseñada e implementada para analizar la resolución de problemas de un grupo de cinco estudiantes con altas capacidades matemáticas. Se describe una sesión on line en la que se conectaron tres estudiantes de Granada con dos de Valencia. Esta sesión es la prueba piloto de un taller virtual de enriquecimiento matemático basado en la resolución de problemas en grupo. En las investigaciones se ha reconocido esta estrategia como una forma de atención recomendada para estos estudiantes. El uso de plataformas como Google Hangout o Skype, que permiten hacer videollamadas colectivas, hace que este tipo de trabajo cooperativo no tenga que limitarse al entorno escolar cercano al alumno, dado el reducido número de alumnos con talento matemático y las dificultades de agrupamientos homogéneos en las dinámicas de clase habituales. Presentaremos el proceso de selección de problemas de matemáticas adaptados a las características de un taller online, basado en la revisión bibliográfica, la consulta de bases de datos y programas de atención al talento y el análisis de las estrategias de resolución. Mostraremos los problemas utilizados, así como las respuestas que nos han permitido analizar el nivel de argumentación de estos estudiantes.

1.021 – FIRST DATES FUNCTIONS. METODOLOGÍA TECNOCOOPERATIVA PARA EL ESTUDIO DE FUNCIONES ELEMENTALES, FUNCIONES DEFINIDAS A TROZOS Y SU CONTINUIDAD**Comunicación Breve (CB).**

Luisa Cuadrado Sáez⁽¹⁾, **Juan Miguel Ribera Puchades**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Complejo Preuniversitario Mas Camarena, España; ⁽²⁾ Universidad de La Rioja, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.**4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En esta comunicación pretendemos mostrar los detalles de una experiencia desarrollada en el aula bachillerato, en la que se combina el uso de la tecnología y el aprendizaje cooperativo para trabajar la unidad didáctica de funciones elementales, además del concepto de continuidad de funciones. El uso de software matemático para la representación de funciones ha sido un gran avance en el aula, pero si el alumnado no es capaz de trabajar con ese software y extraer sus propias conclusiones, su uso no sería más que un mero enriquecimiento para visualizar. Es por ello que los autores queremos compartir una experiencia docente en los que se combina el uso de Geogebra con metodologías activas de aprendizaje como es el aprendizaje cooperativo y el trabajo por proyectos. Durante la comunicación se explicará cuál fue la experiencia en el aula y cómo se desarrolló el proyecto, cuyo objetivo final consistía en que los alumnos que representaban las diferentes funciones elementales, tuvieran “citas” con otras funciones para, además de presentar sus “atributos”, pudieran “unirse” y convertirse en una única función definida a trozos continua.

1.022 – ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA POR MEIO DE JOGOS**Comunicación Breve (CB).**

Maria Madalena Dullius⁽¹⁾, **Ana Paula Krein Muller**⁽²⁾, **Geovana Luiza Kliemann**⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Univates, Brasil; ⁽²⁾ Escola Municipal de Ensino Fundamental São Bento, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

Neste estudo socializamos jogos e atividades criados ou adaptados de diferentes fontes com o objetivo de desenvolver habilidades para aprender Matemática. Segundo Smole, Diniz e Cândido (2007) as habilidades desenvolvem-se porque, ao jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos. Os jogos desenvolvidos foram utilizados em intervenções pedagógicas com alunos da Educação Básica, além de oficinas realizadas em eventos para professores de Matemática. Posteriormente este material foi publicado em forma de livro, objetivando que este material auxilie para compartilhar boas experiências, provocar reflexões e disponibilizar recursos para serem adaptados a cada realidade e utilizados em sala de aula de forma lúdica e desafiadora. Evidenciou-se que o ensino de Matemática através de jogos estimula o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, tomada de decisão e argumentação favorecendo, na maioria das vezes, o raciocínio lógico dos alunos, além de permitirem, ao professor, novas formas de ensinar e diferentes maneiras de interagir com a turma, facilitando a aprendizagem do aluno.



1.023 – A APRENDIZAGEM DE PARALELISMO, CONCORRÊNCIA E PERPENDICULARIDADE DE RETAS RELACIONADA AOS DESLOCAMENTOS E LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DE PESSOAS CEGAS**Comunicación Breve (CB).****Fernanda Hillman Furlan**⁽¹⁾, **Neila Tonin Agranionih**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colégio Nossa Senhora Medianeira, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal do Paraná, Brasil.**VII. Investigación en Educación Matemática.**

O trabalho apresenta uma investigação relativa à questão: estudantes com deficiência visual utilizam ou referem conhecimentos de geometria aprendidos na escola ao se deslocar e se localizar no espaço? Foram realizadas duas entrevistas exploratórias semiestruturadas e uma caminhada pela quadra ao redor da instituição de ensino na coleta de dados. A primeira entrevista foi realizada com sete professores da disciplina de Orientação e Mobilidade de três estudantes cegos congênitos que frequentam escolas comuns e participantes da segunda entrevista e da caminhada. Os professores evidenciaram que os conhecimentos essenciais para a compreensão das técnicas de Orientação e Mobilidade estão relacionados à compreensão do espaço que rodeia os estudantes, aos conceitos de geometria como paralelismo, perpendicularidade, concorrência, figuras geométricas planas, ângulos e medidas e à utilização do corpo como um sistema de referência de lateralidade e direcionalidade. Enfatizaram que é papel da escola proporcionar essas competências. Os estudantes referiram poucos conhecimentos e os utilizaram de modo intuitivo: ideia do giro em relação ao conhecimento sobre ângulos, lateralidade, diagonal e a forma plana retangular. A pesquisa evidenciou a importância de trabalhar conteúdos geométricos que possibilitem aprendizagens e noções espaciais efetivas a estes com deficiência visual inclusos em salas de aula regulares.

1.024 – TAQUIMETRIA: UMA LEITURA A PARTIR DE BUISSON (1911) E RUI BARBOSA (1883)**Comunicación Breve (CB).****Deoclecia De Andrade Trindade** / Universidade Federal de São Paulo, Brasil.**VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Com a proclamação da república brasileira, no final do século XIX, decretos e pareceres estabelecem uma nova organização ao ensino primário e consigo novas matérias são estabelecidas. Em São Paulo, o Decreto 144-B de 1892 determina entre elas, geometria prática (tachimetria), com as noções necessárias para suas aplicações à medição de superfícies e volumes. A pesquisa de Frizzarini (2014) apresenta que a taquimetria passou a fazer parte dos programas primários paulistas, de 1890 a 1950, não como uma matéria independente, mas como um conteúdo atrelado aos saberes geométricos. Desse modo, com objetivo de avançar na compreensão do(s) significado(s) e finalidade(s) da taquimetria no ensino primário, fez-se necessário buscar outros elementos de análise. Para isso, este estudo toma como fontes além da “Reforma do Ensino Primário e Várias Instituições Complementares da Instrução Pública” de Rui Barbosa (1883) o “Le Dictionnaire de pédagogie” de Ferdinand Buisson (1911), haja vista ambos os autores se preocupam em expor sobre a taquimetria entre as páginas de suas obras. Em síntese, após o exame às fontes, verifica-se que a taquimetria (do latim, medir rápido) é um método específico das medições de comprimento, área e volume, com uso de instrumentos que torne o ensino concreto.

1.025 – CÓMO DESARROLLAR EL SENTIDO NUMÉRICO Y EL CÁLCULO REFLEXIVO. RECURSOS Y ACTIVIDADES PARA LA EDUCACIÓN PRIMARIA**Mini Curso (MC).****M Teresa García Pérez**⁽¹⁾, **Natividad Adamuz Povedano**⁽²⁾, **Rafael Bracho López**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ CPR Bembézar, España;⁽²⁾ Universidad de Córdoba, España.**V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

La denominación de “sentido”, utilizada en los términos “sentido numérico y sentido operacional”, procede de la consideración de los alumnos como pensadores, como personas capaces de comprender los dominios matemáticos (Molina, 2006). Podríamos considerar entonces que el sentido numérico implica una forma especial de pensar sobre los números que conlleva una profunda comprensión de su naturaleza así como de las operaciones que se pueden realizar entre ellos. Con este minicurso pretendemos dar a conocer una propuesta metodológica que cuenta con el respaldo de distintos proyectos de investigación y programas de formación inicial y permanente de profesorado de Educación Primaria. Presentaremos una secuencia didáctica basada en recursos y actividades que ayudarán a los niños y niñas en desarrollo de su sentido numérico y les enseñarán a aplicar un cálculo reflexivo, esto es, un cálculo no algorítmico, que pone al alumnado en situación de explorar e interpretar el planteamiento, recuperar y relacionar conocimientos, así como diseñar y representar gráficamente un plan de acción. Esta modalidad la denominamos como cálculo táctico ya que se basa en la aplicación de tácticas y estrategias que previamente se han aprendido y entrenado con los recursos como soportes numéricos y aritméticos.

1.026 – CAIXAS-PRETAS COMO OBJETOS DE ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM CURSOS DE ENGENHARIA

Comunicación Breve (CB).

Rutyle Ribeiro Caldeira Moreira / CEFET MG, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

6. Educación de adultos.

Neste artigo busco apresentar uma abordagem teórico-reflexiva adotada em uma pesquisa de doutorado desenvolvida na Faculdade de Educação da UFMG, concluída em 2014, cuja tese foi intitulada “Cálculo em ação, modelagem e parcerias: possibilidades para aprendizagens expansivas em um contexto de formação em Engenharias”. Considerando que transformações qualitativas do objeto de uma atividade configuram aprendizagens expansivas (ENGESTRÖM; SANNINO, 2010), sob o objetivo de transformar qualitativamente o objeto de uma atividade de Modelagem, uma possível estratégia consiste na abertura de caixas-pretas. Tal terminologia foi trazida da “sociologia da ciência” por Bruno Latour (2000), devido ao entendimento de que vários conteúdos que permeiam o processo de escolarização partem de resultados científicos considerados como inquestionáveis ou verdades absolutas. O trabalho científico está condicionado à manipulação de caixas-pretas. Delimito reflexivamente, que ações orientadas pela abertura das caixas-pretas podem ser úteis para possibilitar aprendizagens expansivas em se tratando de atividades de modelagem matemática em cursos de Engenharia, ao enquadrar as próprias caixas-pretas como objetos das referidas atividades. Engeström, Y.; Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: foundations, findings and future challenges. Educational Research Review, 5, 1-24. Latour, B. (2000). Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP.

1.027 – UMA ANÁLISE DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA UTILIZANDO BRICOLAGEM

Comunicación Breve (CB).

Gilmer Peres⁽¹⁾, Rúbia Amaral⁽²⁾ / ⁽¹⁾ CEFET-MG, Brasil; ⁽²⁾ Unesp - Rio Claro, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

A formação do professor de Matemática constitui um universo com inúmeras possibilidades de investigação. Apresentamos nesse artigo os resultados de uma pesquisa de doutorado (Peres, 2016) que investigou a formação do professor de Matemática para o ensino de geometria euclidiana plana em três universidades públicas do estado de São Paulo - Brasil, em um processo metodológico que se utilizou de entrevistas com professores destas instituições a respeito de como ocorrem suas aulas. Esta investigação fundamentou-se nos princípios da bricolagem no intuito de incorporar múltiplos olhares a um cenário que se apresentou, com base nas entrevistas obtidas, repleto de possibilidades e complexo em si. Lévi-Strauss (1966), Denzin; Lincoln (2010) e Kincheloe; Berry (2007) são exemplos de autores que argumentam sobre as possibilidades existentes nas pesquisas qualitativas fundamentadas na bricolagem. A análise das entrevistas se baseou em diversas concepções teóricas, e conduziram o olhar para aspectos relativos à entrada dos alunos na universidade, o modo como ocorre sua formação e como terminam as disciplinas relativas ao conteúdo geométrico e ao seu ensino. As possibilidades disponíveis ao pesquisador que envereda pelos caminhos da bricolagem se mostram “infinitas”, imprevisíveis e desafiadoras, mas conduzem a fascinantes perspectivas sobre a realidade investigada, mostrando múltiplos caminhos interpretativos.

1.028 – UN PROYECTO DE INNOVACIÓN CURRICULAR: INTERDISCIPLINARIEDAD Y MODELOS MATEMÁTICOS.

Comunicación Breve (CB).

Stella Maris Vaira⁽¹⁾, Liliana Taborda⁽²⁾, Fabricio Chiappini⁽³⁾, José Luis Nuñez⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Departamento de Matemática, Argentina; ⁽²⁾ Departamento Matemática, Argentina; ⁽³⁾ Area Aplicada, Argentina.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

El trabajo que presentamos a continuación parte de una propuesta de innovación curricular. El origen de ésta se halla en las exigencias que los espacios curriculares se encuentran en constante revisión. “Métodos Matemáticos Aplicados a la Química y la Biología” de carreras no matemáticas con orientación biológica/química constituye la culminación de un proceso de aprendizaje que permite al estudiante afrontar la resolución de problemas interdisciplinarios donde se requiere el manejo de ecuaciones diferenciales: su análisis, influencia de parámetros, múltiples representaciones gráficas, interpretación, estudio de umbrales. Atendiendo a las necesidad de formación en el contexto interdisciplinar de la matemática, desarrollamos hace pocos años un espacio proponiendo una metodología cooperativa, intergrupala y constructivista, incentivando todas aquellas competencias y madurez desarrolladas por los alumnos durante los años anteriores. Para la concreción de este objetivo, se propuso una revisión y optimización de la planificación actual del espacio y también, la incorporación de uso de tecnología como herramienta de trabajo en el aula, En el contexto de la evaluación, se han diseñado una serie de actividades prácticas innovadoras: seminarios para propiciar una mayor participación. Se muestra el espacio planteado (marco teórico), los problemas, los seminarios y los resultados alcanzados que son cualitativa-cuantitativamente importantes.



1.029 – UNA HERRAMIENTA PARA ANALIZAR LOS PROCESOS QUE SE PROMUEVEN ENTRE EL PROFESOR Y LOS ALUMNOS AL RESOLVER TAREAS MATEMÁTICAS EN EL AULA

Póster (P).

Beatriz Sánchez-Barbero⁽¹⁾, **Marta Ramos**⁽²⁾, **José M^a Chamoso**⁽²⁾, **Santiago Vicente**⁽¹⁾, **Javier Rosales**⁽²⁾, **M. De Las Mercedes Rodríguez**^{(1) / (1)} E. U. Magisterio, Zamora. Universidad de Salamanca, España; ⁽²⁾ Facultad de Educación. Universidad de Salamanca, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

El análisis real de la práctica educativa permite obtener conocimiento del desarrollo de la enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en las aulas. Respecto a ello, un aspecto de interés son los procesos que se promueven en la resolución conjunta de tareas matemáticas entre el profesor y los estudiantes. Partiendo de investigaciones previas, este trabajo pretende desarrollar una herramienta que analice los procesos promovidos al resolver tareas de matemáticas en el aula de forma conjunta entre el profesor y los estudiantes. Dicha herramienta se depurará a partir de su aplicación en interacciones reales y permitirá descubrir aspectos que favorecen el razonamiento de los estudiantes cuando resuelven tareas matemáticas de forma conjunta con el profesor.

1.030 – LICENCIATURA EM MATEMÁTICA E MONOGRAFIA: A FORMAÇÃO DE UM PROFESSOR PESQUISADOR

Comunicación Breve (CB).

Gabriela Dos Santos Barbosa⁽¹⁾, **Pedro Carlos Pereira**^{(2) / (1)} Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo deste estudo é identificar as contribuições do estágio de Iniciação à Docência e da participação em um grupo de pesquisa durante os anos de graduação para a formação de professores pesquisadores e, mais especificamente, para a elaboração do trabalho monográfico de conclusão de curso. Trata-se de um estudo de caso envolvendo dois estudantes de licenciatura em matemática acompanhados durante três anos de sua formação. À luz das ideias de Nóvoa (2001), Alarcão (2001) e Serrazina (2003), analisamos os dados obtidos por observação e entrevista semiestruturada. No estágio que realizaram no projeto de Iniciação à Docência A construção e o desenvolvimento de conceitos matemáticos por meio de atividades lúdicas, em 2013 e 2014, os dois estudantes do curso de licenciatura em Matemática da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF/UERJ), tiveram oportunidade de desenvolver e mediar atividades lúdicas, que utilizavam recursos computacionais, com crianças do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental. Os resultados destas atividades eram discutidos no Grupo de Estudo, Pesquisa e Aprendizagem em Educação Matemática (GPAEM), sediado na mesma universidade. Concluímos que tais vivências levaram os estudantes a ampliar suas concepções sobre o ensino e a aprendizagem da matemática e sobre a pesquisa científica nesta área.

1.031 – LOTERÍA GRÁFICO-ALGEBRAICA DE LA FUNCIÓN LINEAL Y AFÍN

Feria Matemática (F).

Gustavo Mosquera García, Camilo Rodríguez Nieto, Lizzet Morales García, Catalina Navarro Sandoval / Universidad Autónoma de Guerrero, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Raymond Duval señala que para la adquisición conceptual de un objeto matemático es importante el uso de más de un registro de representación semiótica, así como la creación y el desarrollo de sistemas semióticos nuevos. En este sentido, el concepto función admite el uso de distintos registros de representación tales como: verbal, tabular, gráfico, algebraico, entre otros. Asimismo, se menciona que entre más registros de representación se utilicen, mejor será la adquisición del concepto, sin embargo, el tránsito de un registro a otro no resulta natural. En el caso particular de la función lineal, algunas dificultades aparecen cuando se quiere relacionar los registros algebraico y gráfico, por ejemplo: los estudiantes presentan problemas para reconocer que el parámetro m de la expresión algebraica $f(x)=mx+b$, está relacionado con la pendiente de la recta, así como el parámetro b con la ordenada al origen. De esta manera, el propósito de este material didáctico Lotería gráfico-algebraico de la función lineal es fortalecer los conocimientos y habilidades de la función lineal, con base en los registros de representación gráfico y algebraico.

1.032 – UN SIERPINSKI EN LA FACHADA**Comunicación Breve (CB).****Pedro Carlos Moreno Ferrari⁽¹⁾, Paloma Puerto Moyano^{(2) / (1)} IES Averroes, España; ⁽²⁾ IES Florencio Pintado, España.****VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

¿Por qué no homenajear a este matemático polaco en un barrio de Córdoba? Intuyendo lo que el camino nos enseñaría, nos embarcamos en la tarea de realizar una escultura de casi cuatro metros de altura de uno de los fractales más elegantes, el Triángulo de Sierpinski. Este proyecto ha sido desarrollado en el IES Averroes de Córdoba durante el curso 2015-2016 con un grupo de 4º de ESO. Se abordó a través de un proyecto interdisciplinar que incluye la componente social, medioambiental, matemática, artística, técnica y colaborativa. En primer lugar nos sumergimos en el mundo de los fractales. Posteriormente, se realizó una campaña de reciclaje de latas; y ya en la fase de diseño, el estudio de tamaños, modelos y necesidades usando hojas de cálculo y Geogebra fue pertinente para su definición. La técnica, la decoración y el montaje, culminaron la realización del mismo. La evaluación se llevó a cabo a través de distintas herramientas y se obtuvieron resultados muy satisfactorios. Su posterior difusión también formó parte de esta ilusionante aventura. Se presentó en el centro, se publicó en la web y se explicó en un stand en la Conmemoración del Programa ALDEA en junio de 2016.

1.033 – A PROFICIÊNCIA EM MATEMÁTICA DOS ALUNOS DO 9º. ANO E OS IMPACTOS DA ELABORAÇÃO DE ITENS NO SPAECE: REFLEXÕES SOBRE A MELHORIA NA FORMAÇÃO**Comunicación Breve (CB).****Dalmário Heitor Miranda De Abreu⁽¹⁾, Maria José Costa Dos Santos⁽²⁾, Osterne Nonato Maia Filho^{(3) / (1)} Secretaria Municipal de Educação, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal do Ceará, Brasil; ⁽³⁾ Universidade Estadual do Ceará, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

As mudanças ocorridas no Brasil, no final dos anos 80, justificam, em tese, a criação das avaliações de larga escala como área de investigação. Nisso, a Avaliação Educacional assume caráter de centralidade nas políticas educacionais e os sistemas avaliativos se tornam indispensáveis, quando se trata do desenvolvimento de políticas públicas de melhoria da educação. Dessa forma, a Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME), realizou uma formação voltada para todos os professores de matemática do 9º. ano do Ensino Fundamental dos anos finais, a fim de trabalhar com os docentes a elaboração de itens observando as avaliações em larga escala. O trabalho com os professores proporcionou: a) discutir e propor alternativas didáticas e pedagógicas para a dinâmica da sala de aula; b) a apropriação dos mecanismos de construção/análise dos itens que compõem a Prova do SPAECE; e, c) estudos sobre os pressupostos da Teoria de Resposta ao Item (TRI). Apresentamos o impacto que a formação supracitada teve no que se refere aos índices de desempenho dos alunos apontados no SPAECE. Em linhas gerais, vale salientar que a formação foi relevante, pois as avaliações externas fazem parte das políticas públicas de incentivo à melhoria da educação.

1.034 – CONSTRUCCIÓN LÚDICA DE LAS MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).****Alejandra López Carrasco⁽¹⁾, Gloria Leticia Flores Ramírez⁽²⁾, Abigail Sarahí Trujillo Hernández^{(2) / (1)} Col. Americano, México; ⁽²⁾ Colegio Americano de Tabasco, México.****V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Han pasado muchos años, y a pesar de que la tecnología evoluciona constantemente parece que lo único que no se moderniza es la educación. Las clases siguen siendo tradicionalistas y ¿qué resultado tenemos? Generaciones de niños que se alejan de las matemáticas, bajos niveles en las evaluaciones nacionales e internacionales. Nuestra propuesta es usar material concreto de forma lúdica para que el niño vaya asimilando un aprendizaje significativo de las matemáticas. Al adquirir ese aprendizaje significativo el alumno va cambiando su forma de ver las matemáticas, de una forma tradicional a una forma lúdica. Al manejar las matemáticas de una manera lúdica y constructivista los alumnos van apropiándose tanto del lenguaje así como la abstracción de los conceptos; los resultados obtenidos al haber aplicado nuestra metodología son: alumnos con calificaciones más altas dentro de la clase, ya que no solo se ha mecanizado los procedimientos si no que el alumno se ha familiarizado con diferentes materiales de manera autoregulada, pero lo más importante es que han sido ellos los que han construido sus propios conocimientos.



1.038 – PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN EL CONTEXTO ESCOLAR

Taller (T).

Pedro Javier Rojas Garzón, Rodolfo Vergel Causado / Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Se presenta una síntesis de resultados de investigación relacionada con el pensamiento algebraico, vinculada con procesos de generalización y simbolización, se describen algunas dificultades que encuentran los jóvenes para abordar actividades asociadas a dichos procesos, y se plantean tareas para orientar el trabajo en el aula con niños y jóvenes, las cuales potencian el desarrollo del pensamiento algebraico y, en particular, los procesos de generalización. Adicionalmente se exponen algunas consideraciones que pueden alimentar reflexiones sobre una dialéctica entre formas de pensamiento algebraico y procesos de generalización (por ejemplo, desde el trabajo con patrones).

Se discuten planteamientos sobre la *algebrización* del currículo (Kaput, 2000), desde una perspectiva amplia sobre la naturaleza del álgebra escolar, orientada más a abordar aspectos estructurales del razonamiento algebraico que simbólicos y procedimentales (Godino, Castro, Aké & Wilhelmi, 2012; Rojas & Vergel, 2013), que considere, por ejemplo, una relación dialéctica entre las formas de pensamiento algebraico y las maneras de resolver los problemas sobre generalización de patrones (Radford, 2013, Vergel, 2015), lo cual requiere estar muy sensibles a la actividad matemática de los estudiantes y, en particular, al trabajo de expresar algebraicamente las generalizaciones.

1.039 – UMA EXPERIÊNCIA HISTÓRICO-INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE GRAFOS NO ENSINO MÉDIO

Comunicación Breve (CB).

Lauro Chagas E Sá, Sandra Aparecida Fraga Da Silva / Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este texto apresenta recorte de pesquisa de mestrado que investigou aprendizagens discentes durante uma abordagem da Teoria de Grafos no Ensino Médio. Acreditamos que a história é uma rica fonte de experiências, que oportuniza um diálogo entre práticas atuais e fontes históricas (DYNNIKOV; SAD, 2007; MIGUEL; MIORIM, 2011). Também percebemos que a investigação ajuda a trazer para sala de aula o espírito genuíno da atividade matemática. Neste caso, o aluno é chamado a agir como um matemático, formulando conjecturas, apresentando resultados, discutindo e argumentando com seus colegas (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2009). Com efeito, em sala de aula, adotamos uma perspectiva histórico-investigativa, que concatena o marco teórico da Investigação Matemática e da História da Matemática, numa abordagem sociocultural. Nesta experiência, realizada em novembro de 2015, apresentamos uma releitura da geografia de Königsberg e discutimos com os alunos as condições necessárias para que o Problema das Sete Pontes (EULER, 1851) tivesse solução. Nesse percurso, observamos que os alunos enunciaram o Teorema dos Caminhos Eulerianos e formalizaram conceitos relativos ao conteúdo matemático. Verificamos que as tarefas propostas proporcionaram aos alunos uma atividade semelhante à dos matemáticos, permitindo-lhes o prazer da descoberta e apresentando-lhes a matemática como produção humana.

1.040 – INCIDENCIA DEL USO DE LA PLATAFORMA MOODLE EN EL CURSADO DE ALUMNOS RECURSANTES DE MATEMÁTICA DE CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA UNSA

Comunicación Breve (CB).

Angélica Elvira Astorga, Abel Carmona, Nilda Graciela Méndez, Humberto Francisco Bárcena / Universidad Nacional de Salta, Argentina.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

6. Educación de adultos.

Con este trabajo comunicaremos, la incidencia del uso de la Plataforma Moodle en los resultados de los exámenes parciales logrados por alumnos recursantes, en Matemática I de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Salta. Desde hace cuatro años incorporamos la modalidad blended-learning para el cursado; por las muchas dificultades que tienen los alumnos, para asistir a las clases presenciales. Es decir se complementa el dictado presencial con un Aula Virtual, en la Plataforma Moodle, con el objeto de que pudiera reportarles algunas ventajas tanto temporales como espaciales para superar sus dificultades de aprendizaje. El Aula Virtual se encuentra nutrida de diversos recursos tales como videos con conceptos teóricos, archivos con trabajos prácticos, algunas resoluciones de actividades, cuestionarios evaluativos y foros de consultas, con el propósito de brindar un espacio más de aprendizaje y consolidación de sus conocimientos. El uso adecuado de alguno de los recursos acredita un puntaje que se incorpora a la nota final de los respectivos exámenes. Dicho crédito resulta de los cuestionarios evaluativos con conceptos teóricos y actividades de índole práctica. Además de analizar la incidencia de este recurso en la nota, también mostramos la opinión de los alumnos acerca de su utilidad.

1.041 – INSTRUÇÕES AO PROFESSOR DO CURSO PRIMÁRIO PARA INTRODUÇÃO À ARITMÉTICA: UMA ANÁLISE DE MANUAIS PEDAGÓGICOS NO BRASIL

Comunicación Breve (CB).

Viviane Barros Maciel / Universidade Federal de São Paulo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O texto mostra os primeiros resultados de uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento na qual foram analisadas instruções ao professor primário para introdução ao ensino da aritmética nos manuais pedagógicos, fontes potenciais no estudo da produção e circulação de saberes. A pesquisa conta com o aporte teórico-metodológico de autores da história cultural, história das disciplinas escolares e autores que colocam os saberes no centro das discussões das profissões de ensino e de formação. Inicialmente, foram analisados manuais pedagógicos entre 1880 e 1910 de um repositório institucional com sítio em uma universidade brasileira. A partir do inventário dos manuais, fichas foram construídas (sintética, analíticas e comparativas) para que as instruções dadas ao professor fossem aos poucos sendo afinadas em uma tabela, da qual se objetivava extrair resultados. Nota-se que embora definições e noções introdutórias ao ensino de aritmética se aproximem, pode-se perceber diferenças sutis nas instruções para o ensino destes saberes. Observa-se que ao longo do tempo algumas orientações vão se sedimentando, configurando matrizes de saberes para ensinar. Objetiva-se, que ao longo do tempo e com a continuação desta pesquisa, seja possível visualizar a constituição de saberes para ensinar aritmética, ou dito de outro modo, de uma aritmética para ensinar.

1.042 – TAREAS QUE PROMUEVEN COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS NO MATEMÁTICOS

Comunicación Breve (CB).

Rosa Eulalia Cardoso Paredes, Norma Violeta Rubio Goycochea, Maritza Luna Valenzuela / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En este trabajo presentamos un análisis de la idoneidad epistémica propuesta por el Enfoque Ontosemiótico (Godino, 2011), realizada a tareas de evaluación que permiten observar el logro de competencias matemáticas en el sentido de Freudenthal (1991), en estudiantes de Estudios Generales Letras (Marketing, Derecho, Historia, Psicología, Geografía, Literatura) de una universidad privada de Perú. El objetivo es mostrar como la diversificación los contenidos matemáticos propuestos para las carreras universitarias que requieren competencias de modelamiento y análisis de datos relacionados con problemas de sus especialidades se evidencian en la ejecución de actividades que permiten la aplicación y aprendizajes matemáticos en los estudiantes. Nos focalizamos en la evaluación realizada mediante una rúbrica que guía la elaboración de la tarea "Trabajo por especialidad".

1.043 – CONCEPCIONES Y USOS DE DOCENTES URUGUAYOS DE UNA PLATAFORMA ADAPTATIVA ONLINE PARA APRENDER Y ENSEÑAR MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Zenia Yacir Testa Rodriguez / Plan Ceibal/Consejo de Formación en Educación, Uruguay.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En el contexto del Plan Ceibal en Uruguay, que ha entregado a cada docente de Educación Primaria y Media pública, así como a sus estudiantes, una laptop o tablet para su uso personal, tanto en el aula como fuera de ella, conexión a Internet en los Centros Educativos y el acceso a una plataforma Adaptativa de Matemática (PAM), presentamos una investigación de corte cualitativo-cuantitativa cuyo objetivo es indagar sobre el uso (cómo, cuánto, y en qué momento del proceso de enseñanza) que los docentes realizan de PAM; sobre las concepciones que tienen sobre ella en cuanto a su potencial para enseñar y aprender matemática, personalizar los procesos de enseñanza, sus limitaciones y en qué se diferencia de otras herramientas. De acuerdo con Chrysostomou y Mousoulides (2009), consideramos necesario conocer las creencias y las preocupaciones de los docentes uruguayos sobre la PAM. Los resultados muestran que los docentes valoran positivamente a PAM, que el uso que de ella hacen pone en juego las características que la definen, y que la diferencian de otras herramientas; como su adaptabilidad, su posibilidad de personalizar los procesos de enseñanza y los de aprendizaje, la autonomía del estudiante, la retroalimentación inmediata que brinda, los distintos reportes.



1.045 – ANÁLISE DO CONCEITO DE DIVISÃO ABORDADO EM LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA SOB A ÓTICA DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

Comunicación Breve (CB).

Ernani Martins Dos Santos⁽¹⁾, *Sintria Labres Lautert*⁽²⁾, *André Fellipe Queiroz Araújo*⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidade de Pernambuco, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Partindo do princípio que a aprendizagem da matemática escolar deve focar na compreensão dos significados dos conceitos matemáticos, esta pesquisa teve como objetivo analisar a abordagem do conceito de divisão, em um dos livros didáticos de matemática mais adotados pelas escolas públicas da cidade de Nazaré da Mata em Pernambuco (Brasil), fundamentando-se na teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud (1988, 2003, 2009). Para tal, analisou-se os tipos de situações-problemas e a frequência das atividades propostas envolvendo o conceito de divisão. Os resultados apontam que nos capítulos em que a divisão é explicitamente abordada, a ênfase é dada à aplicação do algoritmo, em detrimento da conceptualização, bem como verifica-se uma maior ênfase nas situações de divisão por partição do que divisão por quotas. Implicações educacionais são discutidas uma vez que no Brasil os livros didáticos tem um papel fundamental no desenvolvimento do Currículo desenvolvido nas escolas, exigindo um esforço maior dos professores para promover o conhecimento dos alunos sobre o conceito de divisão.

1.048 – POTENCIALIDADES DO JOGO “ONDE ESTÁ O ERRO?” A PARTIR DA TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Comunicación Breve (CB).

Lauro Chagas E Sá / Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho analisa experiências com o jogo “Onde está o erro?”, realizadas de 2012 a 2015, em turmas de Ensino Médio. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2012), que sustenta este estudo, indica que todo objeto matemático precisa ser reconhecido em cada uma de suas representações possíveis. Sobre a adoção do formato de jogo, defendemos que este é um recurso didático que oportuniza um estreitamento na relação entre alunos e que permite avanços cognitivos, uma vez que os participantes estabelecem estratégias, agem e reavaliam suas ações a cada momento (GRANDO, 2008). Para realização do jogo “Onde está o erro?”, pequenos grupos de alunos recebem, a cada rodada, uma ficha contendo um objeto matemático em diferentes representações, como um sistema linear de duas incógnitas em suas representações algébrica, gráfica, matricial. Entre as informações apresentadas, há uma incorreta, que precisa ser identificada, justificada e corrigida. Ao longo dos quatro anos de pesquisa, validamos variações do jogo para ensino de funções polinomiais (do primeiro e segundo grau) e de sistemas de equações lineares. Em todos os casos, corroboramos as proposições de Duval (2012), quando defende as conversões entre as representações conduzem ao aprendizado dos objetos estudados.

1.049 – PANORAMA HISTÓRICO E TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O MODELO TEÓRICO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS

Comunicación Breve (CB).

Marília Rios De Paula⁽¹⁾, *Alexis Silveira*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ AEDB, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo tem como objetivo apresentar um panorama de como a Educação Matemática vem sendo historicamente constituída e refletida, para com isso dentro desse contexto, ressaltar uma tendência conhecida como o Modelo dos Campos Semânticos. Dessa forma, inicialmente trazemos alguns elementos que nos ajudam a entender o Panorama histórico da Educação Matemática no Brasil, apoiados em Kilpatrick (1992), dando ênfase no Movimento da Matemática Moderna e suas implicações nas pesquisas em Educação Matemática sob a luz de autores como Guimarães (2007), Dieudonné (1973) e Valente (2007). Posteriormente trazemos Pitombeira (1991), D’Ambrosio (1991), Fiorentini (1995) para contextualizar e apresentar as pesquisas e tendências em Educação Matemática e a seguir ressaltamos uma tendência na Educação Matemática que é o Modelo dos Campos Semânticos, proposta por Lins (1999) e presente Silva (2003). Finalizamos esse artigo tecendo algumas considerações e contribuições desse estudo para as pesquisas em Educação Matemática.

1.050 – O HUMOR EM MANUAIS ESCOLARES DE MATEMÁTICA DE PORTUGAL E ESPANHA

Comunicación Breve (CB).

Luís Menezes⁽¹⁾, *Pablo Flores*⁽²⁾, *António Ribeiro*⁽³⁾, *Isabel Matos*⁽³⁾, *João Balula*⁽³⁾, *Ana Oliveira*⁽¹⁾, *Véronique Delplancq*⁽¹⁾, *Floriano Viseu*⁽⁴⁾, *Helena Gomes*⁽³⁾, *Ana Martins*^{(3) / (1)} *Escola Superior de Educação de Viseu, Portugal*; ⁽²⁾ *Universidade de Granada, Espanha*; ⁽³⁾ *Escola Superior de Educação de Viseu, Portugal*; ⁽⁴⁾ *Universidade do Minho, Portugal*.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

A utilização do humor em contextos educativos tem sido apontada por diversos autores (Banas, Dunbar, Rodriguez & Liu, 2011; Martin, 2007; Meyer, 2015). O humor tem estado associado ao discurso do professor, mas também a recursos didáticos como os manuais escolares, com uma dupla função: (i) afetiva, aliviando o stress e motivando os alunos; e (ii) cognitiva, contribuindo para a compreensão de conceitos (Martin, 2007). A Matemática é uma disciplina escolar pela qual os alunos, muitas vezes, nutrem sentimentos pouco favoráveis e que envolve conhecimento de elevada abstração. Assim, pareceu-nos relevante perceber o que se passa nos manuais escolares portugueses e espanhóis de Matemática relativamente ao recurso ao humor. Para isso, selecionámos cinco manuais de Matemática, com larga difusão nacional, do final do ensino primário, com o objetivo de: (i) Averiguar a utilização do humor em manuais escolares de Matemática de Portugal e Espanha; e (ii) Descrever o humor utilizado nos manuais e discutir o seu enquadramento didático. A análise de conteúdo dos manuais, que tomou em conta o tipo, função e formas do humor, revela que, apesar de valorizarem, nas ilustrações, ambientes de boa disposição, mostrando crianças e adultos a rir, empregam muito episodicamente o humor.

1.051 – SABERES DOCENTES SOBRE GRANDEZAS E MEDIDAS: INTERAÇÕES ENTRE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Comunicación Breve (CB).

Maria Auxiliadora Vilela Paiva⁽¹⁾, *Karla Almeida Brandão*^{(2) / (1)} *Ifes- Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil*; ⁽²⁾ *Escola Municipal, Brasil*.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo retrata uma pesquisa sobre formação de professores que ensinam Matemática cujo objetivo era verificar quais saberes sobre Grandezas e Medidas e seu processo de ensino e aprendizagem professores do 5º e 6º ano explicitam numa formação continuada. Acreditamos que na troca de experiência sujeitos, com formação matemática bastante diferenciada, constroem novos saberes e socializam os já adquiridos. Baseados nos estudos de Shulman e Ball nosso olhar se voltou para o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo desses professores. A pesquisa com enfoque qualitativo do tipo intervenção pedagógica, com características colaborativas, desenvolveu-se com professores da rede municipal de uma escola brasileira do estado do Espírito Santo. Os dados foram produzidos durante uma formação continuada por meio de um curso de extensão semipresencial. Vários foram os saberes construídos pelos professores durante as interações nos encontros, ressaltando os relacionados aos conceitos de Grandezas e Medidas e à mudança de seu fazer em sala de aula. No que tange às contribuições da interação entre professores dos anos iniciais e professores dos anos finais, a mobilização e compartilhamento de conhecimentos heterogêneos contribuiu para que adquirissem uma nova postura e um novo olhar frente aos desafios de aprender e ensinar matemática.

1.052 – OS CONCEITOS DE PIERRE BOURDIEU: UMA POSSIBILIDADE DE ANÁLISE PARA A ETNOMATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Marília Rios De Paula⁽¹⁾, *Alexis Silveira*^{(2) / (1)} *AEDB, Brasil*; ⁽²⁾ *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Brasil*.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este texto possui como principal objetivo correlacionar os conceitos da sociologia de Pierre Bourdieu com o projeto de pesquisa, intitulado Contribuições da Etnomatemática para a construção de saberes dos futuros professores de Matemática. Inicialmente apresentamos o projeto de pesquisa. Logo após o Programa Etnomatemática segundo D' Ambrósio (1985) e o caracterizamos como pertencente ao campo da Matemática por meio da subárea da Educação Matemática. Após essa caracterização, realizamos uma breve exposição dos conceitos de campo, habitus e capital de Bourdieu (1983). Posteriormente expomos algumas reflexões e análises em relação à Etnomatemática a partir desses conceitos. Finalizamos tecendo algumas considerações e contribuições desse estudo para as pesquisas em Etnomatemática.



1.054 – CÓMO INTERPRETAN Y CÓMO ENSEÑAN LA MODELACIÓN MATEMÁTICA PROFESORES LATINOAMERICANOS

Comunicación Breve (CB).

Elisabeth Ramos Rodríguez, Astrid Morales / Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La modelación matemática (MM) en educación es un tema de interés que ha tomado espacio en reuniones científicas como en la International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications (Lesh, Galbraith, Haines y Hurford, 2013). Desde décadas se observan investigadores dedicados a conceptualizar este constructo con miras a su comprensión (Barbosa, 2001; Blum y Borromeo, 2009; Ríos, 1995 y Stewart y Pountney, 1995). En este contexto, con propósito de generar una instancia reflexiva sobre la enseñanza de la MM por profesores latinoamericanos, se realiza un taller en un congreso internacional en Colombia y otro en Argentina. El objetivo de este estudio es indagar en los significados que profesores latinoamericanos tienen de la MM y cómo ellos la utilizan en sus clases. Nos basamos teóricamente en la noción de MM y las formas de enseñarla (Barbosa, 2001). Bajo el paradigma cualitativo, evidenciando la existencia de dos vertientes, concordando con los resultados de Barbosa (2001), que tienen que ver con el nivel de participación del estudiante y del profesor en la MM. La distancia entre estas formas de enseñar la MM nos presenta una problemática que debemos tener en cuenta en la enseñanza de nuestros alumnos.

1.055 – ACTUALIZACIÓN DE UN TEXTO GUÍA DE CÁLCULO DIFERENCIAL PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA CHILENOS

Comunicación Breve (CB).

Elisabeth Ramos Rodríguez, Patricia Vásquez Saldías, Betsabé González Yáñez, Astrid Morales, Enrique Vargas, Francisco Alonso / Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este trabajo muestra la primera etapa de una investigación de diseño (Plomp, 2010) que involucra la actualización, implementación y análisis de un texto (Arancibia y Mena, 1996) que se emplea desde hace dos décadas con futuros ingenieros de una universidad. Nuestro objetivo es exponer elementos del estado del arte sobre el uso de textos que aborden la axiomática de los números reales y la modelación matemática, temas necesarios para trabajar el cálculo diferencial. Bajo el paradigma cualitativo estudiamos dos componentes: los textos actualmente utilizados y la presencia de estos temas en la universidad. Consideramos el estudio de aquellos textos mayormente empleados en universidades de nuestro país, observando sus componentes matemáticos y/o didácticos, evidenciando un empleo de aquellos que poseen un fuerte componente disciplinario en desmedro de lo didáctico. Del segundo componente se observa una diversidad de formas en que se tratan estos temas, desde una simple sugerencia para el estudiante, hasta una presencia explícita con ejemplos que incluyen otras disciplinas. Esto nos propone un escenario complejo y desafiante para la actualización de un texto de manera de conectar la matemática y su didáctica como medio que fortalezca la enseñanza y el aprendizaje de la matemática a nivel superior.

1.056 – A NECESSIDADE DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NAS ESCOLAS

Comunicación Breve (CB).

Tiago Felipe De Oliveira Alves, Fernanda Gláucia Da Silva Diniz / Instituto Federal de Brasília, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O consumo consciente e sustentável de bens e serviços não excede as necessidades, mas o consumo não consciente leva ao exagero e descontrolo do gasto gerando o endividamento das famílias. Se aumenta a renda das famílias aumenta também o poder de compra acompanhado de mais responsabilidades, a renda familiar tem sido destinada ao consumo, isso torna a taxa de poupança demasiadamente baixa, diminuindo a capacidade de investimento no país. Com o aumento do consumo e a falta de planejamento dos gastos a longo prazo, foi necessária a implementação da educação financeira nas escolas. Essa decisão fortalece o conhecimento financeiro dos jovens e facilitar a tomada de decisão de como gastar seu dinheiro de forma consciente e planejada tendo noções dos riscos, ou seja, através da educação financeira pode-se propor mudança em relação aos hábitos de consumo, os jovens se torna ativo e multiplicador da educação financeira. A educação financeira trabalhando em conjunto com os conceitos matemáticos, promove a formação do cidadão crítico, desenvolve a capacidade de interpretar a realidade e aplicar seu conhecimento na vida pratica para resolução de problemas cotidianos e no entendimento do com texto sociais, cultural e econômicos.

1.058 – LÚDICA Y DIDÁCTICA EN LAS AULAS SECUNDARIAS

Póster (P).

Myriam Angel Poma / Colegio 24 de Mayo, Ecuador.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La incidencia de la práctica de actividades lúdicas y didácticas en las aulas secundarias, considerando que el ser humano siempre está presto para aprender situaciones y conocimientos nuevos sin importar la edad. La psicología y otras ciencias ponen de manifiesto que la edad cronológica hace que los individuos tengan diferentes expectativas para aprender, también proporciona una serie de herramientas para alcanzar el aprendizaje significativo, incluir dentro del currículo actividades dinámicas y una actitud positiva por parte del docente le permitirá al estudiantado asimilar de mejor manera los conocimientos y por ende resolver problemas de manera efectiva, ampliando su creatividad. La Motivación es uno de los elementos importantes del quehacer educativo, muchas veces apreciamos como los niños aprenden a través del juego, de la práctica, en las fotografías se aprecia a jóvenes de educación media utilizando materiales básicos para la construcción del conocimiento, el docente no puede olvidar que la sociedad actual demanda de actualización de los conocimientos y la búsqueda de nuevas estrategias para que el proceso de inter – aprendizaje sea cada día más cálido y amigable para todos sus actores.

1.059 – O ENSINO MÉDIO NO BRASIL E SUAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Comunicación Breve (CB).

Tiago Felipe De Oliveira Alves, Eliézer Soares Pereira, Mateus Santana Dos Reis / Instituto Federal de Brasília, Brasil.

- VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.
4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

O ensino médio no Brasil é historicamente seletivo e dualístico (profissional e propedêutico). Somente no século XXI visualiza-se a possibilidade de superação da dualidade curricular, quando a legislação possibilitou o planejamento e execução do trabalho pedagógico fundamentado na autonomia dos indivíduos, propondo a integração entre ciência, cultura, trabalho e tecnologia. Buscando um diálogo entre as diversas áreas do saber, surge a necessidade da elaboração de práticas pedagógicas interdisciplinares tanto na formação de professores como na atuação docente. Diante disso, o presente artigo é o produto de um projeto realizado por parte do corpo docente e discentes do curso de Licenciatura em Matemática que relata a experiência de uma oficina aplicada a alunos que participaram da primeira etapa do Programa de Avaliação Seriada da Universidade de Brasília (PAS/UnB/2016). O certame avalia um conjunto de habilidades e competências sendo orientado para a articulação de objetos de conhecimento interdisciplinares e contextualizados a fim de promover processos de aprendizagem mais significativos. Na aplicação da oficina foram utilizados recursos tecnológicos e softwares educacionais ao abordar os conteúdos (equação do primeiro e segundo grau), a fim de possibilitar melhor compreensão e torná-los atraentes, significantes e familiares. Constatou-se que a oficina contribuiu na formação integral dos alunos.

1.060 – LÚDICA Y DIDÁCTICA EN LAS AULAS UNIVERSITARIAS

Póster (P).

Myriam Angel Poma / Universidad Central del Ecuador, Ecuador.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
6. Educación de adultos.

La incidencia de la práctica de actividades lúdicas y didácticas en las aulas universitarias, considerando que el ser humano siempre está presto para aprender situaciones y conocimientos nuevos sin importar la edad. La psicología y otras ciencias ponen de manifiesto que la edad cronológica hace que los individuos tengan diferentes expectativas para aprender, también proporciona varias herramientas para alcanzar el aprendizaje significativo. Incluir dentro del currículo actividades dinámicas y una actitud positiva por parte del docente le permitirá al estudiantado asimilar de mejor manera los conocimientos y por ende resolver problemas de manera efectiva ampliando su creatividad y no alcanzando únicamente un título universitario sino ofreciendo a la sociedad un bagaje de opciones y alternativas para solucionar problemas. La Motivación uno de los elementos importantes del quehacer educativo, muchas veces apreciamos como los niños aprenden a través del juego, de la práctica, en las fotografías se aprecia a jóvenes de educación superior utilizar materiales básicos para la construcción del conocimiento, el docente no puede olvidar que la sociedad actual demanda de actualización de los conocimientos y la búsqueda de nuevas estrategias para que el proceso de inter – aprendizaje sea cada día más cálido y amigable para todos sus actores.



1.061 – SIGNIFICACIONES DEL CONCEPTO DE FRACCIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Comunicación Breve (CB).

Rocío Nallely Jiménez Muñoz, José Luis Soto Munguía / Universidad de Sonora, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

Se reportan aquí algunas dificultades que enfrentan los profesores de matemáticas en formación de nivel secundaria (12 a 15 años), cuando resuelven problemas relacionados con el concepto de fracción, así como las técnicas heurísticas y las diversas significaciones que utilizan. Los datos han sido tomados en un breve taller ofrecido a un grupo de 20 futuros profesores a los cuales se les propuso resolver siete problemas, algunos de ellos tomados de Lamon (2008, 2012). Se observó que los profesores tienen dificultades para identificar las relaciones internas y la incógnita de los problemas. Por otro parte, la heurística dibujando figuras a la que se refiere Schoenfeld (1985) fue la única a la que recurrieron los profesores, mostrando un conocimiento muy limitado de las técnicas heurísticas. Se observó además que la significación parte-todo fue la más socorrida durante la resolución de los problemas. Lo reportado anteriormente forma parte de un proyecto más general que está en curso y que pretende diseñar un material de enseñanza orientado a profesores, sobre el concepto de fracción donde se resalten las heurísticas y las significaciones.

1.062 – DIRETRIZES BRASILEIRAS PARA O ENSINO SUPERIOR E SUAS APLICAÇÕES NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA

Comunicación Breve (CB).

Tiago Felipe De Oliveira Alves / Instituto Federal de Brasília, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Em 1º de julho de 2015, o governo brasileiro, lançou uma resolução que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior, em especial, os curso de licenciatura, que são curso de formação inicial de professores. Esta resolução trouxe mudanças significativas na carga-horária das licenciaturas, bem como nas carga-horária das práticas de ensino e estágios supervisionados destes cursos. Este artigo expressará a aplicação da resolução no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, campus Estrutural, dando atenção especial às Práticas de Ensino e aos Estágios Supervisionados, bem como, seus impactos em todo curso. Para pesquisa, foi consultado documentos do Projeto de Plano de Curso de Licenciatura em Matemática do campus Estrutural, e também o coordenador de curso e professores que ministram as componentes curriculares de Práticas de Ensino.

1.064 – REPRESENTAÇÕES PICTÓRICAS DOS SENTIMENTOS DOS ALUNOS FRENTE AOS SEUS ERROS NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Comunicación Breve (CB).

Liliane Da Rosa Coll⁽¹⁾, Thais Philipsen Grutzmann⁽²⁾, Rozane Da Silveira Alves⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Escola Estadual Osmar Grafulha, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal de Pelotas, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

É necessário buscar resposta para a questão: como o aluno do curso de Licenciatura em Matemática a Distância sente-se frente aos seus erros? Errar, em vários contextos sociais, desencadeia sentimentos desagradáveis que carregam consigo, de maneira consciente e inconsciente, vários tipos de afetos e formas de comportamento que influenciam na construção de novas aprendizagens. Crenças que temos sobre nós mesmos revelam sentimentos em relação ao aprender ou não aprender. A aprendizagem da matemática traz uma bagagem secular no imaginário, segundo Coll et al. (1996), a experiência da matemática escolar não é, muitas vezes, fonte de satisfação, mas sim de frustrações e sentimentos negativos. Para buscar resposta a questão norteadora foi realizado um estudo de caso qualitativo. A coleta aconteceu no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, por meio do envio de representações pictóricas e escrita do sentimento dos graduandos, de 1º e 8º semestres, frente aos seus erros. Aventa-se que as representações e percepções dos alunos interferem no processo de aprendizagem. É necessário formar professores de matemática que compreendam que ensinar é mais que produzir conhecimento e aprender envolve mais do que a linguagem algébrica, envolve crenças sobre si mesmo.

1.065 – AÇÕES FORMATIVAS QUE CONTRIBUEM PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL NA INICIAÇÃO À DOCÊNCIA EM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Cristiane Antonia Hauschild⁽¹⁾, Maurivan Güntzel Ramos⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UNIVATES, Brasil; ⁽²⁾ PUCRS, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho visa a apresentar as ações formativas elaboradas para a pesquisa de doutoramento que teve como objetivo caracterizar a docência para elaborar e legitimar ações formativas visando a contribuir para a qualificação da iniciação à docência em Matemática no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID. Está apoiada em diferentes autores do campo educacional dentre os quais destacamos Shulman (2014), Ponte (1998), Fiorentini (1993), Imbernón (2010) e Tardif (2012). Metodologicamente é uma pesquisa qualitativa e quantitativa, do tipo estudo de caso. Características da docência e da formação foram definidas a partir do estudo de referenciais teóricos, a saber: conhecer as principais teorias relacionadas ao ensino e à aprendizagem, saber organizar o ensino, desenvolver e avaliar processos de ensino e aprendizagem em situações reais de sala de aula, desenvolver atitudes docentes, saber relacionar-se com os estudantes, saber relacionar-se com o grupo diretivo da escola e continuar aprendendo. A partir dessas, foram definidas ações formativas que contribuem para o desenvolvimento profissional docente no âmbito do PIBID/Matemática submetidas para avaliação de professores coordenadores e supervisores. Os resultados apontam que todas as 35 ações formativas foram consideradas relevantes, porém, apenas 17, são compreendidas como muito relevantes.

1.066 – EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Amarildo Melchades Silva / Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

A presente comunicação científica tem como objetivo apresentar um campo novo e fértil de pesquisa em Educação Matemática no Brasil: A Educação Financeira Escolar. A apresentação toma como ponto de partida uma revisão da literatura dos documentos produzidos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) a partir de 2003 quando lançou seu programa de Educação Financeira para os seus países membros. Na continuação, apresenta a elaboração de um currículo sobre o tema tomando como pressupostos teóricos o Modelo dos Campos semânticos (Lins, 1999) e as concepções sociológicas proposta por Bauman (2008) sobre sociedade de consumidores. A proposta sugere as relações da Educação Financeira com a matemática escolar ensinada nas escolas públicas brasileiras. Como consequência da pesquisa, uma proposta de currículo de Educação Financeira, como tema transversal no ensino de matemática escolar, é oferecida como possibilidade de reforçar as ações brasileiras e internacionais de inserção do assunto nas escolas públicas.

1.068 – LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL INICIAL: UN ANÁLISIS DE LAS TAREAS, ESTRATEGIAS E INTERACCIONES

Comunicación Breve (CB).

Leidy Caterine Bautista Galeano⁽¹⁾, Francisca Del Rio⁽¹⁾, María Inés Susperreguy⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Diego Portales, Chile; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica De Chile, Chile.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Las habilidades matemáticas con que cuentan los niños en el nivel de inicial marcan una gran diferencia en las ganancias de aprendizaje que puedan tener en los niveles subsiguientes, constituyendo un fuerte predictor del desempeño académico a lo largo del tiempo. Así, es necesario que la instrucción de la matemática comience desde temprano, antes que las intuiciones matemáticas de los niños se transformen en concepciones arraigadas difíciles de modificar. Teniendo en cuenta este planteamiento, la presente investigación (en curso) indaga cómo se lleva a cabo el proceso de enseñanza de las matemáticas en las salas de párvulos chilenas, en términos de las tareas, estrategias e interacciones que se despliegan en los momentos de instrucción matemática. Adicionalmente, se estudia si factores como las expectativas académicas y la ansiedad matemática de las educadoras de párvulos se relacionan con el ejercicio de ciertas prácticas. Finalmente, se propone analizar cómo se relacionan las prácticas y factores de las educadoras con el conocimiento matemático demostrado por los niños.



1.071 – EL AJEDREZ EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

*Martin Alejandro Almirón / Instituto Superior del Profesorado N°6, Argentina.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

El objetivo de este taller es aprovechar el juego de ajedrez como herramienta pedagógica, y mostrar posibles propuestas de enseñanza de la matemática con ajedrez para el nivel primario, secundario o superior. El taller está enfocado en aprovechar el pensamiento lógico y la creatividad, teniendo en cuenta conceptos matemáticos, a partir del juego de ajedrez. Los temas que se pueden abordar son diversos, fracciones, geometría, probabilidad y estadística. El ajedrez se enseña en las escuelas Primarias de la Provincia de Santa Fe, por lo cual es un recurso que está presente en las escuelas primarias, también puede ser aprovechado en las escuelas secundarias y es necesario que el profesor de nivel superior conozca las posibilidades que ofrece el juego ciencia a la hora de pensar una clase de matemática.

1.072 – ALUNOS DO ENSINO MÉDIO REALIZANDO MOVIMENTOS GIRATÓRIOS: TRANSFORMAÇÕES ISOMÉTRICAS EM TELAS SENSÍVEIS AO TOQUE.

Comunicación Breve (CB).

*Alexandre Rodrigues De Assis⁽¹⁾, Marcelo Almeida Bairral⁽²⁾ / ⁽¹⁾Instituto de Educação Rangel Pestana, Brasil;**⁽²⁾ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Novos desafios são oportunizados pela imersão de tecnologias digitais e dispositivos com telas sensíveis ao toque. A presente pesquisa teve como objetivos elaborar, implementar e analisar atividades de isometrias, utilizando tablet, com alunos do nível médio, e orientada pelos seguintes questionamentos: como são as performances de touchscreen na resolução das tarefas propostas? e como os discentes manipulam fazendo rotações no GeoGebra touch e no Construtor Geométrico? Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados registros do pesquisador, registros dos alunos das atividades propostas, folha de ícones, gravações em áudio e em vídeo, e captura dos toques na tela com o Screen Recorder Pro. Mediante uma pesquisa com características de Design e referencial teórico balizado em concepções vigotskianas, realizamos reflexões teóricas acerca dos gestos e manipulações touchscreen e ilustramos a análise de interações que emergiram de implementações com o GeoGebra touch e Construtor Geométrico. Os resultados indicam que o uso de tablets, vinculada à elaboração de tarefas considerando as especificidades do software, contribui para construção de conceitos matemáticos e desenvolvimento cognitivo. As análises também revelaram que manipulações touchscreen contribuíram para realizar rotações utilizando dois ou três dedos e performances que remetem à composição de transformações isométricas, propiciando a (re)elaboração de significados.

1.074 – UM ESTUDO SOBRE APLICAÇÕES DA GEOMETRIA EM ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES COM BACHARELANDOS EM ARQUITETURA E URBANISMO

Comunicación Breve (CB).

*Debora Cristiane Barbosa Kirnev, Renata Romagnolli Basso, Keila Tatiana Boni / Universidade Norte do Paraná, Brasil***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****5. Formación y actualización docente.**

Esta pesquisa foi realizada com base em aplicações de conceitos da geometria e o estabelecimento de relações com outras áreas do conhecimento. Os sujeitos da pesquisa são graduandos em Arquitetura e Urbanismo de uma universidade do norte do Paraná – Brasil. O objetivo nesta pesquisa foi analisar as associações da geometria com outras áreas e evidenciar as formas de pensamento matemático aplicadas em atividades interdisciplinares. Baseamo-nos principalmente nos registros de representações semióticas de Duval (2009, 2011) e em Dreyfus (1991) para analisar o processo de resolução matemática aplicado e, a partir disso, evidenciar indícios de pensamento matemático. A metodologia é qualitativa de cunho descritivo e interpretativo. Nas análises evidenciamos indícios de pensamento matemático e as formas de representações adotadas pelos estudantes, diagnosticando as dificuldades apresentadas.

1.075 – SISTEMAS DE EQUAÇÕES NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: PROCEDIMENTOS ARITMÉTICOS COMO BASE PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO

Comunicación Breve (CB).

Keila Tatiana Boni⁽¹⁾, Renata Karoline Fernandes⁽¹⁾, Angela Marta Pereira Das Dores Savioli⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Norte do Paraná, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual de Londrina, Brasil.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Partindo do pressuposto de que a aritmética possui um caráter potencialmente algébrico, este trabalho apresenta resultados de uma investigação em que objetiva-se evidenciar indícios de pensamento algébrico de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental ao resolverem um problema matemático envolvendo relações entre valores desconhecidos. Os dados dessa pesquisa, de cunho qualitativo, consistem em registros escritos de estudantes, contendo resoluções para o problema proposto. Essas resoluções, analisadas de maneira interpretativa e descritiva, e com base em referenciais que abordam sobre o pensamento algébrico e suas características, sobretudo em nível elementar, apontam resultados que permitem evidenciar procedimentos aritméticos utilizados de forma potencialmente algébrica, uma vez que podem servir como suporte à aprendizagem de procedimentos algébricos formais, devido ao estabelecimento de relações de dependência que alguns estudantes manifestaram e que pode ser comparado a método utilizado na resolução de sistemas de equações do primeiro grau.

1.076 – A DIVERSIDADE REPRESENTACIONAL NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS VETORIAIS

Comunicación Breve (CB).

Keila Tatiana Boni⁽¹⁾, Carlos Eduardo Laburú⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Norte do Paraná, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual de Londrina, Brasil.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

O presente trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa mais abrangente com o objetivo de investigar algumas das atribuições de se promover um ensino na perspectiva da Diversidade Representacional para a aprendizagem de um estudante no estudo de Vetores. A partir da aplicação de questões contemplando conceitos vetoriais elementares, diagnosticou-se conhecimentos prévios de um estudante de Engenharia Elétrica. Após, o mesmo estudante envolveu-se com uma pluralidade de modos e formas representacionais em uma aula sobre conceitos vetoriais e, por fim, o mesmo questionário do momento diagnóstico lhe foi proposto. Com a análise interpretativa e descritiva dos dados obtidos nesses três momentos, evidenciou-se que uma aula na perspectiva da Diversidade Representacional, além de contribuir para a compreensão mais aprofundada de conceitos vetoriais elementares, auxiliou o estudante a observar e conhecer algumas das propriedades da operação de adição vetorial, bem como visualizar e apreender a equivalência entre métodos para realizar essa adição.

1.077 – ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA FORMACIÓN DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Martín Alejandro Almirón / Instituto Superior del Profesorado N°6, Argentina.

- IV. Formación del profesorado en Matemáticas.
5. Formación y actualización docente.

El presente trabajo pretende socializar la experiencia de la Enseñanza de la estadística con el nuevo diseño curricular de formación docente inicial de profesores de educación secundaria en Matemática de la Provincia de Santa Fe, el incorpora el espacio de Estadística y Probabilidad I en primer año bajo la modalidad Taller, lo cual es un enfoque diferente al que se tenía en el diseño curricular jurisdiccional anterior donde se incorporaba Probabilidad y Estadística en tercer año. Aquí se plantearán algunas cuestiones acerca del diseño curricular y la experiencia llevada a cabo con la nueva propuesta curricular.

1.078 – TALLER DE INICIACIÓN: FAMILIARÍZATE CON GEOGEBRA

Taller (T).

*Leonel Alcides Monroy Guzmán⁽¹⁾, Hendel Yaker Agudelo⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad del Valle, Cali Colombia, Colombia;**⁽²⁾ Universidad Icesi, Cali, Colombia, Colombia.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

El taller familiarízate con GeoGebra Es una muestra de la actividad central que El instituto GeoGebra Cali (IG Cali) ha estado adelantando con la visión de consolidar, un ambicioso proyecto que pretende llevar GeoGebra a las aulas de Matemáticas en las escuelas y colegios de la ciudad de Cali, Colombia. Nuestra hipótesis fundamental del proyecto es: “con un mínimo requerimiento técnico y con buenas preguntas”, se puede promover el desarrollo de pensamiento matemático al trabajar en ambientes GeoGebra. El carácter dinámico de GeoGebra abre enormes posibilidades de exploración y experimentación, con sólo conocer unas cuantas herramientas dentro de las ventanas disponibles y manejar algunos comandos básicos. La resolución de preguntas permitirá entonces que el usuario (estudiante, profesional, aprendiz...) se aproxime a un manejo concreto de los objetos matemáticos y de sus relaciones, requisito fundamental para la reconstrucción y apropiación de los conceptos abstractos subyacentes.

1.080 – UM ESTUDO SOBRE FORMAS DE REPRESENTAÇÕES E PENSAMENTO MATEMÁTICO EM UMA AVALIAÇÃO EM FASES DE ATIVIDADES DE GEOMETRIA ANALÍTICA

Comunicación Breve (CB).

*Debora Cristiane Barbosa Kirnev⁽¹⁾, Angela Marta Pereira Das Dores Savioli⁽²⁾, Keila Tatiana Boni⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Norte do Paraná, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual de Londrina, Brasil.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Este trabalho é baseado em estudos acerca da aprendizagem da matemática e do desenvolvimento cognitivo do pensamento matemático. Desenvolvemos essa pesquisa com estudantes concluintes do Ensino Médio (Terciário) de uma escola pública do norte do Paraná – Brasil. Definimos como objetivo analisar os registros escritos em uma avaliação em fases envolvendo o conteúdo de geometria analítica. A primeira fase foi uma avaliação diagnóstica e a segunda fase consistiu na refação das atividades da avaliação diagnóstica após um período de estudos. Ambas as fases instigaram um processo de reflexão dos estudantes sobre o nível de dificuldade da atividade realizada, promovendo uma análise sobre seu processo de aprendizagem. Baseamos nossa análise principalmente nos registros de representações semióticas de Duval (2009, 2011) e na categorização das representações apresentadas nos três mundos da matemática em Tall (2004). Apresentamos nas análises as evidências de pensamento matemático e as formas de representações adotadas pelos estudantes, diagnosticando as dificuldades apresentadas. A metodologia é qualitativa de cunho descritivo e interpretativo.

1.081 – UN CURSO HÍBRIDO DE ECUACIONES DIFERENCIALES

Comunicación Breve (CB).

*Rubén Darío Santiago Acosta, María De Lourdes Quezada Batalla / Tecnológico de Monterrey, México.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

En este trabajo se presenta un curso híbrido de ecuaciones diferenciales cuyo objetivo es fortalecer las competencias relacionadas con en el planteamiento, análisis y solución de modelos matemáticos en estudiantes de ingeniería. El curso se apoya en herramientas de tecnología móvil para reducir el tiempo dedicado en el aula al estudio y práctica de los algoritmos de solución de ecuaciones diferenciales e incrementar el dedicado a la modelación matemática de diferentes fenómenos. El curso se estructuró en cinco módulos que contienen: material electrónico de apoyo, videos explicativos, presentaciones, prácticas de experimentación computacional de conceptos, entrenador de ejercicios y problemas, actividad integradora o reto y actividad de evaluación. El curso se montó en la plataforma Open-EdX que permite interactividad en todo momento y lugar con cualquier dispositivo móvil. El sistema de evaluación se construyó mediante programas interactivos que cambian aleatoriamente las preguntas con contenido matemático. Las prácticas de exploración fueron elaboradas en el paquete Mathematica que permite analizar simbólica y gráficamente soluciones de ejercicios y problemas. En el trabajo se muestran varios elementos usados en su construcción y se contrastan resultados de aprendizaje de 182 estudiantes que tomaron el curso recientemente en el Campus Estado de México del Tecnológico de Monterrey.

1.082 – MODELO DEL MOVIMIENTO DE UNA PELOTA QUE REBOTA**Comunicación Breve (CB).***Eugenia Marmolejo Rivas / Facultad de Ciencias, UNAM, México.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En esta comunicación nos enfocaremos en la estrategia que seguimos para apoyar a estudiantes del primer semestre de la licenciatura a construir modelos de una pelota que rebota. Los estudiantes harán una hipótesis del movimiento de la pelota que rebota, tomarán los datos usando el programa Tracker Video Analysis and Modeling Tool, analizarán los datos y diseñarán sus modelos. Bibliografía. Marmolejo, E. (2015). Modelling in action. Examining How Students Approach Modelling Real Life Situations. Three Case Studies. Model of the Movement of an Elevator. The International Journal for Technology in Mathematics Education, 22(3), 123-129. Groetsch, C.W. (2001). Inverse Problems: The Other Two-thirds of the Story. Quaestiones Mathematicae, Suppl. I 1, 89-93.

1.083 – 10 AÑOS DE PLAN CEIBAL**Conferencia (Conferencia Regular).***Zenia Yacir Testa Rodriguez / Plan Ceibal/Consejo de Formación en Educación, Uruguay.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

El Plan Ceibal es un proyecto uruguayo, cumple 10 años, que ha entregado de forma gratuita una computadora portátil (tableta o laptop) a todos los estudiantes y docentes de Educación Primaria y Media Pública de todo el país, así como conexión a Internet en Centros Educativos y sociales. Los principios estratégicos del Plan Ceibal los principios son: la equidad, igualdad de oportunidades para todos los niños y todos los jóvenes, democratización del conocimiento, y la disponibilidad de útiles para aprender y de un aprendizaje, no sólo en lo que respecta a la educación que se les da en la Escuela, sino en aprender ellos mismos a utilizar una tecnología moderna. Vázquez (2009), en un artículo publicado en Americas Quarterly (Estados Unidos), plantea que “el objetivo a largo plazo del Plan Ceibal es promover la justicia social mediante la promoción de la igualdad de acceso a la información y herramientas de comunicación para todo nuestro pueblo”. Presentamos aspectos generales de este proyecto socioeducativo, y distintas acciones que se están llevando adelante en relación a la Enseñanza y al Aprendizaje de la Matemática, como ser Plataforma Adaptativa de Matemática, Robótica Educativa, capacitaciones a Estudiantes y Profesores de Matemática, entre otros.

1.084 – CONCEPCIONES DE PROFESORES MEXICANOS SOBRE EL USO DE TECNOLOGÍA DIGITAL EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS EN PRIMARIA**Comunicación Breve (CB).***Ivonne Sandoval⁽¹⁾, Nuria Climent⁽²⁾, José Luis Lupiáñez⁽³⁾, Edda Jiménez⁽⁴⁾.**⁽¹⁾ Universidad Pedagógica Nacional, Ajusco, México; ⁽²⁾ Universidad de Huelva, España; ⁽³⁾ Universidad de Granada, España;**⁽⁴⁾ Universidad Pedagógica Nacional, México.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

Las tecnologías digitales (TD) pueden integrarse como parte de los procesos de construcción de conocimiento matemático, siendo determinante la mediación del maestro. Desde nuestra posición, tal mediación depende del conocimiento del docente y de los factores que influyen en la integración de TD, y se expresa en los usos que el profesor hace de ésta en el aula: reemplazo, amplificador o transformador. En este reporte presentamos los resultados de una investigación cuyo objetivo es estudiar los conocimientos a los que recurren profesores de primaria y los usos que hacen de las TD al enseñar matemáticas. Reportamos lo que 100 profesores mexicanos de cuatro estados expresaron sobre el uso de tecnología en sus clases. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, entre las que se incluyen situaciones hipotéticas de uso de tecnología en el aula de matemáticas. Los resultados revelan que los profesores usan la tecnología disponible más como reemplazo y amplificador que como transformador. Estos resultados coinciden con el tipo de actualización recibida pues muchos de los cursos están enfocados en aspectos tecnológicos, matemáticos o didácticos, sin que se establezcan vínculos entre ellos.



1.085 – A EVASÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: O CASO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS/RS - BRASIL**Póster (P).****Marley Maria Tedesco Radin⁽¹⁾, Myriam Siqueira Da Cunha⁽²⁾, Stívie Sena Leston⁽³⁾, Rozane Da Silveira Alves⁽¹⁾ /****(¹) Universidade Federal de Pelotas, Brasil; (²) Instituto Federal Rio Grande do Sul I, Brasil; (³) Universidade Católica de Pelotas, Brasil.****III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

Este estudo tem como objeto a evasão de alunos na Educação a Distância no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pelotas. Foram investigados os elementos que influenciaram o fenômeno da evasão de alunos, em um Polo de Apoio localizado no sul do Brasil. Foi realizado um estudo de caso, fazendo-se uso de várias fontes de evidências: entrevista semiestruturada com coordenadores, professores, tutores, alunos evadidos e análise de documentos. Os resultados obtidos indicam que, em 2011/1, no polo investigado, foram matriculados 50 estudantes e formados 23 alunos, permanecendo três alunos em recuperação e 24 alunos evadiram, atingindo um percentual de 48% de evasão. A pesquisa mostrou que os fatores mais apontados como motivadores da evasão foram o desconhecimento sobre a modalidade Educação a Distância, atraso de feedback por parte dos tutores, dificuldades no ambiente virtual de aprendizagem, dificuldade na leitura e interpretação de textos, sentimento de isolamento, frustração das expectativas com relação ao curso, falta de adaptação à metodologia e pouca dedicação aos estudos. Esses resultados indicam que a evasão, no caso estudado, está ligada a uma multiplicidade de fatores, o que torna sua superação mais complexa e desafiadora.

1.086 – DIDÁCTICA Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA FUTUROS PROFESORES: ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DE LOS ESTUDIANTES**Comunicación Breve (CB).****Sara Pascual Pizarro / Universidad del Bío Bío, Chile.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio que vincula las prácticas de enseñanza en tres cursos de matemática para estudiantes de Pedagogía en Educación Matemática de la Universidad del BíoBío, en Chile, donde se introduce un nuevo diseño didáctico en el marco de programas orientados sobre el desarrollo de competencias matemáticas, con el desempeño de los estudiantes en situación de resolución de problemas. En particular, este estudio pone de relieve los elementos del contrato didáctico que influyen en las prácticas de los estudiantes cuando se toma en cuenta las competencias matemáticas en la evaluación y los argumentos que eligen en el momento de escribir las soluciones. Concluimos dando a luz ideas sobre cómo aumentar la implementación del currículo por competencias en experiencias de aprendizaje, sobre las condiciones que hay que colocar a las tareas para insertar los aprendizajes en el eje de competencias de formación, así como las formas de minimizar las limitaciones de los efectos asociados a su introducción.

1.087 – LA TRAYECTORIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA UNIVERSITARIA: UN EJEMPLO PARA EL CURSO DE ÁLGEBRA LINEAL**Comunicación Breve (CB).****Andrea Cárcamo⁽¹⁾, Josep Fortuny⁽²⁾, Joan Gómez⁽³⁾ / (¹) Universidad Austral de Chile, Chile; (²) Universidad Autónoma de Barcelona, España; (³) Universidad Politécnica de Cataluña, España.****VII. Investigación en Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En la actualidad, el curso de álgebra lineal se incluye en la mayoría de los programas de estudios de las carreras universitarias enfocadas en las áreas de ciencia y tecnología. Sin embargo, su enseñanza en este nivel educativo, según señala Hillel (2000) es calificada universalmente como una experiencia frustrante tanto para los profesores como para los estudiantes. Con el objetivo de favorecer el aprendizaje y la enseñanza de este curso, en este trabajo se presenta una trayectoria hipotética de aprendizaje (THA) que tiene como finalidad apoyar a los estudiantes en la construcción de ciertos conceptos del álgebra lineal. En particular, se eligen los conceptos de conjunto generador y espacio generado. Esta THA se sustenta en la heurística de diseño instruccional de los modelos emergentes y la modelización matemática. La THA surge del análisis de los resultados de una investigación de diseño que constó de tres ciclos de experimentación en la que participaron estudiantes de primer año de la carrera de ingeniería. El análisis de los resultados da evidencias del potencial de esta THA para apoyar el aprendizaje de estos conceptos del álgebra lineal.

1.088 – LA INFLUENCIA DE CIERTAS VARIABLES PARA LA APROPIACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN FERIAS DE MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).***Paloma Zubieta López / Universidad Nacional Autónoma de México, México.***IX. Comunicación y divulgación matemática.**

En las ferias de ciencias se presentan actividades lúdicas con una variedad de contenidos matemáticos. Algunos de los objetivos de estos productos de comunicación son: empoderar a los asistentes a partir de la apropiación de conocimientos y fomentar la cultura matemática. El “Festival Matemático” es una feria anual y gratuita organizada por el Instituto de Matemáticas de la UNAM. Durante su sexta edición en la Ciudad de México, reunió a más de 52 mil asistentes. Desde 2014, hemos buscado caracterizar al público y evaluar el impacto de las actividades en cada caso particular. Este trabajo presenta el análisis comparativo de más de diez actividades distintas. Encontramos que el público es distinto para cada una de ellas y que existen variables, como el género o la participación activa, que lo segregan e influyen en la apropiación de los contenidos presentados. A partir de estos hallazgos se propone una tipología de actividades lúdicas que, con base en las variables que intervienen, facilite la apropiación de los conocimientos matemáticos.

1.089 – EMERGENCIA DE LAS NOCIONES TRIGONOMÉTRICAS: UN ESTUDIO SOCIOHISTÓRICO**Comunicación Breve (CB).***Gerardo Cruz Márquez, Gisela Montiel Espinosa / Cinvestav-IPN, México.***VII. Investigación en Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

La Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (TSME) sostiene que el conocimiento matemático, en tanto producción social, no fue diseñado para ser enseñado. Por tal motivo, su introducción en el sistema educativo produce discursos, denominados genéricamente discurso Matemático Escolar (dME). Consecuencia del dME asociado a la trigonometría –llamado discurso Trigonométrico Escolar (dTE)– emerge el fenómeno de aritmetización de la trigonometría, en el que las relaciones trigonométricas se disocian de las construcciones geométricas, que históricamente les dieron origen y además las preceden de manera general en los programas y planes de estudio, y se convierten en el proceso aritmético de dividir las longitudes de los lados del triángulo. Atendiendo esta problemática, y desde la perspectiva que ofrece la TSME, hemos comenzado un proyecto de investigación cuya intención final es el rediseño del dTE en el contexto de la formación inicial docente en Honduras. La primera etapa de este proyecto consiste en realizar una problematización en un contexto histórico de las razones trigonométricas a partir del análisis sociohistórico y documental de los preliminares matemáticos del Almagesto de Ptolomeo. De los fundamentos, métodos y resultados de esta primera etapa pretendemos dar cuenta en este espacio.

1.090 – TAREAS DE GENERALIZACIÓN POR INDUCCIÓN PARA FORMAR EL CONCEPTO DE POTENCIA**Comunicación Breve (CB).***Landy Sosa Moguel, Guadalupe Cabañas Sanchez / Universidad Autónoma de Guerrero, México.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

En este trabajo se presentan los principios y tipo de tareas que promueven el razonamiento inductivo en profesores de matemáticas de educación básica (secundaria) y que están asociadas a procesos de generalización matemática. El propósito de las tareas fue la formación del concepto de potencia, que en palabras de Hodnik & Manfreda (2015, p. 286), “formar un concepto significa seleccionar algunas características de las entidades particulares y descartar otras”, abstrayendo lo esencial en distintas situaciones y englobarlas en una categoría universal. Con base en tres principios, se formuló un conjunto de tareas de generalización por inducción en el contexto de situaciones de potenciación. Se discute acerca del papel de la generalización en la formación de dicho concepto, a partir de la identificación de los componentes conceptuales, procedimentales y estructurales ligados a la naturaleza epistémica del concepto en las soluciones de las tareas. Hodnik, T. & Manfreda, V. (2015). Comparison of types of generalizations and problem-solving schemas used to solve a mathematical problema. *Educational Studies in Mathematics*, 89, 283-306.



1.091 – LA MEDICIÓN INDIRECTA DE DISTANCIAS Y LAS NOCIONES TRIGONOMÉTRICAS: UNA EXPERIENCIA DE AULA CON PROFESORES EN FORMACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Gerardo Cruz Márquez, Gisela Montiel Espinosa / Cinvestav-IPN, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este espacio se comparten los resultados de una visita académica llevada a cabo en la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Honduras. Misma que consistió en un taller con estudiantes del segundo año del Profesorado en Matemáticas que cursan el espacio pedagógico de Trigonometría y Geometría Analítica, y de dos reuniones con el docente a cargo de dicho espacio. La revisión bibliográfica y la problematización de la matemática en un contexto histórico –llevadas a cabo en el marco de un proyecto de tesis en desarrollo– nos permitieron ubicar algunos fenómenos didácticos asociados a la enseñanza y aprendizaje de las nociones trigonométricas, así como elementos sociohistóricos trascendentales en la construcción de las mismas, estos constituyeron el fundamento de diseño de las actividades del taller, denominado Medición Indirecta de Distancias. Como resultado, el taller permitió a los participantes confrontar el significado aritmético asociado a la razón trigonométrica, como la división de longitudes de los lados de un triángulo, y al mismo tiempo reflexionar, mediante el trabajo geométrico, sobre la naturaleza particular de la relación no proporcional que se establece entre un ángulo y la longitud que subtiende.

1.092 – FORMACIÓN DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS Y COMUNICATIVAS MEDIANTE PLATAFORMAS VIRTUALES

Comunicación Breve (CB).

Marco Jácome Guzmán / Universidad de Cuenca, Ecuador.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Presentamos los resultados de una investigación realizada a propósito de la reforma educativa implementada en Ecuador conocida como la Actualización y Reforzamiento Curricular (ARC) que entró en vigencia en el año 2010 y que rige actualmente para el sistema nacional de educación básica, media y superior. En el marco de estas reformas se realizó un estudio con metodología mixta de estudio de casos con perspectiva multimétodo durante el año escolar 2013-2014 donde se diseñó, implementó y evaluó un curso virtual a distancia (Linares, 2012) sobre algunos temas de álgebra y geometría con énfasis en la formación de competencias matemáticas (Niss, 2003) con 12 estudiantes voluntarios de primer año de la carrera de formación de profesores de matemática de la Universidad de Cuenca de Ecuador. En los resultados se muestra que las actividades de aprendizaje y el uso de recursos didácticos basados en las TIC tienen influencia en la motivación, la creatividad y el aprendizaje de los estudiantes, cuando se basan en sistemas de actividad secuencial mediante interacciones (Wood, 1998) con metodología Flipped Classroom y DIY.

1.093 – EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA POR DOCENTES NOVELES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Rafael Alberto González Porras, Cyomara Inurriagarro Guillén / Escuela Normal “Miguel F. Martínez” Centenaria y Benemérita, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Con el fin de responder a los dilemas y desafíos del siglo XXI y de atender los bajos resultados de la educación básica en México, según lo evidencian las evaluaciones: interna (PLANEA) y externa (PISA), como es el caso de las matemáticas; se llevó a cabo una reforma educativa (2011) y se ha propuesto otra reforma curricular (2016); ambas enfatizan una propuesta de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con base en la solución de problemas, con el fin de plantear formas de aprendizaje que superen el trabajo conductista con procesos mecanicistas y descontextualizados de la matemática. Proponen el desarrollo del pensamiento matemático mediante la resolución de problemas, la aplicación de estrategias, la formulación y solución de preguntas, con énfasis en la justificación de la validez de los procedimientos y resultados mediante el uso del lenguaje bajo una perspectiva socioeducativa que promueva el aprendizaje por competencias. Se realizó un estudio mixto: cuantitativo y cualitativo, a fin de identificar elementos que intervienen y hacen posible que las matemáticas se enseñen y se aprendan en la práctica educativa de docentes noveles de escuelas primarias, logrando caracterizar y explicar cómo se desarrolla el pensamiento matemático desde práctica educativa.

1.095 – COMPRENSIÓN DE FÓRMULAS PARA LA MEDIDA DE LA SUPERFICIE DE FIGURAS PLANAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS

Comunicación Breve (CB).

Ana Belén Montoro Medina⁽¹⁾, Francisco Gil Cuadra⁽²⁾, Lilia Patricia Aké Tec⁽³⁾, Ana Belén Petro Balaguer⁽¹⁾ /

⁽¹⁾ Universidad de las Islas Baleares, España; ⁽²⁾ Universidad de Almería, España; ⁽³⁾ Universidad de Colima, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La comprensión de métodos y fórmulas para el cálculo del área y la búsqueda de patrones y regularidades forman parte de los contenidos propios tanto de la educación primaria como secundaria. Con objeto de indagar en el conocimiento de futuros profesores de primaria y secundaria sobre el concepto de medida y métodos para el cálculo del área de figuras planas, diseñamos una actividad que involucra a los futuros docentes en un proceso de obtención de fórmulas con una unidad no estándar, a través de un proceso de generalización. En este trabajo se realiza un análisis de los resultados obtenidos con una muestra de 243 maestros de educación primaria en formación de nacionalidad española y 122 maestros de educación secundaria en formación de nacionalidad mexicana. El estudio describe los principales errores y dificultades encontradas en ambos colectivos y evidencia de la importancia de familiarizar a los futuros docentes con actividades que promuevan la comprensión de contenidos específicos, dado que estas experiencias influirían en la actividad matemática de sus futuros estudiantes. En este caso, tras realizar la actividad, se discutió con ellos cómo adaptarla al aula de primaria y secundaria, donde muchos de ellos descubrieron el porqué de las fórmulas que conocen.

1.096 – O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: AS RELAÇÕES CONSTITUÍDAS NO PROCESSO FORMATIVO DE FUTUROS PROFESSORES NO CONTEXTO BRASILEIRO

Comunicación Breve (CB).

Marisol Vieira Melo / UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

No Brasil, o Estágio Supervisionado desenvolvido nas Licenciaturas em Matemática é uma etapa obrigatória nos cursos de formação inicial de professores de acordo com a legislação, Diretrizes Curriculares Nacionais. O Estágio como componente curricular, tem se desenvolvido com propostas diferenciadas. No estágio são constituídas algumas relações entre os estagiários e seus coadjuvantes (formadores, colegas, supervisores ou professores escolares, alunos, equipe escolar, pais e também pesquisadores). É neste cenário que buscamos identificar as relações estabelecidas durante o Estágio e suas contribuições para a formação docente. Para tanto, realizamos um estudo metanalítico de 15 dissertações e teses produzidas no Brasil entre 2001-2010. Para análise consideramos as orientações curriculares para a formação de professores da educação básica e nos apoiamos na relação entre a teoria e a prática, bem como, às práticas promotoras do desenvolvimento e aprendizagem profissional. As relações entre os sujeitos constituiu uma “rede de conexões” na qual identificamos, por um lado, a intensa proximidade entre o estagiário e o formador e/ou pesquisador, prevalecendo, portanto, a aprendizagem profissional decorrente do ambiente acadêmico e; por outro, a incipiência das relações entre estagiários com os demais sujeitos, revelando a necessidade de potencializar parcerias no processo formativo de iniciação à docência.

1.098 – ORIGAMI MODULAR Y EL APRENDIZAJE DE GEOMETRÍA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Taller (T).

Borja Artamendi Aguirregomezcorta⁽¹⁾, Marta García Valldecabres⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Estudiante de Facultad Educación - UCM, España;

⁽²⁾ Facultad Educación - UCM, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El aprendizaje de la geometría con recursos materiales manipulativos es frecuente en las etapa de infantil y primaria, relegando su uso posteriormente. Su utilización en secundaria, acompañada de la interpretación geométrica de lo que hacemos al doblar el papel, permite un aprendizaje significativo de los conceptos geométricos abstractos. Proponemos talleres de origami modular para introducir conceptos geométricos en niveles de educación secundaria. El trabajo manipulativo (de psicomotricidad fina) en secundaria es un método innovador que promueve competencias y destrezas entre los alumnos: colaboración, creatividad, abstracción, inducción, etc. En esta experiencia son los propios alumnos los que elaboran el material; los talleres constituyen experiencias de aprendizaje transversal entre el arte y las matemáticas. Estos talleres se realizan en dos fases. En la primera, los alumnos construyen los diferentes módulos de papel, consolidando conceptos como ángulos, bisectriz, triángulos isósceles y rectángulos, teorema de Pitágoras, etc, de geometría plana. En la segunda, de una manera lúdica y significativa, los alumnos construyen poliedros regulares e irregulares, prismas y antiprismas, pirámides y bipirámides, etc., descubriendo la simetría rotacional, planos de simetría, ángulos diedros, triedros, defecto angular, la fórmula de Euler, la altura de un triángulo, la semejanza de triángulos, etc., de geometría tridimensional.



1.099 – “¿CUÁNTO CUESTA EMPRENDER?”: UN PROYECTO PARA APRENDER MATEMÁTICAS DESDE UN ENFOQUE POR COMPETENCIAS

Comunicación Breve (CB).

Jesús Montejo Gámez⁽¹⁾, *M^a Victoria Amador Saelices*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Universidad de Córdoba, España;* ⁽²⁾ *Colegio Legamar, España.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Presentamos una experiencia de trabajo por competencias en 2º ESO que hemos desarrollado en el Colegio Legamar de Leganés. Con el objetivo final de diseñar los espacios y el presupuesto necesarios para iniciar su propio negocio, nuestros estudiantes han abordado diferentes problemas presentados en situaciones abiertas e interdisciplinarias y han presentado los resultados obtenidos en formato audiovisual. Durante el periodo de implementación de este proyecto, los alumnos no sólo han consolidado contenidos y procesos matemáticos, sino que han desarrollado capacidades como la comunicación, el uso de TICS, la creatividad y el pensamiento crítico. Han adquirido, además, conciencia sobre la importancia de las matemáticas para resolver problemas de la vida cotidiana, el valor del dinero y la complejidad que encierra iniciar un negocio propio. En esta comunicación describimos tanto los elementos curriculares como la reflexión profesional tras nuestra experiencia, que nos ha sido de gran utilidad para conocer cómo se pueden trabajar de forma interdisciplinaria las Matemáticas en el aula y nos ha ayudado a comprender con mayor profundidad el enfoque por competencias que defienden los currículos nacionales de Educación Secundaria.

1.100 – LA METODOLOGÍA SINGAPUR: EXPERIENCIA DE AULA EN 2º DE PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Fermín Armendáriz Amatriain / *Colegio Irabia-Izaga, España.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

En la presentación se propone explicar el método Singapur, siendo una propuesta para la enseñanza matemática basada en la comprensión de los conceptos, el razonamiento y la resolución de problemas. Este método se basa en los siguientes fundamentos metodológicos: • El aprendizaje en tres etapas de Jerome Bruner. Los alumnos empiezan manipulando para luego pasar a dibujar y por último llegan a la fase abstracta (CPA). • La comprensión conceptual va en paralelo con el aprendizaje de los procedimientos. • Variedad de representaciones y estrategias, ya que la comprensión es mejor cuando un concepto se introduce desde diferentes puntos de vista. • Los alumnos son los protagonistas de su propio aprendizaje. Se les proponen actividades que estén en su zona de desarrollo próximo. Se explicará cómo se trabaja en el día a día de un colegio, mostrando una serie de vídeos en los que se observará la forma particular de trabajar que propone la metodología Singapur con materiales manipulativos. Se concluirá la presentación con un vídeo del modelo de barras.

1.102 – APP MÓVILES EN CL@SE DE M@TES

Taller (T).

Elisa Benítez Jiménez / *Colegio Rafaela Ybarra, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este taller tiene como objetivo motivar a los docentes presentando actividades atractivas usando una metodología participativa y activa mediante el uso del móvil como recurso necesario e imprescindible para nuestro quehacer matemático y el aprendizaje de los conceptos matemáticos por parte de nuestros alumnos dentro y fuera del aula. Muchos profesores utilizan el móvil como mero instrumento de búsqueda de información, pero desde nuestra posición como docentes de Matemáticas podemos ir más allá, aprovechando que nuestros alumnos usan su móvil ó tablet a todas horas y en todas partes. Es necesario investigar e incluir el móvil en el aula como herramienta para motivarlos y aumentar su rendimiento académico. Hay que tener en cuenta que las nuevas generaciones son digitales y se sienten muchos más cómodos con este tipo de aplicaciones que les pueden ayudar a repasar, reforzar, ampliar y profundizar aquellos conceptos dados en clase y aprender mucho más. Por ello se explicarán a los asistentes aplicaciones relacionadas con las Matemáticas entre ellas Desmos y PhotoMath, cómo usarlas con el fin de preparar actividades para llevar al aula o simplemente enseñar App móviles a nuestros alumnos para que sean autónomos y se sientan protagonistas de su propio aprendizaje.

1.103 – ECO-MATEMATICAS EN LAS CLASES DE MAGISTERIO

Comunicación Breve (CB).

Juan Miguel Ribera Puchades⁽¹⁾, **Adela Jaime**⁽²⁾, **María José Beltrán Meneu**^{(2) / (1)} *Universidad de La Rioja, España;*

⁽²⁾ *Universidad de Valencia, España.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

Cualquier tema puede servir de pretexto para plantear problemas de matemáticas. También es factible plantear problemas con extensiones para involucrar a alumnos de diversos niveles de rendimiento matemático, incluso para talentos matemáticos. En nuestra presentación comentaremos una experiencia llevada a cabo en la Universidad de Valencia con estudiantes del Grado de Maestro de E. Primaria, con dos objetivos: a) Fomentar en los futuros profesores y, a través de ellos, en los niños de Primaria, el desarrollo de una cultura ecológica y b) atender en el aula a estudiantes de varios niveles en matemáticas: por debajo de la media, medio y alto o talento matemático. En nuestros cursos proponemos trabajos grupales, consistentes en elaborar un cuento, que pueda ser llevado al aula de Primaria, que: a) resalte algún problema medioambiental y b) establezca relación con problemas de matemáticas con nivel bajo, medio y alto de complejidad. Por otra parte, los futuros maestros deben también: a) relacionar el diseño curricular oficial con los problemas, b) realizar un análisis didáctico de los problemas, c) incluir manipulativos y TIC si procede y d) incluir una relación comentada de páginas web y bibliografía, que puedan ser interesantes para el profesor y/o para los niños.

1.104 – ELEMENTOS METODOLÓGICOS PARA UN DISEÑO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS EN MATEMÁTICAS, CON APOYO DE GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

José Luis Soto Munguía / *Universidad de Sonora, México*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En el presente trabajo se describe una metodología para el diseño de secuencias didácticas en matemáticas. Esta metodología ha sido aplicada al diseño de diversas secuencias, orientadas tanto a estudiantes como a profesores de diferentes niveles educativos. Las secuencias están integradas por actividades agrupadas en tres bloques ordenados, tal como lo propone (Díaz, 2013), denominados: apertura, desarrollo y cierre. Como punto de partida, en la apertura se plantea una situación problema (Hitt, 2009) y todas las actividades de este bloque están centradas en la familiarización con la situación y su contexto; en el desarrollo se pretende avanzar gradualmente en la resolución de la situación planteada y en el cierre se pretenden formalizar las nociones matemáticas que han emergido. El software GeoGebra se ha incorporado a las secuencias con diferentes propósitos, por un lado como herramienta para simular las situaciones planteadas (apertura) y por otro, como herramienta para modelar, explorar y resolver la situación propuesta a lo largo del desarrollo. En todos los casos se usan archivos previamente construidos, que pueden ser manipulados por el usuario “arrastrando” objetos en pantalla. Se presentan fragmentos de algunas secuencias, para ilustrar el diseño y la metodología.

1.105 – “ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO” ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA PALAVRA COMPOSTA COM TRÊS AÇÕES INTEGRADAS

Comunicación Breve (CB).

Louise Lima, Ariana Cosme / *Universidade do Porto, Brasil.*

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

Ensinar, aprender e avaliar são três processos integrados que devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento em uma aula orientada pela Metodologia de Ensino Aprendizagem Avaliação através da Resolução de Problemas. Neste cenário, o presente estudo pretende explicitar como ocorrem os atos de ensinar, aprender e avaliar, considerando-as ações indissociáveis, apresentados propositalmente pela palavra composta “Ensino Aprendizagem Avaliação”. Baseado no quadro teórico que envolve as concepções de Ensino Aprendizagem–Avaliação, bem como a gestão e planejamento do trabalho pedagógico em uma aula de matemática orientada pela Metodologia, apresentamos um recorte de uma tese de doutoramento em desenvolvimento que objetiva analisar, interpretar e compreender a intervenção/ação de docentes durante o processo em que alunos constroem estratégias que emergem no decorrer de uma aula de matemática orientada pela Metodologia de Ensino Aprendizagem Avaliação através da Resolução de Problemas.



1.106 – MEDIATRIZ, CIRCUNCENTRO Y DIAGRAMAS DE VORONOI EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Laura Morera Úbeda, Marc Guinjoan Francisco, Carla Alcañiz / eXplorium, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

En este estudio se ha diseñado un taller manipulativo para alumnos de todos los cursos de primaria que se centra en los conceptos de mediatriz, circuncentro y diagramas de Voronoi. A través de visualizar el concepto de mediatriz entendido como la recta de puntos que están a igual distancia de dos puntos dados, se amplía su conceptualización al ver que el circuncentro es el punto que está a igual distancia de tres puntos y el paso a la generalización consiste en realizar los diagramas de Voronoi. Se han recogido datos de las distintas fases del taller en las diferentes etapas educativas y se muestran resultados de los distintos niveles de intervenciones de los alumnos durante la realización del taller.

1.107 – REALIDAD AUMENTADA, GEOLOCALIZACIÓN Y MATEMÁTICAS

Taller (T).

María José Rey Fedriani, Berta Iborra Gracia / Colegio Base, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Los alumnos del cuarto curso de Secundaria realizan para la asignatura de matemáticas un proyecto de realidad aumentada y geolocalización con ESPIRA que consiste en crear rutas por el centro de Madrid formadas por puntos de interés en los que ellos mismos inventan y resuelven problemas de matemáticas relacionados con distintas unidades temáticas del currículo. Los alumnos trabajan en grupo desarrollando, no solo las competencias relacionadas con matemáticas o geografía, sino también la competencia digital, ya que utilizamos ordenadores y móviles.

1.108 – APRENDIENDO ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD CON APPLETS

Comunicación Breve (CB).

Assumpta Estrada⁽¹⁾, Núria Cardet⁽²⁾, M^a José Peroy⁽³⁾, María Ricart⁽¹⁾, Iván Barbero⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universitat de Lleida, España;

⁽²⁾ Escola Joan Maragall, España; ⁽³⁾ Escola La Mitjana, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Tanto la estadística como la probabilidad han sido reconocidas en los últimos años como un componente básico de la formación ciudadana y su incorporación en el currículum escolar de diversos países confirma la importancia de estas disciplinas en la educación matemática. Asimismo, es en este campo de las matemáticas donde las tecnologías han tenido más influencia, en particular internet (Galmacci, 2001). Concretamente los applets son unos recursos que nos permiten acercar los conceptos estadísticos a los estudiantes. Su uso requiere un cuidadoso análisis didáctico así como orientaciones para el profesorado sobre la metodología a utilizar en el aula. En este trabajo analizamos algunos applets disponibles en internet, haciendo especial énfasis en su utilidad didáctica. Presentamos también una selección de tales recursos para facilitar la enseñanza de la estadística, azar y probabilidad en los diferentes ciclos de la educación primaria. Bibliografía Galmacci, G. (2001). The impact of Internet on the researchers' training. In C. Batanero (Ed.), Training researchers in the use of statistics (pp. 159-169). Granada: International Statistical Institute.

1.110 – ¿CÓMO EVOLUCIONAN LAS DIFICULTADES Y ERRORES ESTADÍSTICOS EN LOS CAMBIOS DE CICLO DE PRIMARIA?

Comunicación Breve (CB).

Assumpta Estrada⁽¹⁾, María Ricart⁽¹⁾, Núria Cardet⁽²⁾, Mercè Ardiaca⁽³⁾, M^a Carmen Roures⁽⁴⁾, M^a José Peroy⁽⁵⁾, Irene Mayoral⁽⁶⁾, Imma Fornells⁽⁷⁾, M^a Àngels Mesalles⁽²⁾, Iván Barbero⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universitat de Lleida, España; ⁽²⁾ Escola Joan Maragall, España; ⁽³⁾ Escola Sant Jordi, España; ⁽⁴⁾ Institut Manuel de Montsuar, España; ⁽⁵⁾ Escola La Mitjana, España; ⁽⁶⁾ Col·legi Maristes Montserrat, España; ⁽⁷⁾ Escola Antònia Simó, España.

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

En esta investigación se quiere detectar los errores conceptuales que tienen y las dificultades que presentan los estudiantes en el ámbito de la estadística en los cambios de ciclo escolares y cómo evolucionan. Para ello, se elaboró un cuestionario específico para el inicio del ciclo medio y superior de la educación primaria a partir de las pruebas de competencias básicas de matemáticas de la Generalitat de Cataluña, que contestaron 151 estudiantes de 3º y 150 de 5º de primaria. Los resultados indican que la interpretación de datos es una dificultad común a los diferentes niveles, especialmente en lo que respecta a la lectura de gráficos, que, a su vez, provoca errores en el aprendizaje de conceptos matemáticos elementales, como son el de doble y mitad. Sin embargo, los errores detectados en el cálculo de la moda no persisten, mayoritariamente, al cambiar de ciclo en variables de tipo cualitativo. Todo ello invita a reflexionar sobre la necesidad de potenciar el análisis y la comprobación de los resultados frente a la aplicación rutinaria de fórmulas y algoritmos en una tarea matemática.

1.111 – LOS DESAYUNOS SALUDABLES: UN MOTIVO PARA APRENDER ESTADÍSTICA EN LA ESCUELA

Comunicación Breve (CB).

María Ricart⁽¹⁾, Núria Cardet⁽²⁾, Iván Barbero⁽¹⁾, Assumpta Estrada⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universitat de Lleida, España; ⁽²⁾ Escola Joan Maragall, España.

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

En este trabajo se presenta una experiencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la estadística vinculada a un proyecto educativo que abarca tanto la Educación Infantil como la Primaria. Se desarrolla en un centro escolar de máxima complejidad con estudiantes procedentes de entornos sociales y económicos desfavorecidos. Dadas las características del alumnado, se eligió el trabajo por proyectos para incentivar su motivación, ya que esta metodología requiere una mayor implicación en el propio proceso de aprendizaje, al partir éste de sus propios intereses. Por otro lado, el trabajo por proyectos requiere el uso de la estadística como herramienta, disciplina frecuentemente olvidada en la enseñanza obligatoria. El consumo de fruta fue la temática elegida por los estudiantes para llevar a cabo la experiencia, de forma que cada nivel educativo participó en una tarea del estudio establecida previamente. A la vista de los resultados, se puede concluir que la experiencia ha sido una buena práctica que no solo ha favorecido el aprendizaje de los contenidos curriculares de estadística, sino que también pone de manifiesto la importancia de su uso en la vida cotidiana.

1.112 – ENSEÑANZA DE LOS ELEMENTOS NOTABLES DEL TRIÁNGULO UTILIZANDO GEOGEBRA. UN ESTUDIO DESDE LA TEORÍA DE LOS CONCEPTOS NUCLEARES

Comunicación Breve (CB).

Pedro Corcho Sánchez⁽¹⁾, María José Cáceres García⁽²⁾, Ricardo Luengo González⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Extremadura, España; ⁽²⁾ Universidad de Salamanca, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

La utilización de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas está tomando mucha importancia en los últimos años, en concreto se están produciendo muchos avances en la utilización del programa Geogebra para la enseñanza de geometría. En este trabajo se diseñó e implementó una experiencia para la enseñanza de los elementos notables del triángulo con Geogebra y se analizó su influencia en el aprendizaje de los estudiantes. Se compararon las Redes Asociativas Pathfinder (RAP, dentro de la Teoría de los Conceptos Nucleares) de dos grupos uno experimental y otro de control, que cumplían las condiciones de homogeneidad en cuanto a conocimientos previos, antes y después de una intervención educativa, en la cual, se proporcionó al grupo experimental un material de apoyo en formato SCORM, en los que se incluyeron applets de Geogebra. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre el índice de coherencia del grupo de control y el grupo experimental tras nuestra intervención educativa. Este mayor índice de coherencia de las redes cognitivas del grupo experimental, sugiere que los conceptos relativos a los elementos notables del triángulo quedaron más asentados en la estructura cognitiva de estos estudiantes.



1.113 – INTRODUCIENDO LAS FUNCIONES EN PRIMARIA

Taller (T).

Antonio Moreno, Eder Pinto, Marta Molina / Universidad de Granada, España.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Existen varias aproximaciones a la definición de pensamiento funcional (e.g., Blanton y Kaput, 2011; Cañadas y Molina, 2016; Cañadas, Brizuela y Blanton, 2016). Estas definiciones, que adquieren sentido en los estudiantes de edades tempranas, son empleadas en este taller para analizar las respuestas de los estudiantes y caracterizar tareas que promuevan este tipo de pensamiento. El objetivo de este taller es aportar ideas y estrategias para que los maestros seleccionen y caractericen tareas que promuevan pensamiento algebraico, específicamente el pensamiento funcional, así como analizar las respuestas de sus estudiantes bajo esta perspectiva. El taller se organiza en cuatro momentos: (a) discusión grupal, la cual busca que los docentes reflexionen sobre sus ideas iniciales alusivas al pensamiento funcional y el uso de las funciones en Educación Primaria; (b) síntesis teórica, en la cual presentamos una síntesis de los principales aportes provenientes de la investigación en edades tempranas sobre pensamiento funcional; (c) analizar en pequeños grupos, respuestas de estudiantes a tareas que involucran pensamiento funcional, y (d) caracterizar tareas que permitan desarrollar el pensamiento funcional

1.114 – SEMINARIO ONLINE DE PROBLEMAS OLÍMPICOS DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Juan Miguel Ribera Puchades / Universidad de La Rioja, España.

- V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El Taller de Creatividad Matemática de la Universidad de La Rioja es un punto de encuentro donde se realizan actividades de estímulo y divulgación de las Matemáticas. Una de dichas actividades es el Seminario de problemas para alumnos de ESO y Bachillerato donde, desde hace más de una década, se proponen problemas matemáticos de distinta dificultad que los alumnos, deben resolver y explicar a sus compañeros y profesores. Es por ello que, un grupo de profesores que formamos parte del Taller de Creatividad Matemática, consideramos necesario disponer de contenido audiovisual de preparación de Olimpiadas Matemáticas para que nuestros alumnos puedan acceder al mismo en cualquier momento de su formación tanto preuniversitaria como universitaria. En esta comunicación presentaremos los detalles de dicho proyecto audiovisual realizado en la Universidad de La Rioja. Asimismo, presentaremos también la estructura de las píldoras formativas diseñadas para cada uno de los temas que se han trabajado en dicho proyecto en las que se muestran algunas de las metodologías clásicas de resolución de problemas de matemáticas acompañadas de ejemplos de resolución de problemas. Por último, mostraremos la guía audiovisual obtenida, que no existía hasta el momento y que recubre la mayor parte de temas de olimpiadas matemáticas.

1.115 – OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE EN CONTEXTOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EDUCACIÓN INFANTIL

Comunicación Breve (CB).

Rocío Pérez Guzmán⁽¹⁾, Juan Pedro Martín Díaz⁽²⁾, Noemí Molina García⁽²⁾, Alejandro Rodríguez Lara⁽²⁾, Ana María Gómez Gálvez⁽³⁾, Inmaculada Jiménez Cabello⁽⁴⁾, Alice Díez Fernández⁽⁵⁾, Nuria Climent Rodríguez⁽²⁾, José Carrillo Yáñez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ CEIP Aurora Moreno, España; ⁽²⁾ Universidad de Huelva, España; ⁽³⁾ CEIP Las Gaviotas, España; ⁽⁴⁾ Junta de Andalucía, España; ⁽⁵⁾ Junta de Andalucía, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Presentamos los resultados de una investigación sobre las relaciones entre las oportunidades de aprendizaje que ofrece una maestra de educación infantil en una clase de matemáticas en 5 años y el aprendizaje de sus alumnos. Tomamos una sesión orientada hacia la resolución de problemas y analizamos las oportunidades de aprendizaje considerando el foco matemático y didáctico de lo que propone la maestra (Carrillo, Contreras & Zakaryan, 2013; Climent y Carrillo, 2007), las estrategias de resolución de la tarea desarrolladas por los alumnos y la comprensión de los alumnos en torno al contenido matemático implicado (el reparto). Mostramos cómo se enlaza la gestión del aula (en términos de oportunidades de aprendizaje) y dicho aprendizaje. Las oportunidades de aprendizaje observadas vienen dadas por foco matemático centrado en el desarrollo conceptual, la comparación crítica de distintas estrategias, el razonamiento y la resolución de problemas; desde el punto de vista didáctico la maestra pone el énfasis en que los alumnos expresen sus ideas. En el aprendizaje de los alumnos se aprecia cómo otorgan significado a una situación de reparto y desarrollan distintas estrategias para resolverla, se familiarizan con la estructura de realización de un problema y representan de distintos modos el trabajo matemático.

1.116 – APRENDIENDO FORMAS GEOMÉTRICAS MEDIANTE GEOGEBRA EN INFANTIL**Comunicación Breve (CB).****Pedro Corcho Sánchez, Elena Maestre Polo / Universidad de Extremadura, España.****VII. Investigación en Educación Matemática.****1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).**

Resumen: En este trabajo presentamos una experiencia realizada con estudiantes de Educación Infantil en la que hemos utilizado la Teoría de los Conceptos Nucleares y las Redes Asociativas Pathfinder como alternativa a los Mapas Conceptuales. Para ello hemos utilizado una técnica no invasiva para representar las estructuras cognitivas de los estudiantes utilizando iconos e imágenes gráficas. Mediante el uso del software Geogebra, los estudiantes han interactuado con formas geométricas. Bibliografía: Casas L. y Luengo, R.(2004). Teoría de los Conceptos Nucleares: Aplicación en Didáctica de las Matemáticas, un ejemplo en Geometría. In R. Luengo (Coord.), Líneas de Investigación en Educación Matemática Badajoz: Sociedad Extremeña de Educación Matemática “Ventura Reyes Prósper”, pp. 127-164. Corcho, P (2016). Enseñanza de los elementos notables del triángulo utilizando objetos de aprendizaje y LMS. Tesis doctoral dirigida por Ricardo Luengo González y María José Cáceres García. Universidad de Extremadura. Luengo, R. (2013). La Teoría de los Conceptos Nucleares y su aplicación en la investigación en Didáctica de las Matemáticas. UNIÓN: Revista iberoamericana de educación matemática, 34, 9-36.

1.118 – COMPETENCIA MATEMÁTICA DEL ALUMNADO DE GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA: UN ANÁLISIS DE NECESIDADES**Comunicación Breve (CB).****Jesús Montejo Gámez, Elvira Fernández De Ahumada, Carmen León Mantero, Natividad Adamuz Povedano, Noelia Jiménez Fanjul / Universidad de Córdoba, España.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Este trabajo explora las necesidades formativas en Matemáticas del alumnado de nuevo ingreso en el grado de Educación Primaria. Estos estudiantes, de procedencia heterogénea, suelen presentar un rendimiento irregular en Matemáticas, acompañado de baja autoestima hacia la materia y de una concepción meramente instrumental de la misma. Presentamos un análisis exploratorio del grado de competencia matemática que demuestran nuestros alumnos. Partiendo de la concepción de competencia matemática de PISA (OECD, 2013), se han seleccionado diferentes ítems liberados que cubren los distintos contenidos del currículo de Educación Primaria, así como los procesos y capacidades PISA 2012. Las respuestas que proporciona el alumnado de primer año de grado de Educación Primaria a esos ítems permiten trazar un perfil de sus necesidades formativas. Dicho perfil nos proporciona la información necesaria para afrontar la formación matemática de los estudiantes noveles de magisterio desde su propio conocimiento. Referencias bibliográficas: OECD (2013). Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012 Matemáticas, Lectura y Ciencias. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

1.119 – USO DE TRILHOS MATEMÁTICOS E TECNOLOGIA NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA**Comunicación Breve (CB).****Márcia Souza⁽¹⁾, Slavisa Van Lammeren⁽²⁾, Charles De Oliveira⁽³⁾, Carlos Barroqueiro⁽³⁾ / ⁽¹⁾Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Brasil; ⁽²⁾Universidade Católica Portuguesa, Portugal; ⁽³⁾Instituto Federal de São Paulo, Brasil.****I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****5. Formación y actualización docente.**

A Organização das Nações Unidas estima que 15% da população mundial tem alguma deficiência. Em termos de Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística diz, no censo 2010, que 45 milhões de pessoas têm alguma deficiência cognitiva ou motora, sendo 300 mil de Trissomia 21, tendo uma prevalência de 1 caso para cada 600 nascimentos aproximadamente, e 1.616 casos confirmados de Microcefalia e 3.580 em investigação, Ministério da Saúde - 18/06/2016. Em 2012, o censo escolar registrou 820,4 mil matrículas de alunos com deficiência motora e/ou cognitiva e constatou que 76% dos alunos encontravam-se em escola regular, e, em 2010, 68.117 professores receberam formação para lecionar em Educação Inclusiva, Ministério de Educação. Esta investigação objetiva-se utilizar os trilhos matemáticos com suporte de tecnologia para melhorar a formação contínua dos docentes que trabalham na Educação Inclusiva. A metodologia da pesquisa baseia-se em três etapas: primeira, uma oficina com docentes de Educação Inclusiva e Regulares em trabalho colaborativo e interativo para elaboração de trilhos matemáticos e tecnologia de apoio; em seguida, averiguar os trilhos em espaços não-formais e o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, e, por último, avaliar através de questionários abertos e fechados a oficina. Este trabalho encontra-se no início.



1.120 – DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO CON CIRCUITOS LÓGICO BAYESIANOS.

Póster (P).

Marcos Bautista López Aznar / I.E.S. Pablo Neruda, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Los circuitos lógico bayesianos, o redes de expectativas Marlo, combinan principios de la inferencia lógica y matemática para generar un modelo en el que las proposiciones, así como las conclusiones que se siguen durante los procesos de razonamiento, pueden ser verdaderas, falsas, probables o inciertas en distinto grado. Se presenta una herramienta para la didáctica del razonamiento argumentativo que incorpora a los árboles bayesianos nodos OR y AND, permitiendo resolver de un modo gráfico e intuitivo las relaciones lógicas que se establecen entre un número ilimitado de variables. Se trata de difundir un método que puede ser empleado en la escuela para resolver problemas de lógica y distintos ejercicios relacionados no exactamente con la probabilidad matemática pero sí con el reparto ponderado del peso de los motivos que encontramos a favor y en contra de nuestras creencias. Se espera contribuir a mejorar la didáctica del razonamiento abriendo al mismo tiempo vías para la investigación matemática.

1.122 – MARÍA ANDREA CASAMAYOR Y DE LA COMA: UNA MATEMÁTICA EN EL SIGLO XVIII

Comunicación Breve (CB).

María José Madrid⁽¹⁾, Alexander Maz-Machado⁽²⁾, Carmen López⁽³⁾, Carmen León-Mantero⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Pontificia de Salamanca, España; ⁽²⁾ Universidad de Córdoba, España; ⁽³⁾ Universidad de Salamanca, España.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

La investigación sobre la historia de las matemáticas y la educación matemática tiene entre sus objetivos sacar a la luz a figuras relevantes en estos campos. Entre ellas se encuentra María Andrea Casamayor y de la Coma, considerada la primer mujer científica española de la que se conservan documentos escritos. A lo largo de esta comunicación se analiza una de sus obras titulada Tyrocinio arithmetico, instrucción de las cuatro reglas llanas, publicada en 1738. En una época en la que el saber científico estaba vedado al sexo femenino, María Andrea firmó su texto con un nombre masculino, Casandro Mamés de la Marca y Araoia, lo cual muestra el sesgo de género de la época. La obra está dedicada a la Escuela Pía del colegio de Santo Tomás de Zaragoza, afirmando el autor bajo su seudónimo, ser discípulo de dichas escuelas y fue autorizada para su publicación por Pedro Martínez. Para su análisis se ha recurrido a la técnica del análisis de contenido, ampliamente utilizada en investigaciones sobre la Historia de las Matemáticas y Educación Matemática. Dicho análisis muestra una obra sencilla, con contenidos matemáticos elementales y un gran interés por la aplicación práctica de las matemáticas.

1.123 – UN ESTUDIO SOBRE LA ILUSIÓN DE LA LINEALIDAD EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Comunicación Breve (CB).

Roberto Sánchez Sánchez, José Antonio Juárez López, Lidia Aurora Hernández Rebollar / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El presente avance de investigación muestra una visión general de las tendencias de los alumnos de bachillerato al resolver problemas de tipo constante, área, volumen y con falta de autenticidad donde se hace presente la ilusión de la linealidad. Uno de los ejemplos más comunes de un comportamiento corrompido en la resolución de problemas matemáticos es la fuerte tendencia de los alumnos a aplicar métodos proporcionales a los problemas de valor faltante, incluso en problemas en los que es cuestionable o claramente inadecuado. Se aplicó un instrumento con el cual se pudo observar que la mayoría de los alumnos son "atrapados" por la ilusión de la linealidad pues tienden a generalizar en problemas de área y volumen debido a que suponen que si en determinada figura su arista crece k -veces entonces su área o volumen también crece k -veces. Otros resultados que se encontraron fueron que los alumnos ignoran consideraciones realistas o no toman en cuenta algunos aspectos esenciales de la situación del problema en la vida real. Bastantes alumnos realizaron representaciones externas, sin embargo fueron de poca ayuda para la interpretación y resolución correcta de los problemas.

1.125 – LECTURA DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS: UNA COMPETENCIA IMPORTANTE A DESARROLLAR EN CLASES

Comunicación Breve (CB).

Danilo Diaz-Levicoy, Pedro Arteaga, Carmen Batanero / Universidad de Granada, España.

1. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La estadística ha ido tomando cada vez mayor importancia en la sociedad actual, debido a que se encuentra presente en innumerables situaciones de la vida cotidiana. Dentro de este panorama, los gráficos estadísticos son frecuentes en los medios de comunicación para apoyar comentarios y/o causar un impacto visual. Este último aspecto puede ser manipulado intencionalmente para sacar beneficios, por lo que es necesario formar a los niños, y futuros ciudadanos, para leerlos adecuadamente, evitando ser engañados, y así tomar las decisiones correctas, cuando estas dependan de la información ahí mostrada. En este trabajo describimos la importancia de la lectura de gráficos estadísticos como elemento de la cultura estadística, así como su presencia en los medios de comunicación, en las directrices curriculares de algunos países, en los libros de texto y los resultados de algunas investigaciones en el ámbito de la educación obligatoria y la formación de profesores. Finalizamos con una reflexión y algunas sugerencias para su enseñanza.

1.126 – VÍDEOMAT: UNA VISIÓN APLICADA Y FUNCIONAL DE LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Sergi Muria Maldonado, Joan Jareño Ruíz / CESIRE CREAMAT, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El vídeoMAT es un proyecto en el cual los alumnos crean vídeos donde se responden preguntas que pongan en relieve aplicaciones de las matemáticas o su presencia en el entorno. El certamen, que ahora va por su quinta edición, va dirigido a alumnos desde educación infantil a bachillerato y han participado, en sus cuatro primeras ediciones, 6368 alumnos produciendo 493 vídeos. Los objetivos principales del vídeoMAT son: Contribuir a promover en el alumnado una vivencia de las matemáticas que incorpore sus aplicaciones y su presencia en el entorno. Reconocer el trabajo que hacen maestros y profesores para proyectar una visión aplicada y funcional de las matemáticas. Estimular el interés por la comunicación científica y la divulgación matemática. Construir progresivamente una colección de vídeos que se puedan utilizar en las aulas o ser inspiradores de actividades. Los participantes han de crear un vídeo de una duración máxima de 3 minutos, donde el ámbito de aplicación puede ser muy amplio: arte, ciencia, tecnología, vida cotidiana, economía... El contenido de los vídeos puede consistir en la narración argumentada de la respuesta y/o la descripción del proceso seguido para obtenerla. En la comunicación se presentarán vídeos de las 5 primeras ediciones.

1.127 – FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NAS CRECHES

Póster (P).

Neichelli Fabricio Langona⁽¹⁾, Renata Prenstteter Gama⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Prefeitura Municipal de Jundiaí, Brasil; ⁽²⁾ UFSCAR, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente estudo foi desenvolvido em 2016 com o objetivo de compreender o trabalho dos coordenadores pedagógicos na formação continuada dos professores que ensinam matemática nas creches com crianças de 0-3 anos. Para isso, a pesquisa é de natureza qualitativa e interpretativa, utilizando como instrumento de coleta de dados questionários semi-estruturado com os coordenadores que desenvolveram as propostas de formação durante o ano de 2016, entrevista e a análise dos projetos de formação elaborados anualmente pelos coordenadores pedagógicos de uma rede municipal de ensino que contemplam propostas de formação continuada direcionados aos professores que ensinam matemática nas creches. O referencial teórico para a análise dos dados se remete a formação de professores (IMBERNÓN, TARDIF, FIORENTINI e LORENZATO); relação à escola como locus da formação em serviço e o coordenador pedagógico como agente ativo deste processo (FUSARI, CHISTOV e CASSALATE). Os resultados indicam que as propostas de formações continuadas envolvendo a relação da criança com a matemática prevê aspectos voltados ao cotidiano de maneira lúdica. O grande desafio apontado pelos coordenadores é o de mobilizar ações formativas para que os professores percebam a importância de desenvolver conceitos matemáticos através da problematização dos jogos simbólicos e do vocabulário fundamental.



1.128 – ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS DE MAESTROS DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA**Comunicación Breve (CB).***Elena Castro Rodríguez, María Luisa López, Esperanza López Centella / Universidad de Granada, España.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

Los factores afectivos adquieren especial relevancia en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este ámbito, es esencial no sólo el estudio de las actitudes de los escolares, sino también de los maestros, pues de ellos dependen en gran medida las actitudes que desarrollen sus estudiantes. En este trabajo analizamos las respuestas de 36 maestros de Educación Primaria e Infantil sobre los constructos ansiedad, autoconfianza y percepción de actitudes del maestro hacia las matemáticas. Para ello aplicamos dos cuestionarios, un primer cuestionario de escala tipo Likert, y un segundo de respuesta abierta con el que se profundiza en algunos de los temas tratados. Se aprecia que, de entre los tres descriptores, la ansiedad y la autoconfianza obtienen una puntuación media, mientras que la percepción de actitudes del maestro hacia las matemáticas es puntuada con mayor orientación positiva, con un nivel medio alto.

1.129 – COMPETENCIAS DIDÁCTICO-MATEMÁTICAS DE DOCENTES UNIVERSITARIOS PERUANOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS FUNCIONES: UN ESTUDIO DE CASO**Comunicación Breve (CB).***Teresa Sofía Oviedo Millones⁽¹⁾, Luis Roberto Pino Fan⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú; ⁽²⁾ Universidad de Los Lagos, Chile.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

En esta investigación se presenta un caso, de un estudio de caso múltiple, mediante el cual se ejemplifica la caracterización de las competencias didáctico-matemáticas de profesores universitarios peruanos, en la enseñanza de la noción de función. Para este fin se toma como marco de referencia el modelo denominado Conocimiento y Competencias Didáctico-Matemáticas (CCDM) del profesor de matemáticas (Pino-Fan, Assis y Castro, 2015; Breda, Pino-Fan y Font, en prensa), el cual se encuentra basado en el Enfoque Onto-Semiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino, Batanero y Font, 2007). Como resultado se muestra que se priorizan conocimientos y competencias de tipo epistémico relevantes para la gestión de los aprendizajes de los estudiantes. Referencias bibliográficas Breda, A., Pino-Fan, L., & Font, V. (In press). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM*, 39(1-2), 127-135. Pino-Fan, Assis Pino-Fan, L., Assis, A., & Castro, W. F. (2015). Towards a methodology for the characterization of teachers' didactic-mathematical knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1429-1456. doi: 10.12973/eurasia.2015.1403a.

1.130 – A CRIAÇÃO DE VÍDEOS COMO PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO NA FORMAÇÃO INICIAL**Comunicación Breve (CB).***Juscileide Braga De Castro⁽¹⁾, Kiara Lima Costa⁽²⁾, José Aires De Castro Filho⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal do Ceará, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

As avaliações nacionais brasileiras revelam um baixo nível de proficiência em matemática entre os estudantes da educação básica. Tal dificuldade pode estar associada à falta de relação entre os conteúdos ensinados e o cotidiano dos alunos. Além disso, entende-se também que a formação docente é uma variável para este quadro, já que a formação inicial precisa auxiliar no desenvolvimento dos conhecimentos que compõem a base para o ensino: conceitual, pedagógico e curricular. Diante desta necessidade, desenvolveu-se o Projeto Explorador do Holos que visa produzir vídeos didáticos contextualizados, baseado em conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é analisar tais vídeos produzidos na disciplina de Estágio Supervisionado I do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Ceará - Brasil. A abordagem metodológica foi de cunho qualitativo com análise interpretativa de dados. Os resultados mostraram que os vídeos produzidos não ficaram restritos aos conceitos matemáticos, mas também, à compreensão dos processos de sua produção, representação e validação epistemológica, requerendo entender a estrutura da disciplina, compreendendo ainda o domínio atitudinal, conceitual, procedimental, representacional e validativo do conteúdo. Verificou-se ainda a problematização, a ressignificação e a contextualização de situações, criando um elo entre teoria e prática.

1.131 – OS POR QUÊS MATEMÁTICOS DOS ALUNOS: O QUE NOS REVELAM?

Póster (P).

Rodrigo Donizete Serra⁽¹⁾, *Bárbara C. M, Sicardi Nakayama*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Colégio Integral e Colégio Notre Dame, Brasil;* ⁽²⁾ *UFSCAR-Campus Sorocaba-SP-Brasil, Brasil.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Trata-se de uma pesquisa que está em desenvolvimento no Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba-SP, Brasil, e está vinculada ao Observatório da Educação em Educação Matemática. Essa pesquisa tem como objetivo geral investigar quais são os POR QUÊS apresentados pelos alunos, de ensino médio, de cinco escolas na cidade de Campinas-SP e de que maneira esses por quês sinalizam possíveis estratégias para a superação de dificuldade de aprendizagem matemáticas. Como procedimento metodológico será feito o registro dos por quês por meio da construção de uma urna, denominada octaedro dos por quês, de material reciclável, com uma abertura, para depósito das questões/dúvidas, sem a obrigatoriedade de identificação. Espera-se que esta pesquisa contribua para indicar os conteúdos que apresentam uma maior dificuldade de aprendizagem, exigem uma melhor efetividade de ensino e mais atenção da maneira como são tratadas nos livros didáticos, nos cursos de licenciatura, formação de professores, extensão e colabore para que os professores reflitam suas estratégias de ensino e possíveis melhorias em suas práticas, bem como a linguagem matemática e recursos didáticos empregados nas aulas, diminuindo a lacuna entre uma suposta ideia de aprendizagem e uma aprendizagem realmente significativa.

1.132 – YENDO MÁS ALLÁ DE LA LÓGICA CLÁSICA PARA ENTENDER EL RAZONAMIENTO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Francisco Vargas⁽¹⁾, *Laura Martignon*⁽²⁾, *Keith Stenning*⁽³⁾ / ⁽¹⁾ *PH-Ludwigsburg / Universidad el Bosque, Colombia;* ⁽²⁾ *PH-Ludwigsburg, Alemania;* ⁽³⁾ *Edinburgh University, Reino Unido.*

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

La evidencia experimental acumulada en las últimas décadas en la literatura de la psicología muestra que la interpretación y uso de los conectivos lógicos en distintos contextos están lejos de ser obvios. Estos resultados son a menudo interpretados sólo como una falta respecto a una única lógica tomada como normativa. Esto mismo ocurre muy frecuentemente en la literatura de Educación Matemática en donde los parámetros de análisis del razonamiento presente en los estudiantes se limitan al ámbito de los conectivos y eventualmente los cuantificadores clásicos. Es posible, sin embargo, considerar otro tipo de lógicas que puedan ayudarnos no solo a reconsiderar esta perspectiva, sino a entender mejor cómo razonamos y por qué algunos “errores” lógicos en Matemáticas son tan consistentemente frecuentes. Proponemos un examen de los resultados de distintos experimentos y de la literatura, a la luz de algunas herramientas lógicas, en particular de algunas lógicas computacionales no monotónicas. Bibliografía Stenning, K., and van Lambalgen, M. (2008). *Human Reasoning and Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press.

1.133 – PEQUEÑOS JUEGOS DE ESTRATEGIA EN FORMATO TECNOLÓGICO Y NO TECNOLÓGICO: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN EL CONTEXTO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Comunicación Breve (CB).

María Esther Lorenzo Fernández⁽¹⁾, *Jordi Deulofeu Piquet*⁽²⁾, *Santos González Jiménez*⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ *Universidad de Oviedo, España;* ⁽²⁾ *Universidad Autónoma de Barcelona, España.*

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta comunicación se centra en el estudio de las resoluciones de alumnos de Educación Secundaria Obligatoria de pequeños juegos de estrategia en formato tecnológico, en el contexto que vincula dichos juegos con la resolución de problemas y en comparación con otros estudios sobre juegos similares en formato no tecnológico. Nuestro objetivo es estudiar la relevancia para los alumnos de ESO del formato de los juegos, tecnológico y no tecnológico, a la hora de encontrar la estrategia ganadora de dichos juegos. Con el fin de ampliar los primeros resultados de nuestra investigación (Lorenzo, Deulofeu y González, 2016), hemos llevado a cabo un estudio comparativo (tanto cuantitativo como cualitativo), analizando los resultados obtenidos con dos juegos, *Atrapa la Rana* y *Margarita*, en un estudio con alumnos de primer y tercer curso de ESO. Para ello, hemos recogido los datos de las partidas disputadas entre los estudiantes con los juegos en formato tecnológico, efectuando una comparación posterior con los resultados obtenidos por Fernando Corbalán con estos juegos en formato no tecnológico, resultados descritos en su tesis doctoral (Corbalán, 1997), también llevada a cabo en el Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la Universidad Autónoma de Barcelona.



1.134 – ESPEJOS ENFRENTADOS

Feria Matemática (F).

Juan Antonio Prieto Sánchez / Universidad de Cádiz, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Presentamos un material didáctico que pretende acercar la idea del infinito matemático mediante una experiencia óptica con la ayuda de espejos enfrentados. Adjuntamos, junto el artilugio, un manual de juegos de menos a mayor dificultad intuitiva: Finito vs Infinito, Infinito Potencial-Infinito Actual, Infinito actual modelo inclusión de Bolzano y, finalmente, Infinito actual modelo de exclusión de Cantor. Los dos últimos fueron elegidos como material para un estudio evolutivo con entrevistas semiestructuradas con alumnos de secundaria. El análisis de resultados y las conclusiones de dicho estudio barajamos la posibilidad de utilizar este material en el aprendizaje del infinito.

1.135 – ADIVINANZAS Y BALANZAS. UNA FORMA DE ENTENDER LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO

Comunicación Breve (CB).

Ana-Belén Cabello Pardos / IES Joaquín Araújo, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

A partir del análisis de la presentación de las ecuaciones de primer grado en los manuales escolares, se muestra una experiencia realizada en aula con alumnos de séptimo grado (1º de ESO), en la que se desarrolla la unidad didáctica de Introducción al Álgebra mediante el juego de las adivinanzas, profundizando posteriormente con el modelo analógico de la balanza. Se ha trabajado tanto con números enteros positivos como negativos. Finalmente se comentan los resultados de la aplicación de estos modelos y las incidencias surgidas en el aula durante la realización de la experiencia.

1.136 – INICIACIÓN ENTORNO AL INFINITO

Taller (T).

Juan Antonio Prieto Sánchez, Antonio Ángel Guerrero Bey, Francisco Manuel Moreno Pino / Universidad de Cádiz, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La intención general de un taller es formalizar conocimientos a través de la construcción, manipulación y estudio de objetos. Por todo ello, nuestro propósito es mostrar la relación entre una experiencia física con el infinito matemático en el ámbito educativo. Se piensa implementar cuatro sesiones experimentales: Finito -Infinito mediante las concepciones de Russell, Infinito Potencial-Infinito Actual: intuitivo- contraintuitivo, Infinito actual siguiendo el modelo de inclusión de Bolzano y, por último, Infinito actual siguiendo esta vez el modelo de exclusión de Cantor. Tras la finalización de las sesiones programadas se pretende terminar con una puesta en común donde se recogerán resultados y conclusiones de los participantes, enfatizando no sólo la naturaleza propia del infinito sino además su enfoque didáctico.

1.138 – ESTABILIDAD, VARIABILIDAD Y DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO EN SITUACIONES DE MODELACIÓN GRÁFICA. UN ESTUDIO DE CASO EN INGENIERÍA QUÍMICA

Comunicación Breve (CB).

Leslie Mariel Torres Burgos⁽¹⁾, *Eddie De Jesús Aparicio Landa*^{(2) / (1) Universidad Autónoma de Yucatán, México; (2) Facultad de Matemáticas – Universidad Autónoma de Yucatán, México.}

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Se reporta que las nociones de estabilidad y variabilidad de datos estadísticos presentes en la práctica profesional de un ingeniero químico industrial en el área de diagnóstico de transformadores eléctricos, son y proveen de elementos centrales para el rediseño del discurso escolar otorgado tanto a la gráfica, la graficación como a la modelación gráfica en los cursos de estadística. Esto con base en la observación de la práctica y de los diálogos establecidos con el ingeniero químico, en la que se reconoce que la movilización de su pensamiento estadístico está acompañada por un método de análisis centrado en el uso e interpretación de datos y variables aleatorias en forma gráfica. Se evidencia que el desarrollo de un pensamiento estadístico y uso de las gráficas forman parte de un proceso de modelación (modelación estadística), proceso que deviene de la necesidad de estudiar situaciones de inestabilidad en un sistema de variaciones. Particularmente se detectó que el pensamiento estadístico movilizado en contextos reales, se caracteriza por la capacidad para hacer interpretaciones, establecer correlaciones, predicciones y tomar decisiones ante un sistema de variaciones con la intención de reconocer estabilidad en lo variable.

1.139 – PROFESSOR ALFABETIZADOR PARTICIPANTE DO PNAIC-MATEMÁTICA- DIFERENTES ENTENDIMENTOS SOBRE PRÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Sirlene De Jesus Dos Santos Da Silva⁽¹⁾, *Neila Tonin Agranionih*^{(2) / (1) Secretaria Municipal de Educacao do Parana, Brasil; (2) Universidade Federal do Parana, Brasil.}

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O artigo apresenta parte dos resultados de uma pesquisa que buscou identificar desafios e contribuições da política brasileira de formação de professores alfabetizadores - Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC Matemática - para a prática pedagógica. Os dados foram obtidos por entrevista semi-estruturada com dezoito professoras do Ciclo I do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Curitiba – PR e analisados por meio da Análise de Conteúdo. Tem o objetivo de apresentar o que professores participantes entendem como prática e discutir este conceito de forma mais ampla no que se refere à ação pedagógica dos alfabetizadores participantes do PNAIC-Matemática. Para fundamentação e suporte teórico, conta com contribuições de: Brito (2006), Curi (2006), Kenski (2003), Pimenta (1999, 2014) Tardif (2000, 2002), Mizukami (2002), Nóvoa (1992, 1994, 1995), Ponte (2015), Schön, (1995), Shulman (1986, 2005); entre outros. Os resultados apontam para uma concepção instrumental de prática, ora como oposição à teoria, ora como atividades aplicáveis. Evidenciam que a consciência das diferentes dimensões que envolvem a prática depende da reflexão que o professor realiza sobre seus saberes no desenvolvimento de seu trabalho.

1.140 – LOS MUNDOS DE ALEF

Comunicación Breve (CB).

Diego Félix Armesto Ramón / IES Francisco Aguiar, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

Las categorías con las que Russell resuelve el Lenguaje, los tipos con los que Cantor resuelve la Aritmética y la dualidad que contribuye a enunciar Einstein además de otros autores que manifiestan el mismo concepto en diversos ámbitos de la realidad (la urdimbre humana, etc) nos muestran una realidad dual, a saber, las distribuciones de partículas donde cada una es una identidad y el conjunto de todas ellas cuya interacción conjunta lo hace categóricamente diferente y lo lleva a un tipo superior de aritmética con unas características que lo definen como el medio no localizado en que se realizan los cambios universales en cada uno de los niveles de organización natural y artificial. Postulado: “Existe al menos una manera de comprender toda realidad humana. A saber, proyectarla sobre los ocho mundos aléfhicos; los cuatro naturales: Físico-radiológico, Químico-astrológico, Biológico-ecológico y Psicológico-sociológico y los cuatro artificiales: Filológico-matemático, Político-económico, Artístico-tecnológico y Teológico-civilizado”. Los mundos de Alef pueden ser interpretados como proyecto de Conocimiento humano, unidad didáctica metodológica o proyecto tecnológico generalizado. Usar esta herramienta no es fácil, exige justicia: “La consciencia de la ignorancia es la puerta de la sabiduría”, fortaleza, prudencia y templanza pues preservamos, vemos y servimos de todo.



1.141 – UM PANORAMA DAS PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE O ENSINO DA GEOMETRIA ANALÍTICA.

Comunicación Breve (CB).

Adriana Tiago Castro Santos Santos⁽¹⁾, Barbara Lutaif Bianchini⁽²⁾ / ⁽¹⁾ FMU, Brasil; ⁽²⁾ PUC SP, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

O presente artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa de doutorado sobre um panorama das pesquisas brasileiras no período de 1991 a 2014 sobre o ensino e a aprendizagem da Geometria Analítica no Brasil. Utilizamos os pressupostos da Análise de Conteúdo para realizar os procedimentos metodológicos e para a análise dos dados fizemos uso das ideias teóricas de Dreyfus (1991) sobre quais processos do Pensamento Matemático Avançado (PMA) emergiram implicitamente das estratégias pedagógicas abordadas nas produções acadêmicas. Identificamos quarenta e uma produções acadêmicas sobre o tema. Apresentaremos os resultados de nossa análise sobre as produções acadêmicas que não visaram as TICs como foco de pesquisa. Os resultados apontaram que os pesquisadores utilizaram instrumentos como compasso e régua para a construção dos entes geométricos, materiais manipulativos e técnicas da perspectiva isométrica, construção das figuras geométricas em 3D para a resolução de situações-problema. Concluímos que os temas da Geometria Analítica abordados nas pesquisas não mudaram ao longo do período estudado. O que mudou foram as estratégias de ensino e aprendizagem, agora centradas no estudante, possibilitando que o mesmo criasse uma postura mais ativa no processo de aprendizagem sem depender estritamente do professor.

1.142 – TALLERES CON SCRATCH PARA LA ADQUISICIÓN DE APRENDIZAJES MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

José Antonio Rodríguez⁽¹⁾, José Antonio González-Calero Somoza⁽¹⁾, José Manuel Sáez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Facultad de Educación (UCLM), España; ⁽²⁾ Departamento de Didáctica, Organización Escolar y Didácticas Especiales, Universidad Nacional de Educación a Distancia, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Las potenciales ventajas del uso de la programación en el aprendizaje de las matemáticas, sumado a la aparición de lenguajes de programación visuales como Scratch, han reavivado el uso de la programación con objetivos didácticos. Sin embargo, la mayoría de experiencias y estudios se centran en las etapas de Bachillerato y Educación Secundaria. Esta comunicación da cuenta de una experiencia de aula mediante la que se inicia a alumnos de 6º Educación Primaria en el desarrollo del pensamiento computacional y sus posibles beneficios a la hora de la adquisición de conceptos matemáticos. Organizado en forma de talleres, una primera fase de instrucción se encuentra enfocada en el lenguaje de programación y a la gestación de los primeros conceptos relacionados con el pensamiento computacional, y una segunda fase en la que el lenguaje computacional se utiliza como herramienta para el desarrollo de actividades relacionadas a la resolución de tareas matemáticas. La comunicación se centrará en el diseño de los talleres y en las tareas matemáticas resolubles mediante Scratch.

1.143 – CONDIÇÃO PARA EXISTÊNCIA DE UM TRIÂNGULO: CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Renata Menezes Pereira, Thamis Ribeiro Costa, Rogério Fernando Pires / UFU, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

O objetivo deste trabalho foi investigar as concepções sobre a condição de existência de um triângulo, apresentadas por um grupo de alunos do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública localizada no estado de Minas Gerais, que teve como fundamentação o modelo de Van Hiele (1986) e a categorização de concepções proposta por Sfard (1992). Tratou-se de uma pesquisa de cunho qualitativo norteada pela seguinte indagação: o que é um triângulo? Dadas as respostas a esse questionamento foi realizada uma sequência de atividades que permitiu aos participantes progredirem segundo uma sequência de níveis de compreensão dos conceitos. Os resultados mostraram que inicialmente os sujeitos investigados apresentavam uma concepção pouco formal muito próxima da concepção operacional e, após a realização das atividades o entendimento sobre triângulos apresentados por esses estudantes foram incorporados por propriedades que possibilitou a identificação da reificação do conceito, o que é possível a partir da concepção estrutural.

1.144 – ¿QUÉ CONEXIÓN HAY ENTRE LOS POLINOMIOS Y PROGRESIONES ARITMÉTICAS?

Comunicación Breve (CB).

Juan Agustín Noda Gómez⁽¹⁾, Teresa De Jesús Bermúdez De León⁽²⁾, Antonio Martinón Cejas⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IES Andrés Bello, España; ⁽²⁾ Universidad de La Laguna, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El objetivo de esta comunicación es presentar la relación entre las progresiones aritméticas de orden superior y los polinomios, esto es, los asistentes comprobarán de forma activa que dado una progresión aritmética de orden “h” existe un polinomio de grado “h” que genera todos sus elementos. Y al revés, si tenemos un polinomio de grado “h”, entonces define a una progresión aritmética de orden “h”. Esto permite entrelazar el concepto de polinomio con el de sucesiones, progresiones aritméticas y el Triángulo de Tartaglia. La comunicación estará estructurada de la siguiente manera: Introducción con un fragmento (40”) de “Tu número favorito” de Eduardo Saenz de Cabezón. Los asistentes elegirán una de las 5 sucesiones que se mostrarán. Votarán con la aplicación PingPong (www.gogopp.com) que mostrará un diagrama de barras instantáneo de lo elegido por el público. Los asistentes irán haciendo “cuentas” con su sucesión a medida que se presenta el concepto y propiedades de las progresiones aritméticas. Se jugará con el triángulo de Tartaglia. Y por último, se comprobará con GeoGebra de que tipo es su progresión aritmética. Y se cerrará el círculo partiendo de los polinomios para llegar a las progresiones. Bibliografía <https://link.springer.com/article/10.1007/s00025-015-0470-2>.

1.145 – CAMBIOS DE CONCEPCIONES DE PROFESORES EN FORMACIÓN SOBRE SU GESTIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Comunicación Breve (CB).

Luis Bohórquez Arenas / Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

En esta comunicación se resume el trabajo desarrollado en la tesis doctoral “Cambio de concepciones de estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes de aprendizaje fundamentados en la resolución de problemas. En particular se presentan los cambios de concepciones de los estudiantes para profesor y su relación con el desarrollo de la competencia “mirar profesionalmente”. Por esta razón, en principio se presenta una revisión exhaustiva del término competencia desde su etimología hasta caracterizaciones que actualmente se hacen sobre este concepto. Al final de esta revisión se presenta una caracterización sobre la competencia, como resultado teórico, la cual tiene en cuenta mucho de la evolución de este concepto. Finalmente se habla de la competencia docente y su estrecha relación con la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje y los cambios que los estudiantes para profesor de una universidad colombiana tienen sobre la misma. Incluyendo la descripción de los análisis y la importancia de la caracterización obtenida como constructo teórico. Bohórquez, L. Á. (2016). Cambio de concepciones de estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes de aprendizaje fundamentados en la resolución de problemas. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

1.146 – EL LABORATORIO DE MATEMÁTICAS COMO ENTORNO DE APRENDIZAJE

Comunicación Breve (CB).

Jordi Font González⁽¹⁾, Manel Martínez Pascual⁽²⁾, Roger Grau Roca⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Institut Baix a Mar, España; ⁽²⁾ La Salle Bonanova, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Experimentación, descubierta, conceptualización y demostración o formalización. Estas son las cuatro etapas que un buen recurso didáctico debería tener. ¿Dónde lo realizamos? ¿Cómo lo hacemos? ¿Qué utilizamos? Estas preguntas, entre otras, son el punto de inicio del laboratorio Maria Antònia Canals del Institut Baix a Mar de Vilanova i la Geltrú (Barcelona) y del laboratorio de matemáticas de la Salle Bonanova de Barcelona. Partiendo siempre de un ambiente de resolución de problemas y retos, el laboratorio es un espacio donde el alumnado tiene disponible material para experimentar. El laboratorio es un lugar que permite trabajar conjuntamente. El laboratorio es un espacio para crear nuevas matemáticas. Desde el laboratorio se irradia matemáticas a todo el centro y a su comunidad; es una auténtica sala de máquinas. El laboratorio es... lo que haga falta! ¿Cómo hemos creado nuestros laboratorios? ¿Qué hemos necesitado? ¿Qué problemas hemos tenido? ¿Qué y cómo trabajamos en el laboratorio? ¿Cómo ha influido el laboratorio en la metodología de impartición de clases de matemáticas? Os compartiremos nuestra receta!



1.147 – PRINCÍPIOS E FINALIDADES DO DESENHO AO NATURAL: UMA ANÁLISE DE PROGRAMAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

Comunicación Breve (CB).

Marcos Denilson Guimarães / UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo, Brasil.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Nesta comunicação é apresentado um exame de Programas de ensino para o curso primário do Estado de São Paulo, relativos às duas primeiras décadas do século XX. O objetivo foi identificar como estavam postos princípios e finalidades do ensino do Desenho ao natural, após duras críticas ao seu antecessor, o método geométrico ou método de M. Guillaume, acusado de ser abstrato, dominado exclusivamente pela geometria e de não dar importância para à observação direta das coisas reais presentes na natureza (D'ENFERT, 2016). São adotados como pressupostos teórico-metodológicos os estudos da História Cultural de Roger Chartier (1990) para os quais as percepções sociais não são discursos neutros e, de André Chervel para o qual disciplinas escolares se definem por suas finalidades. O exame permitiu identificar como princípios a despreensão de rigor geométrico na execução dos desenhos, a liberdade de escolha pelos alunos, o caráter puramente educativo e a presença do método intuitivo. E como finalidades de seu ensino o desenvolvimento da observação, da imaginação, da criatividade e do sentido estético.

1.148 – MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL – EXPERIÊNCIAS DE FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Neila Tonin Agranionih / Universidade Federal do Paraná, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

O artigo objetiva relatar experiências de formação inicial docente realizadas com acadêmicos do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Paraná no Projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) – Pedagogia 3. Trata-se de um programa do governo federal brasileiro desenvolvido em parceria, universidades e escolas da rede pública de ensino, que promove a inserção dos acadêmicos nas salas de aula para desenvolverem atividades didático-pedagógicas. O Projeto Pedagogia 3 é desenvolvido na Educação Infantil e envolve atividades matemáticas. Busca investigar conhecimentos matemáticos e noções matemáticas que as crianças trazem para a escola bem como elaborar e aplicar atividades lúdicas que os envolvam. Desenvolve atividades voltadas para a alfabetização matemática na perspectiva do letramento, sem a intenção de alfabetizar propriamente por não acreditar que seja este o objetivo da Educação Infantil, mas de vivenciar situações, por meio de brincadeiras, jogos, literatura, resolução de pequenos problemas que envolvam a matemática presente no cotidiano das crianças, tais como brincar de: fazer compras no mercado, comprar ingressos para o parque de diversões, confeccionar capas de super-heróis, entre outras. O projeto contribui significativamente com a formação inicial docente bem como permite conhecer melhor o que crianças pequenas sabem de matemática.

1.150 – ALTERNATIVAS PARA A MELHORIA NA QUALIDADE DA APRENDIZAGEM NO CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA DO IFC - CAMPUS CONCÓRDIA - BRASIL

Comunicación Breve (CB).

Eliane Paim, Karla Lovis, Samara Pelisson / Instituto Federal Catarinense - Concórdia, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O objetivo desse trabalho é apresentar os resultados obtidos com o desenvolvimento de projeto de extensão direcionado aos alunos ingressantes do curso de Matemática Licenciatura do Instituto Federal Catarinense – Campus Concórdia/SC – Brasil, no decorrer do ano de 2015. A finalidade do projeto foi aprofundar os conhecimentos de matemática básica, conceitos essenciais para que os discentes possam se apropriar dos assuntos abordados nas disciplinas do curso. O projeto foi executado em duas etapas: na primeira foram estudados conteúdos de matemática básica, e na segunda os discentes elaboraram uma oficina, que posteriormente foi aplicada para alunos da educação básica, com o intuito de propagar os conteúdos trabalhados e fortalecer a docência. Observou-se que o projeto contribuir na compreensão dos conhecimentos básicos de matemática, resultando na redução dos índices de evasão e retenção nas disciplinas do curso de Matemática. No que diz respeito à execução do projeto, os acadêmicos destacaram a relevância desse tipo de projeto nas primeiras fases do curso. D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da Teoria à Prática. 17ª ed. Campinas: Papirus Editora, 1996. TARDIF, M.; LESSARD, C.; LAHAYE, L.. Os professores face ao saber - esboço de uma problemática do saber docente. In: Teoria e Educação. 1991.

1.151 – TECNOLOGIAS DIGITAIS NA APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Elisangela Pavanelo, Fabiane Mondini, Antonio Carlos Souza / UNESP, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O ensino de Cálculo Diferencial na maior parte das universidades brasileiras tem sido objeto de análise em função das dificuldades de aprendizagem apresentadas, bem como pelos altos índices de reprovação e evasão nos primeiros períodos dos alunos matriculados nestas disciplinas. Entendemos também que as mudanças ocorridas na maneira de tratar a informação apontam a necessidade de tornar a interação com as tecnologias digitais na sala de aula algo natural. O principal objetivo deste trabalho é descrever e analisar uma experiência, com alunos do primeiro ano de Licenciatura em Matemática, no aprendizado de derivadas de uma variável, com uso dos programas Tracker e Geogebra. Foram utilizados como dados os documentos escritos pelos alunos, suas apresentações orais e notas de campo da pesquisadora. Com o intuito de analisar como se deu a produção de conhecimento dos alunos em relação à derivada, destaca-se algumas categorizações significativas que nos dão indícios de tais construções.

1.155 – DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN UTILIZANDO SOFTWARE DE GEOMETRÍA DINÁMICA

Comunicación Breve (CB).

Alejandro Miguel Rosas Mendoza⁽¹⁾, Juan Gabriel Molina Zavaleta⁽¹⁾, Cecilia Alba Russo Cáceres⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Politécnico Nacional, México; ⁽²⁾ Colegio y Liceo Sagrada Familia, Uruguay.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En el presente trabajo se expone la elaboración de una secuencia didáctica basada en el uso del software Geogebra, su implementación en una clase de matemáticas y los resultados obtenidos. El objetivo de la secuencia es introducir al estudio del gráfico de una función polinómica de primer grado, a través del trabajo con distintos registros de representación de la función simultáneamente: gráfico, tabular y algebraico. La secuencia didáctica fue diseñada para alumnos de 2° Año de Ciclo Básico de Educación Secundaria de Uruguay (de entre 12 y 13 años de edad). En el estudio participaron 51 estudiantes divididos en dos grupos. En general consideramos que la secuencia elaborada cumple con el objetivo de que los alumnos trabajen con más de un registro de manera simultánea comprendiendo, durante la realización de la misma, la interconexión existente entre los mismos.

1.156 – ANALIZANDO EL RECONOCIMIENTO DE GRAFOS A TRAVÉS DEL MODELO DE VAN HIELE

Comunicación Breve (CB).

Antonio González Herrera, José María Gavilán Izquierdo / Facultad Ciencias de la Educación (Sevilla), España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

En Teoría de Grafos, encontramos desde problemas que pueden resolverse sin necesidad de conocimientos previos, hasta problemas cuya resolución necesitan del uso de propiedades complejas. Aunque estos problemas pueden incluir distintos modos de representación, los grafos son habitualmente representados como puntos en el plano unidos por segmentos, lo cual nos permite un primer acercamiento a los mismos como objetos geométricos. De hecho, esto es lo que nos ha conducido a considerar el modelo de Van Hiele como buen candidato para indagar en la comprensión de los alumnos cuando tratan con grafos. Así como Gutiérrez y Jaime (1998) plantean dos niveles para el proceso de reconocimiento en Geometría (primero visual, y después a través de propiedades), nosotros proponemos además un tercer nivel donde los estudiantes reconocen la equivalencia entre modos de representación de grafos. Además, otra diferencia importante con respecto al caso geométrico es que los estudiantes en el primer nivel pueden reconocer toda una serie de propiedades globales de grafos, pues para figuras geométricas éstas son básicamente el número de vértices y de lados. [Bibliografía: Gutiérrez, A. y Jaime, A. (1998). On the assessment of the Van Hiele levels of reasoning. Focus on Learning Problems in Mathematics, 20 (2/3), 27-46.]

1.157 – ¿QUÉ MOTIVÓ A UN GRUPO DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS A ELEGIR LA DOCENCIA?

Comunicación Breve (CB).

Juan Gabriel Molina Zavaleta, Antonio Eduardo Villarruel Barajas, Alejandro Miguel Rosas Mendoza / Instituto Politécnico Nacional, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El presente trabajo tuvo como propósito investigar cuáles han sido los motivos o factores que llevaron a un grupo de profesores de Matemáticas a elegir la docencia. Por medio de la plataforma virtual Moodle se cuestionó a un grupo de docentes de Matemáticas acerca de ello. Las características que poseían los encuestados en relación a su práctica docente fueron ampliamente variadas: años de servicio magisterial, el nivel educativo, materias que imparten, estudios universitarios cursados e incluso su lugar de residencia. En la investigación colaboraron docentes de México y algunos de países como Colombia, Ecuador, Uruguay. A través de un cuestionario e interactuando con los profesores en un foro se exploraron cuáles fueron las razones por las que eligieron ser docentes de matemáticas; durante el análisis y procesamiento de la información se logró establecer una categorización de los motivos que originaron su ingreso a la docencia: factores relacionados con las “ventajas” de la carrera: estabilidad laboral, vacaciones, horario de trabajo; o bien con un deseo de convertirse en maestros: gusto por la enseñanza, por las matemáticas, trabajar con niños o jóvenes.

1.158 – PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO BRASIL: O QUE DIZEM AS PESQUISAS APRESENTADAS NO XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - ENEM -2016

Comunicación Breve (CB).

Julia De Cassia Pereira Nascimento, Edda Curi / Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este trabalho apresenta uma pesquisa de pós-doutorado em andamento, que busca identificar e analisar os temas, metodologias e aportes teóricos das produções relacionadas ao ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a formação de seus professores, apresentadas no XII ENEM-Encontro Nacional de Educação Matemática, realizado no Brasil em 2016. Utilizando a pesquisa documental e a metodologia de estado do conhecimento ou estado da arte, foi feito um recorte em 6 dos 25 eixos propostos no Encontro, analisando 205 trabalhos relacionados ao foco de nossa pesquisa. Para esta comunicação, delimitamos em 30 trabalhos do Eixo Concepções, Crenças e Atitudes em Educação Matemática. Leituras e análises iniciais revelam que apenas 5 deles tratam do ensino e aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A maior preocupação é com a formação do professor e sua prática no ensino de Matemática, não havendo concentração de temas. Esperamos apresentar à comunidade científica os temas mais pesquisados, as lacunas existentes, os desafios e possibilidades, atendendo à necessidade de melhoria no ensino e aprendizagem de Matemática, por meio do conhecimento e discussão sobre as concepções dos professores e formadores de professores que ensinam Matemática, nos diferentes contextos nos quais vivenciam suas práticas.

1.159 – UN ESTUDIO EXPLORATORIO DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA EN 7° GRADO PARA LA APLICACIÓN DE DIFERENTES CONCEPCIONES DE LA NOCIÓN DE FRACCIÓN

Comunicación Breve (CB).

Yuraima Ramirez Rondon / UPEL-IPC, Venezuela.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La necesidad por crear una herramienta didáctica que le permita al docente en ejercicio gestionar de manera idónea los conocimientos que los jóvenes poseen sobre los temas de fracción, decimales y porcentajes fue la motivación para el diseño de una propuesta de enseñanza. Esta pretende atrapar la atención del estudiante sobre el proceso con el cual aprendió sobre estos temas y reconstruya sus conocimientos en caso de necesitarlo. Este estudio se elabora basándose en tres concepciones de la construcción del concepto de fracción “El fraccionamiento de la unidad, la fracción como operador y el cociente exacto”, uniendo la manipulación y la realidad del contexto social del estudiante, hasta alcanzar un aprendizaje significativo en ellos. Se aplicó a los alumnos del Liceo Leopoldo Aguerreverre en el año escolar 2013-2014 con una continuidad de trabajo en los años posteriores 2015 y 2016, se utilizó una investigación observacional, participativo de tipo cualitativo, y bajo el paradigma interpretativo. Como instrumento de evaluación se contó con un abanico de posibilidades sin centrarse en los procesos tradicionales de evaluación de la matemática.

1.160 – COMUNICAÇÃO ESCRITA NA AULA DE MATEMÁTICA: PRÁTICAS DE ALUNOS DO ENSINO BÁSICO
Comunicación Breve (CB).

Manuel Vara Pires, Cristiana Leite, Elisabete Costa / Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, Portugal.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

É fortemente reconhecida a centralidade da comunicação na aula de Matemática, assumindo-se que o desenvolvimento de boas capacidades comunicativas dos alunos potencia aprendizagens matemáticas mais sólidas e significativas. Esta comunicação apresenta e reflete sobre dois estudos centrados na capacidade de comunicação escrita dos alunos em sala de aula e referidos nos Relatórios finais de estágio de duas futuras professoras (Costa, 2015; Leite, 2016) do Mestrado em ensino do 1.º e do 2.º ciclo do ensino básico lecionado na nossa instituição. Estes estudos, seguindo uma abordagem qualitativa e interpretativa, envolveram alunos dos 4.º e 5.º anos de escolaridade, que responderam individualmente a um questionário com três tarefas matemáticas para resolver (Costa, 2015) ou comentaram em grupo trabalhos apresentados pelos restantes colegas (Leite, 2016). A análise suportou-se em quatro categorias definidas previamente (clareza, fundamentação, lógica, profundidade) e em três níveis de desempenho (baixo, médio, elevado). Os resultados apontam para desempenhos médios em clareza e para maiores dificuldades nas restantes categorias, especialmente nas justificações e conexões para suportar as ideias e raciocínios e no domínio dos temas matemáticos trabalhados, reforçando a necessidade e a importância de os alunos terem oportunidades de exprimir os seus pontos de vista e justificar os processos seguidos.

1.162 – VARIAÇÕES EM TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS: UMA ANÁLISE AO TRABALHOS DESENVOLVIDO POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO ÂMBITO DA SUA FORMAÇÃO INICIAL
Comunicación Breve (CB).

António Guerreiro / ESEC - Universidade do Algarve, Portugal.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Nesta comunicação pretendo apresentar um conjunto de ideias resultantes da abordagem das transformações geométricas, numa superfície plana, em resultado da identificação de simetrias, rosáceas, frisos e padrões na natureza, na arte, na arquitetura e no artesanato. Numa perspetiva teórica abordo algumas variações em torno dos conceitos e das relações geométricas, nomeadamente das isometrias e das semelhanças, reforçando as simetrias e a composição de transformações. O trabalho empírico resultou de um conjunto de aulas no ensino superior com alunos de um curso de mestrado de ensino do 1.º ciclo do ensino básico e de matemática e ciências naturais no 2.º ciclos do ensino básico (alunos dos 6 aos 12 anos). A metodologia utilizada na análise dos dados assumiu uma natureza interpretativa com recurso aos registos áudio de todas as aulas, às notas do professor e às produções dos alunos no contexto das aulas e dos trabalhos realizados autonomamente. Os dados apontam para uma redescoberta, por parte dos alunos, do conceito de simetria, envolvendo simetrias, rosáceas, frisos e padrões, através de um novo olhar matemático sobre a natureza, a arte, a arquitetura e o artesanato, tendo em atenção o trabalho em sala de aula com alunos do 2.º ciclo do ensino básico.

1.163 – DISEÑO Y CREACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Taller (T).

Yuraima Ramirez Rondon, Jose Torres / UPEL-IPC, Venezuela.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La matemática nos permite conocer, comprender y transformar la realidad que nos rodea, tanto de la naturaleza como de la sociedad. Es por ello que se hace necesario que el docente cuente con una serie de herramientas didácticas que mejoren el proceso de su enseñanza y aprendizaje. Con este taller se pretende que los participantes diseñen una unidad didáctica (UD) que les permitan analizar y exponer conceptos, propiedades y otros tipos de contenidos propios de la matemática, con actividades y herramientas que ayuden y sean un componente de apoyo para desarrollar la creatividad tanto de los docentes como de los estudiantes, donde puedan hacer la transferencia desde la matemática a una situación didáctica real y de un modelo real a un proceso matemático.



1.165 – PROCESO DE FORMACIÓN DOCENTE EN CREACIÓN DE PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA TABLA DE FRECUENCIA BAJO EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO.**Comunicación Breve (CB).****Augusta Osorio Gonzales⁽¹⁾, Carina Saire Huamani⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú; ⁽²⁾ Colegio 0001 Maria Auxiliadora de Barrios Altos, Perú.****VII. Investigación en Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

El objetivo de nuestra investigación es analizar las situaciones problemáticas referidas a tablas de frecuencia que crea un profesor de secundaria antes y después de un proceso de formación sobre el desarrollo del Pensamiento Estadístico de Wild y Pfannkuch. Para poder analizar la capacidad creativa utilizamos los criterios establecidos por Torrance y Guilford que son: Flexibilidad, originalidad, adecuación, fluidez y claridad, para lo cual elaboramos indicadores que nos permitieron realizar un mejor análisis. Para analizar las situaciones problemáticas examinamos si poseen: un contexto, un requerimiento, cohesión, coherencia y si es factible de realizar. La metodología aplicada en esta investigación es la constructivista/cualitativa, pues realizamos una descripción e interpretación de lo desarrollado antes y después del taller en gestión de datos. Como resultado del análisis realizado concluimos que es posible mejorar la capacidad creativa de los profesores al elaborar situaciones problemáticas si los participantes conocen el ciclo PPDAC.

Malaspina, U. (2014) Una experiencia didáctica con problemas creados por docentes. Reflexiones y perspectivas. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 40, 115 – 120.

Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999), Statistical Thinking in Empirical Enquiry, *International Statistical Review*, 67, pp. 223 –265.

1.168 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: DESAFIOS DE APRENDER E ENSINAR MATEMÁTICA COM TECNOLOGIA**Comunicación Breve (CB).****Carmen Lucia Cblp Brancaglion Passos / Universidade Federal de São Carlos, Brasil.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

As contribuições de um curso de extensão *online* ao promover reflexões e espaços de aprendizagem relativos ao ensino de matemática e ao uso de tecnologia informática para o processo de aprender e de ensinar matemática nos anos iniciais é o foco desta comunicação. Analisa-se o processo percorrido por professoras dos anos iniciais e licenciandos de Pedagogia ao longo do curso e os conhecimentos mobilizados por eles e suas aprendizagens. Como dados tomou-se as narrativas escritas e os depoimentos dos participantes registrados durante a formação. O enquadramento teórico considerou referenciais sobre a tecnologia digital, a prática pedagógica para aprender e ensinar matemática e à formação docente, estabelecendo um paralelo com as ideias de Shulman (2004) e de Mishra e Koehler (2006). A análise dos diálogos reflexivos ocorridos entre os participantes revelaram a importância de espaços de formação que elejam o trabalho com o outro como estratégia formativa, conectada por estudos de referenciais que articulem tecnologia e o ensino de matemática, análise e experimentação de softwares, análise, planejamento e replanejamento de situações de ensino com o uso de recursos tecnológicos nas aulas de matemática. As narrativas compartilhadas promoveram diálogos reflexivos durante a formação evidenciando-se como um importante dispositivo de pesquisa e formação.

1.169 – ACCESIBILIDAD MATEMÁTICA A TRAVÉS DE LA TECNOLOGÍA**Comunicación Breve (CB).****Laura Gabriela Loidi Lopez, Clelia Adriana Gimenez / Universidad Nacional de Lanus, Argentina.****VII. Investigación en Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

La investigación en la que trabajamos y compartiremos se desarrolla en la Universidad Nacional de Lanús, Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico, y Campus Virtual. Aborda el caso presentado en la Licenciatura en Sistemas, Área Matemática I al momento de la inscripción de un estudiante ciego.

El desafío consistió primeramente en detectar las diferentes improntas que subyacen a la hora de enseñar y dar significancia a ciertos contenidos” (Loidi, 2012, p.8), teniendo presente que deberán ser accesibles a estudiantes ciegos. Otra de las implicancias es inferir como estas selecciones configuran formas de pensar, formas de razonar, formas de aprender la matemática.

El análisis evidenció la necesidad de replantear un modelo coherente y comprensivo de los componentes y etapas que implican en el proceso de enseñanza aprendizaje a fin de alcanzar la accesibilidad.

Para lo planteado recurrimos a un aula de apoyo proporcionada por la plataforma Moodle, generando un entorno que permite abordar contenidos de matemática, fomentando la presencia de estudiantes con discapacidad visual en la universidad y difundiendo el proceso de adecuación a las necesidades y capacidades de los estudiantes en otros ámbitos universitarios. No obstante, también continuamos estudiando distintos dispositivos y aplicaciones que complementan el entorno.

1.172 – LA DEMOSTRACIÓN MATEMÁTICA EN EL CURRÍCULUM: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA SU DESARROLLO EN EL AULA

Comunicación Breve (CB).

Daniel Fernández Contreras / Liceo San Pedro, Chile.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El presente trabajo, consiste en realizar una propuesta didáctica sustentada en la Teoría de Procesos de Prueba de Nicolas Balacheff (2000) para desarrollar la habilidad de demostrar en el aula. La propuesta, responde a la necesidad impuesta por los ajustes curriculares realizados por el Ministerio de Educación de Chile (2016) que reubican el trabajo de esta habilidad, que antes se trabajaba en el país sólo en la universidad y en carreras asociadas al campo matemático. En este afán, se busca entregar una sugerencia de cómo promover el razonamiento en el aula por medio de diferentes recursos ya utilizados por los docentes, material concreto, TICs, entre otras, verificando así su papel heurístico.

Este proyecto, propone actividades didácticas con el objetivo de hacer transitar a las estudiantes desde actividades iniciales en el ámbito de las pruebas pragmáticas, hasta actividades orientadas a las pruebas intelectuales, para conseguir que ellos se acerquen al razonamiento y lenguaje matemático, logrando así, esencialmente que se efectúe una transición en el conocimiento, pasando de lo concreto a lo abstracto.

1.173 – LADIMA: LABORATÓRIO DIGITAL DE MATEMÁTICA NUMA PLATAFORMA VIRTUAL PARA O APRENDIZADO DAS RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS.

Comunicación Breve (CB).

André Ricardo Magalhães André⁽¹⁾, Géssica Bruna Bahia De Souza Géssica⁽²⁾, Midiele Dantas Gomes Midiele⁽³⁾ /

(1) Universidade do Estado da Bahia, Brasil; (2) Instituto Federal Baiano, Brasil; (3) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta sugestão desenvolvida neste trabalho, é uma pesquisa aplicada, com o objetivo de discutir e promover um ambiente de aprendizado através do LADIMA, laboratório digital de matemática, numa plataforma virtual, com o intuito de criar uma ferramenta que possa auxiliar a compreensão dos conceitos envolvidos nas relações trigonométricas, com estudantes do 9º ano do ensino fundamental do colégio Roberto Santos, em Salvador-BA. Optou-se por trabalhar com as relações trigonométricas, uma vez que identificou-se a grande resistência dos estudantes em conceber essa noção. Assim, buscamos responder: *Em que medida o uso de objetos digitais de aprendizagem podem potencializar o ensino de Relações Trigonométricas para os estudantes?* Nesta perspectiva, baseamos na *Teoria das Situações Didáticas*, proposta por Guy Brousseau (2008), onde propõe-se que o estudante possa fazer parte da construção do seu conhecimento, investigando sobre o domínio a ele apresentado, não somente ingerindo uma informação pronta e acabada apresentada pelo professor. Do ponto de vista metodológico, utilizamos a abordagem qualitativa, e além disso, empregamos a *Engenharia Didática* baseada nos objetivos da Teoria das Situações Didáticas (TSD). A conclusão aponta que os objetos digitais intermediados pelas sequencias didáticas podem trazer benefícios nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

1.174 – CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS ESCOLARES DE ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA DE EDUCACIÓN PRIMARIA AL INICIO DE SU FORMACIÓN PROFESIONAL

Comunicación Breve (CB).

Eugenio Chandía Muñoz⁽¹⁾, Francisco Rojas⁽²⁾, Andrés Ortíz⁽²⁾, Cristian Reyes⁽¹⁾ / (1) Universidad de Chile, Chile; (2) Facultad de Educación, Chile.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En los países considerados exitosos al formar profesores, dos medidas son comunes en las políticas públicas: una rigurosa selección para acceder a la Formación Inicial (FI) y un proceso de formación de calidad (Mourshed, Chijioke, y Barber, 2010). Considerando lo anterior, nos preguntamos sobre el conocimiento de la matemática escolar (CME) y las creencias (C) sobre la matemática, su aprendizaje y enseñanza de estudiantes de pedagogía básica al comienzo de su FI. En cuanto al CME, foco de esta presentación, diversas investigaciones lo señalan como clave para el éxito futuro de los profesores en términos del aprendizaje de sus alumnos (Klassen et al., 2014). Para medir este conocimiento hemos diseñado un cuestionario que recoge los aprendizajes curriculares matemáticos de 1º a 6º año básico establecidos por el currículum chileno. Así, cada ítem creado obedece a un indicador de contenido y a un dominio cognitivo específico. Hasta ahora, hemos observado que la alta carga de contenido curricular no articulada dificulta la selección de contenidos nucleares, y a su vez obstaculiza la asignación de dominios cognitivos de manera clara. Los resultados empíricos en abril, nos permitirán conocer la distribución de CME de los estudiantes de la muestra, información fundamental para la FI.



1.175 – CREACIÓN Y APLICACIÓN DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS EN ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD PARA EL CICLO III DEL NIVEL PRIMARIO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA REGULAR

Comunicación Breve (CB).

Augusta Osorio Gonzales, Elizabeth Advincula Clemente / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

La investigación nace de la necesidad que tienen los profesores en el apoyo para el trabajo en el área de Estadística y Probabilidad dentro del aula; la cual fue detectada durante los talleres de fortalecimiento en los contenidos de estas áreas que venimos aplicando con profesores de primaria desde el 2014. El trabajo se ha iniciado con el nivel III (niños de 7 y 8 años). El trabajo a partido de la revisión con los profesores de los indicadores de desempeño para el ciclo III que comprenden los estándares nacionales en estas competencias. Luego establecimos con los profesores el ordenamiento de estos indicadores a lo largo del año escolar, para poder tener un marco para la creación de las situaciones problemáticas a trabajar en el aula. Posteriormente se revisaron las aplicaciones que algunos de los profesores han implementado y la evidencias recogidas para la mejora del situaciones creadas con el fin de poder difundirlas entre otras comunidades.

- Estrada, A (2007). Actitudes hacia la Estadística: un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio. Actas del XI Simposio de la SEIEM (pp. 121-140).
- Wild, C.J. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. International Statistical Review (1999),67,3,223-265.

1.177 – REFLEXÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO INICIAL SOBRE PAPÉIS DE PROFESSOR E ALUNOS NA SALA DE AULA

Comunicación Breve (CB).

Luciano Feliciano De Lima / Universidade Estadual de Goiás, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Na formação inicial cabe dialogar sobre: abordagens pedagógicas que privilegiem a participação dos alunos no processo de aprendizagem e; o papel do professor na criação de ambientes para a produção de conhecimentos. A partir disso, o presente trabalho, em curso, objetiva refletir sobre a abordagem dialógica e investigativa, no Ensino Fundamental (EF), derivada das reflexões de licenciandos durante a disciplina de Metodologia do Ensino Fundamental (MEF), do curso de licenciatura em matemática do Campus Cora Coralina da Universidade Estadual de Goiás. Nela refletiu-se sobre abordagem dialógica e investigativa e a utilização de recursos variados para o ensino e a aprendizagem da matemática. Os licenciandos dialogaram com um professor de Matemática de uma escola pública do EF e desenvolveram tarefas matemáticas de Geometria, trabalhadas em quatro sextas-feiras consecutivas, numa turma do sexto ano do EF do referido professor. As produções escritas dos licenciandos, sobre o trabalho realizado, mostraram indícios de compreensões, em relação aos alunos da educação básica, como sujeitos, a ser incentivados, por meio de ambientes de aprendizagem, na produção de conhecimentos sobre o objeto de estudo. Trabalhos desse tipo podem contribuir, na universidade, com uma reflexão crítica sobre papéis de professor e de alunos na aula de matemática.

1.178 – A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ESTRUTURA MULTIPLICATIVA POR CRIANÇAS DO PRÉ-ESCOLAR

Comunicación Breve (CB).

Florbela Soutinho, Ema Mamede / CIEC - Uminho, Portugal.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Reconhecida a importância da resolução de problemas, urge refletir sobre a melhor altura para proporcionar às crianças estas experiências, assumindo que elas já possuem algumas competências matemáticas antes de iniciarem a instrução formal. Durante muito tempo pensou-se que as crianças só conseguiriam resolver problemas de estrutura multiplicativa depois de dominarem estruturas aditivas, o que faria supor a existência de uma fase aditiva preditiva do raciocínio multiplicativo. Contudo, novas investigações evidenciam que o raciocínio multiplicativo parece estar ao alcance das crianças tão novas quanto as de 6 anos.

Esta comunicação descreve um estudo que procura perceber como raciocinam as crianças do pré-escolar quando resolvem alguns problemas de estrutura multiplicativa. Respondendo às questões: que desempenhos apresentam na sua resolução e que argumentos usam para justificar as suas respostas?, desenvolveu-se um estudo com crianças dos 4 aos 6 anos (N=90). Os participantes resolveram 12 problemas, 8 de Isomorfismo de Medidas e 4 de Produto de Medidas (Vergnaud, 1983). A análise quantitativa sugere que, apesar de se verificar problemas mais fáceis de resolver do que outros, é possível a resolução deste tipo de problemas por crianças do pré-escolar. Elas conseguem refletir sobre a sua ação e apresentam argumentos válidos para justificar as resoluções corretas.

1.179 – ÁRBOLES DE GENTZEN COMO ALTERNATIVA A LAS TABLAS DE VERDAD PARA EL ANÁLISIS DE ARGUMENTOS

Taller (T).

Edwin Insuasty Portilla / Universidad de Nariño, Colombia.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

5. Formación y actualización docente.

Los árboles de Gentzen es un método que suele ser más corto que el de las tablas de verdad en el análisis de argumentos y que tiene una ventaja adicional, de ser puramente sintáctico: no es necesario trabajar con la verdad o falsedad de las oraciones, sólo se hace operatorias algebraicas con los símbolos que representan las oraciones o proposiciones. Mediante los árboles de Gentzenes es posible determinar si un argumento es correcto o incorrecto y también si un conjunto de proposiciones es consistente o inconsistente. En los currículos de matemáticas para la educación media solamente se considera el análisis de argumentos usando las tablas de verdad, las cuales se vuelven inmanejables cuando el número de proposiciones simples es alto. El método de Árboles de Gentzen ofrece una alternativa sintáctica frente a la operatoria mecánica de las tablas de verdad que merece ser considerada en la educación matemática.

1.180 – PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS DE APRENDIZAJE COLABORATIVO PARA ANALIZAR EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS EN EL GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Laura Conejo, Matías Arce, Cristina Pecharromán, Tomás Ortega / Universidad de Valladolid, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En la presente comunicación se describe una metodología llevada a cabo con alumnos del Grado en Educación Primaria de la Universidad de Valladolid. En ella se plantea la utilización de técnicas de aprendizaje colaborativo (Barkley, Cross & Major, 2007) para el análisis del currículo de Educación Primaria de Matemáticas. La utilización de dicha metodología está motivada por el escaso interés que el estudio del currículo suscita en los futuros maestros, a pesar de ser una de las competencias básicas que deben desarrollar; así como las evidencias de la baja comprensión de la estructura curricular que los alumnos tienen al finalizar las asignaturas. La metodología está basada en la aplicación de la técnica “Rompecabezas”, en la que los alumnos se especializan en diferentes partes del currículo, y posteriormente se generan grupos de expertos en diferentes partes con el propósito de resolver actividades basadas en un análisis global del currículo de matemáticas. Los resultados de las primeras aplicaciones de la experiencia muestran una mayor predisposición y motivación para el estudio del currículo, así como una cierta mejora en los resultados de aprendizaje del currículo.

Barkley, F.E., Cross, P.K., & Major, C.H. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Morata.

1.181 – EL TRÍPODE: MA-TEM-NEU, UNA PROPUESTA INNOVADORA PARA UNA CLASE DE MATEMÁTICA EN EL SIGLO XXI

Taller (T).

Zenón Morales Martínez / Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Este taller presentará la intervención de la metodología activa (MA), las teorías de la educación matemática (TEM) y el aporte de las neuroeducación (NEU); así se conforma el trípode: MA-TEM-NEU como una propuesta innovadora en las clases de matemáticas en el presente siglo XXI. Mostraremos a los profesores participantes la influencia de este trípode en la enseñanza del álgebra y la geometría. Analizaremos la influencia y coordinación de las TEM: Aprendizaje Significativo de Ausubel (1983), Transposición Didáctica de Chevallard (1998) y Representaciones Semióticas de Duval (1995).

El psicólogo español Juan Ignacio Pozo plantea: “El aula es hoy un espacio cada vez más extraño para el alumno, donde pasan cosas que no tienen nada que ver con lo que ocurre en el resto de la sociedad”. Asegura, que la escuela ha sido incapaz de seguir los cambios que se han vivido en los últimos 30 años. “Antes en el colegio uno se enteraba de muchas cosas de las que no se podía enterar en otra parte. Hoy los alumnos reciben información de muchas otras fuentes y la misión de la escuela debiera ser ayudarles a digerir esos datos y convertirlos en conocimiento”.

1.182 – ESTUDOS DA ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NA INFÂNCIA

Póster (P).

Michel Da Costa Michel Costa⁽¹⁾, Auriluci De Carvalho Figueiredo Figueiredo⁽²⁾, Márcia Roberta Dos Santos Pires Da Silva Silva⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Anhanguera / UNIMES, Brasil; ⁽²⁾ UNIMES, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa em andamento, desenvolvida no âmbito da Educação Básica acerca do Ensino da Estatística e Probabilidade. O estudo apresentado objetiva compartilhar aspectos desvelados acerca das concepções infantis acerca do raciocínio probabilístico, realizado por meio de uma pesquisa realizada em um escola pública desse nível de ensino. Como instrumentos metodológicos foram utilizadas entrevistas semiestruturadas com alunos do Ciclo de Alfabetização, na faixa etária compreendida de 6 a 8 anos. Procuramos nessas entrevistas compreender o que sabem esses educandos, bem como suas ideias acerca das suas interpretações em situações-problema que envolviam aleatoriedade e raciocínio probabilístico e ainda, o que pensam acerca de alguns vocábulos presentes no campo semântico da Estatística e Probabilidade, tais como possível, improvável, entre outros. O fato de associarem algumas situações-problema a fatos externos ao ambiente escolar revelam a forte relevância social desses conteúdos, cabendo à escola propiciar situações fecundas de aprendizagem respeitando a faixa etária e nível dos alunos.

1.183 – LETRAMENTO ESTATÍSTICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: FORMAÇÃO DOCENTE E PRÁTICAS EDUCATIVAS

Comunicación Breve (CB).

Michel Da Costa Michel Costa, Maria Elisabettte Brisola Brito Prado Prado / Universidade Anhanguera / UNIMES, Brasil

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Trata-se de um estudo realizado no âmbito da parceria do Governo Federal com a Universidade Anhanguera de São Paulo, por meio do Programa Observatório da Educação, onde utilizamos como ambiente formativo as dependências de uma Diretoria Regional de Ensino da Região Norte da capital paulista. O curso foi desenvolvido por três professores doutores e dois doutorandos, onde houve a participação de 23 professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os instrumentos metodológicos utilizados foram questionários, portfólios de atividades desenvolvidas e filmagens e gravações, ocorridas durante o curso. As reflexões proporcionadas pela formação à luz da Didática da Estatística (Batanero) e pelos textos das duas primeiras versões da Base Nacional Comum Curricular desvelaram aspectos ainda não consolidados na prática do professor acerca do letramento estatístico, pois na maioria das vezes ao professor trabalhar com conteúdos restritos à estatística descritiva e deixando de lado importantes aspectos da estatística inferencial.

1.184 – COMPORTAMENTO ECONÔMICO, PSICOLOGIA E TOMADA DE DECISÃO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A CRIAÇÃO DE AMBIENTES DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Muniz Ivail / Colégio Pedro II, Brasil.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

O objetivo desse artigo é mostrar como alguns estudos do comportamento econômico e tomada de decisão, advindos da Psicologia Econômica e da Economia Comportamental, podem contribuir para a criação e investigação de ambientes de educação financeira escolar nas aulas de matemática. Para isso apresentamos uma investigação realizada com estudantes de três escolas do Rio de Janeiro - Brasil, de 2014/2016, como um pequeno recorte de nossa tese do doutorado, de natureza qualitativa, que estudou o processo de tomada de decisão em ambientes de educação financeira escolar. Utiliza-se o modelo dos Campos Semânticos como apoio teórico-metodológico. Os resultados sugerem que a conexão entre Psicologia e Economia podem ser úteis tanto na criação dos ambientes de educação financeira escolar, conectando aspectos matemáticos e não matemáticos da tomada de decisão humana, como na compreensão das estratégias e discursos dos estudantes para tomar decisões nesses ambientes.

Ferreira, V.R.M. (2008). *Psicologia Econômica: comportamento econômico e tomada de decisão*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Kahneman, D. (2011). *Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Lins, R.C., & Gimenes, J. (1997). *Perspectivas em Aritmética/Álgebra para o século XXI*. Campinas: Papyrus.

Muniz, I. (2016). *Econs ou Humanos? Um estudo sobre a tomada de decisão em Ambientes de Educação Financeira Escolar*. Tese de Doutorado. UFRJ/COPPE, Brasil.

1.185 – RESOLVENDO PROBLEMAS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO, ENVOLVENDO O AGRUPAMENTO EXPLÍCITO E O AGRUPAMENTO IMPLÍCITO

Comunicación Breve (CB).

Fernanda Augusta Lima Das Chagas⁽¹⁾, **Síntria Labres Lautert**⁽²⁾, **Ernani Martins Dos Santos**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ UGR, España; ⁽²⁾ UFPE, Brasil; ⁽³⁾ UPE, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O presente estudo investigou, se e como, a noção de agrupamento explícito poderia favorecer o raciocínio matemático das crianças na resolução de problemas de multiplicação e divisão (partição e quota) de proporção simples de um-para-muitos. De forma específica, investigou as estratégias utilizadas pelas crianças para resolver essa classe de problemas. O estudo fundamenta-se nas ideias de Jean Piaget e na teoria dos campos conceituais desenvolvida por Gérard Vergnaud. Cento e dezenove estudantes, de ambos os sexos, com idades entre 6 e 11 anos, cursando 2º, 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental de escolas públicas da cidade do Recife foram entrevistados individualmente em duas sessões, sendo solicitados a resolver 12 problemas envolvendo o agrupamento explícito e implícito. Os dados foram analisados em função do número de acertos e das estratégias utilizadas. Quatro tipos de estratégias foram detectadas: inconsistente, pensamento aditivo, transição e pensamento multiplicativo. Tanto em relação ao desempenho como as estratégias implementadas os resultados revelam não existir diferença significativa nos problemas de agrupamento explícito, quando comparado aos de agrupamento implícito.

1.186 – INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA EN LA PRÁCTICA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICAS, EN LA ERA DIGITAL

Comunicación Breve (CB).

Sergio Rubio-Pizzorno, Gisela Montiel Espinosa / Cinvestav, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

La Tecnología Digital ha penetrado e impactado en la Sociedad y, por lo tanto, a la educación en general y a la educación matemática en particular. Su efecto se ha manifestado de forma diferente en el ámbito oficial y en el no oficial, lo cual ha provocado diferencia en el ritmo del progreso tecnológico en cada uno de ellos. En este trabajo pretendemos dar muestra de esta diferencia, para el caso de la geometría dinámica, dando evidencia del gran progreso del ámbito no oficial, comparado con el oficial, mediante el análisis de la construcción social de la tecnología digital, específicamente de GeoGebra.

Esto nos permite ensayar una explicación sobre el tipo de organización social propiciada por la tecnología digital, que junto con consideraciones epistémicas, configuran un marco respecto de la construcción de conocimiento geométrico en la Era Digital.

Sumado a lo anterior, reconocemos la actual relevancia de integrar la tecnología digital a la escuela, donde un actor clave para lograrlo es el profesorado, a quienes concebimos como un mediador entre el mundo oficial y no oficial. De esta manera y con base en el marco general declarado, presentamos nuestra propuesta de Integración Digital a la Práctica del Docente de Matemáticas.

1.187 – A QUESTÃO DO TRAPÉZIO: UM ESTUDO SOBRE CÁLCULO DE ÁREA E PERÍMETRO

Comunicación Breve (CB).

Monteiro De Lima, Andréa Paula, De Moraes, Maria Das Dores / Cabo de Santo Agostinho, Brasil.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O objetivo deste estudo é identificar procedimentos utilizados para o cálculo de área e perímetro de um trapézio $ABCD$, cujas medidas em centímetro foram: $AB=4$, $BC=4\sqrt{2}$, $CD=10$ e $DA=2\sqrt{5}$ por 30 alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino de Pernambuco-Brasil. Usaremos como aporte teórico o modelo didático proposto por Régine Douady e Marie-Jeanne Perrin-Glorian (1989) para a conceituação de área como uma grandeza e os invariantes operatórios traçados por Vergnaud (1991), que considera dois aspectos como mecanismos para a resolução de problemas matemáticos: teorema-em-ação e conceito-em-ação. A partir do referencial teórico supracitado e de alguns estudos sobre o ensino e a aprendizagem da grandeza área e perímetro, aplicaremos o problema em suportes distintos, tais como: no papel em branco, na malha quadriculada e na malha pontilhada. Em estudo preliminar com alunos do 9º ano e cujo trapézio estava representado na malha quadriculada percebermos confusões com os conceitos-em-ação mobilizados. Também ficou evidente uma predileção pela contagem de quadradinhos e pouco uso de fórmulas. Nossa hipótese para esse estudo é de que os alunos ainda mobilizem equivocadamente conceitos-em-ação e teoremas-em-ação e que tenham melhor desempenho quando o suporte for a malha quadriculada ou pontilhada.



1.188 – GEOGEBRA EN LA INTEGRACIÓN DIGITAL EN LA PRÁCTICA DEL DOCENTE DE MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).****Sergio Rubio Pizzorno, Gisela Montiel Espinosa / Cinvestav, México.****VII. Investigación en Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

GeoGebra se ha configurado como un representante ejemplar del desarrollo tecnológico, en la Era Digital. El cual está caracterizado por hitos claves: (1) pasar a ser software libre, (2) articular una comunidad global y (3) actualizar su plataforma en línea con herramientas pensadas para crear y compartir de manera libre.

Estos en conjunto, nutren a GeoGebra con elementos propios de la Era Digital: articulación de una comunidad; la emergencia de una inteligencia-red, centrada en la construcción de conocimiento; las relaciones sociales tienden a lo heterárquico y al trabajo colaborativo; la ruta de desarrollo del software y la comunidad, se trazan a partir de atender a las necesidades colectivas, generando puntos de estabilidad tecnológica; entre otros.

A la luz de estas características, pretendemos mostrar la manera en que GeoGebra, en tanto software, plataforma en línea y comunidad, funge como un elemento relevante en la integración digital a la práctica de los docentes de matemáticas. En específico, evidenciamos estas características a través de episodios de un Curso de Integración Digital, llevada a cabo con profesores de matemáticas de nivel primario y secundario, del Estado de México, México.

1.189 – CONOCIMIENTO DIDÁCTICO-MATEMÁTICO DE PROFESORES CHILENOS SOBRE LA NOCIÓN DE FUNCIÓN**Comunicación Breve (CB).****Yocelyn Parra Urrea⁽¹⁾, Luis Pino-Fan⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad San Sebastián, Chile; ⁽²⁾ Universidad de Los Lagos, Chile.****IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

En esta comunicación presentamos avances de un estudio cuyo objetivo es caracterizar los conocimientos didáctico-matemáticos requeridos por los profesores de matemáticas para gestionar idóneamente los aprendizajes sobre la noción de función, además de identificar los significados que el profesor implementa efectivamente en el desarrollo de sus clases sobre funciones. Para lograr nuestros objetivos, reconstruimos el significado holístico de referencia de la noción de función, mediante una revisión de tipo histórico-epistemológica. Además, diseñamos un instrumento para explorar aspectos relevantes asociados al conocimiento didáctico-matemático de dos profesores chilenos en formación cuando abordan la noción de función. Para la elaboración de dicho instrumento nos apoyamos tanto en las herramientas teórico-metodológicas del Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino, Batanero y Font, 2007), así como en las dimensiones y herramientas propuestas por el modelo del *conocimiento didáctico-matemático* (CDM) (Pino-Fan, Godino y Font, 2016). Como resultado del análisis, evidenciamos que los profesores presentan dificultades para resolver actividades relacionadas con el conocimiento de contenido común y ampliado. En cuanto a la dimensión didáctica, los profesores movilizan representaciones principalmente de tipo algebraica y gráfica. Asimismo, se han identificado dificultades en otras subcategorías que refieren a conocimientos sobre aspectos cognitivos y afectivos de los estudiantes.

1.190 – INFLUENCIA DE LA COORDINACIÓN DE TEORÍAS DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**Comunicación Breve (CB).****Zenón Morales Martínez / Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC, Perú.****VII. Investigación en Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

En esta investigación analizamos la influencia de la coordinación de tres teorías de la educación matemática: del Aprendizaje Significativo, Ausubel (1983), de la Transposición Didáctica, Chevallard (1998) y de las Representaciones Semióticas, Duval (1995), centrándonos en el análisis de la influencia de la coordinación y aporte de estas teorías en una clase de matemáticas. Elaboramos una sesión experimental de aprendizaje que incluye un material didáctico con el aporte de las teorías mencionadas, elegimos como objeto matemático: los porcentajes. Aplicamos el experimento a un grupo experimental y un grupo de control de alumnos. Los resultados permitieron comprobar las hipótesis de investigación.

En un trabajo propuesto por Font (2013) en el CIBEM realizado en Montevideo, Uruguay menciona que:

Conviene distinguir las dos esferas a las que se refiere el nombre “Educación Matemática” (Godino, 2000). Por un lado, Educación Matemática es el conjunto de prácticas llevadas a cabo en distintos escenarios –instituciones formales de educación, instancias informales de aprendizaje, espacios de planificación curricular, etc. – que tienen que ver con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Y, por el otro lado, Educación Matemática hace mención al estudio científico de los fenómenos de la práctica de la educación matemática.

1.191 – SI AL-KHWARIZMÍ LEVANTARA LA CABEZA... A LA ABSTRACCIÓN DEL ALGEBRA DESDE LA MANIPULACIÓN

Comunicación Breve (CB).

Luis Cros Lombarte / Escola Pia Sarrià-Calassanç de Barcelona (Esp), España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El aprendizaje de las matemáticas conlleva un alto grado de abstracción que no siempre es fácil de comprender por los alumnos. Muchos de los conceptos que trabajamos en las aulas se pueden llevar a la abstracción desde la manipulación y así introducirlo de manera más paulatina. Hay conceptos que llevan la manipulación asociada a su aprendizaje como es la geometría pero en otros como el álgebra cuesta más conseguir buen material manipulativo.

A través de esta comunicación quiero compartir una experiencia de aula que he llevado a cabo con mis alumnos. Trabajando a partir de la manipulación de policubos hemos algebrizado. La manipulación inicial les ha permitido comprender mejor los algoritmos para operar con polinomios, la resolución de ecuaciones y la conversión en expresiones algebraicas de situaciones reales.

Hemos llegado a la abstracción a partir de la manipulación con resultados notables.

1.192 – UN PROYECTO DE GEOMETRÍA EN EL CONTEXTO DE LAS CIENCIAS AGRARIAS

Comunicación Breve (CB).

Xinia Avendaño Cartín / Universidad EARTH, Costa Rica.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El objetivo de esta comunicación es compartir la experiencia de un proyecto de clase, que a la vez permita reflexionar acerca de actividades que se pueden realizar, de manera integrada, entre temas de geometría y cursos de las ciencias agrarias.

En este caso, los estudiantes de primer año de la Universidad EARTH realizan un proyecto en el curso de Destrezas Básicas en Matemáticas, como parte de un módulo de Geometría, con el cual se pretende plasmar parte de las conexiones y aplicaciones que tiene la geometría en el contexto de las ciencias agronómicas y de ahí obtener aprendizaje significativo, mediante el mismo. Parte de la logística consiste en que los estudiantes deben: formar equipos de trabajo, elegir un tema de los propuestos por la profesora, presentar un avance explicando cómo y qué van a plasmar en la maqueta, exponer al grupo dando los detalles técnicos-agronómicos, así como los conceptos, figuras y fórmulas geométricas involucradas. Tanto el avance, el diseño de la maqueta, como la exposición, tienen una valoración con diferentes rúbricas, por parte de la profesora y compañeros de clase, la cual será parte del puntaje final del módulo.

1.193 – PROYECTO DE MUSEO MATEMÁTICO: UNA MUESTRA DE EXPERIENCIAS NUMÉRICAS Y GEOMÉTRICAS.

Feria Matemática (F).

Zenón Morales Marínez / Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas UPC, Perú.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

5. Formación y actualización docente.

En esta nueva sociedad del conocimiento, necesitamos generar una “visión matemática” hacia el alumno, en la que el contenido matemático tenga realidad, en la que las ecuaciones y figuras dejen su hábitat cotidiano de cuadernos y libros para presentarse ahora en una realidad visible e impresionable. Citamos algunos materiales didácticos a ser presentados en este VIII-CIBEM:

Muestra 01: El Omnipoliedro. Es un cuerpo geométrico en el cual se inscriben los cinco sólidos platónicos.

Muestra 02: Fractales con espejos. Se muestran figuras con disposición simétrica con espejos donde se reflejan estas figuras dando una impresión de ampliación.

Muestra 03: La Flor Mágica. Se propone colocar los números del 1 al 9, de manera que la suma de los tres de ellos en cada diagonal sume 15.

Muestra 04: El Triángulo Mágico. Se disponen de las fichas: 1, 6, 6, 1, 2, 2, 3, 5, 5, 8.

Tomando la experiencia de distintos museos de matemáticas en el mundo, como el Museo de Matemàtiques de Catalunya (España), el Museo de Matemáticas de Querétaro (México), entre otros; los profesores del área de matemáticas nos propusimos implementar en nuestra institución, el Museo de Matemáticas Agroestudio – AGROMUSEUM (Perú), con el apoyo de nuestros alumnos.

1.195 – ARITMÉTICA MODULAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO DE CASO

Póster (P).

Marco Antônio Di Pinto Di Pinto⁽¹⁾, **Elizabeth Magalhães De Oliveira Oliveira**⁽¹⁾, **Michel Da Costa Michel Costa**⁽²⁾ /⁽¹⁾ UNIMES, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Anhanguera / UNIMES, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Trata-se de uma pesquisa desenvolvida no âmbito de uma formação proporcionada pelo Programa da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, onde por meio de relatos e entrevistas de um professor, pudemos identificar as fragilidades do ensino de alguns conteúdos matemáticos e percebermos a potencialidade de um grupo colaborativo na construção de novos saberes. O professor pesquisado utilizou um grupo heterogêneo de alunos de diferentes níveis escolares com a potencialidade de desenvolver nestes educandos as ideias acerca da Aritmética Modular desde os Anos Finais do Ensino Fundamental. À luz das ideias de Gérard Vergnaud (1987, 2001) acerca da Teoria dos Campos Conceituais, onde buscou-se uma boa sequência didática, considerando um contexto diversificado e que não estivesse restrito à matemática escolar, para ampliar o campo conceitual dos alunos participantes, proporcionando aos mesmos o desenvolvimento de habilidades que os permitam criar conjecturas para que se sintam confortáveis em suas argumentações.

1.196 – MATH IS IN THE AIR

Comunicación Breve (CB).

Nerea Casas Bernas⁽¹⁾, **David Ballesteros Álvarez**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Lauaxeta Ikastola, España; ⁽²⁾ Ceo Aberto, España.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

Las matemáticas están presentes en todos los aspectos de nuestra vida, ¿pero somos conscientes de ello?

Nuestra propuesta es una charla innovadora, que de forma amena y divertida, permita acercar las matemáticas de una manera visual y atractiva a estudiantes y público general.

Para alcanzar este objetivo, hemos diseñado la charla combinando dos tipos de contenidos. Por un lado, referencias históricas sobre la evolución de las matemáticas desde sus orígenes como una mera herramienta para contar hasta la complejidad actual, que las hace imprescindibles para el desarrollo del conocimiento científico y para el avance de la sociedad. La otra vertiente de la charla se centra en ofrecer una visión de las matemáticas ligada a nuestra vida cotidiana partiendo de correlaciones llamativas con nuestras vivencias cotidianas.

Así, se tratan temas como los vínculos de las matemáticas con nuestra percepción de la belleza, el uso de la estadística para ganar en los juegos de azar, su importancia en la búsqueda del amor o cómo la presencia de patrones matemáticos en la música pop.

Nuestra intención es despertar en los asistentes la curiosidad por las matemáticas, mostrando su cara más desconocida, descubriendo los fascinantes aspectos que oculta esta maravillosa rama del conocimiento.

1.197 – LA INDETERMINADA $\infty-\infty$ EN ESPEJOS PARALELOS

Póster (P).

Juan Antonio Prieto Sánchez⁽¹⁾, **Catalina Fernández Escalona**⁽²⁾, **Antonio Ángel Guerrero Bey**⁽¹⁾, **Francisco Manuel Moreno Pino**⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Cádiz, España; ⁽²⁾ Universidad de Málaga, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Planteado el problema de investigación que consistía en la creación de un modelo evolutivo sobre el infinito actual mediante la comparación cardinal, fue necesario indagar en los modelos de construcción y elaboración de las comparaciones de los conjuntos finitos-infinitos, en el origen del infinito. Entre esos modelos realizamos uno físico experimental, de espejos enfrentados paralelos donde pudimos, mediante el uso de entrevistas semiestructuradas, analizar las respuestas en alumnos de secundaria y categorizarlas en diferentes estados evolutivos de menor a mayor complejidad. Entre esas respuestas hubo un grupo de alumnos que dudaron de la aceptación de la cardinalidad infinita reflexionándonos sobre la forma indeterminada en matemática del tipo $\infty-\infty$.

1.199 – RECUPERAÇÃO INVERTIDA: A EXPERIÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DE ENSINO HÍBRIDO NO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO PARALELA DA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA DA ESCOLA SESC DE ENSINO MÉDIO

Comunicación Breve (CB).

Marcia Dias Ribeiro Leite Marcia Leite, Clarissa Duarte Loureiro De Melo Clarissa Melo, Isabel Cristina Moreira Bernardo Isabel Bernardo, Luciano Lima Moreira Luciano Lima / Escola Sesc de Ensino Medio, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho apresenta a estratégia de recuperação paralela desenvolvida pela Equipe de Matemática da 1ª série de 2016 da Escola SESC de Ensino Médio, uma escola residência situada no Rio de Janeiro, que recebe jovens oriundos de todo país. A estratégia, denominada pela equipe de *Recuperação Invertida*, foi estruturada segundo o princípio da aula invertida – uma das modalidades propostas pelo Ensino Híbrido (Christensen, Horn & Staker, 2013) – e de acordo com a avaliação por habilidades adotada pela Equipe, desde 2015. Esse novo modelo de recuperação contou com a criação e o uso de conteúdos digitais produzidos pelos professores da equipe, conforme as habilidades que se faziam necessárias reavaliar. O material produzido foi disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem. Ao final dessa experiência, foi possível constatar que a abordagem híbrida utilizada trouxe um crescimento no desenvolvimento de habilidades matemáticas e consequente melhora no desempenho dos estudantes. A aprovação dessa abordagem pelo corpo discente foi verificada, através da aplicação de um questionário ao final do ano letivo de 2016. Essas observações reiteram o pensamento de Moran & Bacich (2015) sobre a importância cada vez maior da integração entre sala de aula e ambientes virtuais na construção de aprendizagens significativas.

1.201 – MONITORIZAÇÃO DE UM PROJETO ENVOLVENDO RECURSOS TECNOLÓGICOS – A PLATAFORMA KHAN ACADEMY

Comunicación Breve (CB).

Paula Teixeira, António Domingos, Ana Santiago, Cláudia Ventura, Conceição Costa, José Manuel Matos, Miguel Castro, Ricardo Machado / Monte da Caparica, Portugal.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Nesta comunicação pretendemos apresentar o projeto de monitorização da plataforma Khan Academy (PKA) traduzida em português da europa. O projeto está previsto para dois anos, uma primeira fase, a decorrer, envolve a formação de professores, em modalidade de formação contínua e uma segunda fase durante a qual os professores irão aplicar nas suas aulas alguns dos recursos da PKA. A plataforma contém três tipos de recursos: vídeos, exercícios e artigos. Os alunos de forma autónoma, em aula ou em casa, podem ver vídeos de apresentação de conceitos, praticar os conhecimentos resolvendo exercícios e rever conteúdos, se necessário, nos artigos. A plataforma permite que os professores e os pais acompanhem a evolução dos resultados dos alunos e educandos, bem como todas as horas de estudo. Durante o projeto uma equipa de oito investigadores pretende obter resposta para três questões: 1)Qual é o efeito das ações de formação sobre os professores (concepções e práticas)?2) Como é que os professores integram a plataforma e os seus recursos nas suas aulas? 3)Qual é o efeito da plataforma e dos seus recursos na aprendizagem dos alunos?

1.202 – DE LA ESTRUCTURA INFORMAL A LA ARQUITECTURA DE VALIDACIÓN: UN EMERGENTE EN LA COMUNIDAD DE PRÁCTICA DE FORMADORES DE PROFESORES CAM

Comunicación Breve (CB).

Jaime Romero Cruz⁽¹⁾, **Olga León Corredor**⁽¹⁾, **Martha Bonilla Estévez**⁽¹⁾, **Diana Gil-Chaves**⁽¹⁾, **Edwin Carranza Vargas**⁽¹⁾, **Claudia Castro Cortés**⁽¹⁾, **Francisco Sánchez-Acero**^{(2) / (1)} *Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia;*

⁽²⁾ *Universidad Konrad Lorentz, Colombia.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Se presenta la “Arquitectura para la validación de diseños didácticos en escenarios naturales” como manera en que la comunidad de práctica de profesores de matemáticas, CAM, opera la investigación acerca de la validación de diseños de ambientes didácticos que acogen la diversidad en escenarios naturales. Tal forma de operar emergió en una práctica de investigación que combina el método Investigación en ciencia de diseño, Experimentos de enseñanza, y sistematización de la práctica en comunidades de práctica. Pide ser usada por formadores de profesores de matemáticas que se identifiquen como profesores de matemáticas partícipes legítimos y transformadores en un ambiente didáctico que incorpora el acogimiento de la diversidad. Aporta a la problemática de la educación inclusiva elementos que pueden colaborar en la formación de profesores de matemáticas para que acojan la diversidad.

Blackmore, C. (Ed.) *Social learning systems and communities of practice*. London: Springer. 2010.

Dresh, A., Pacheco, D., & Valle, J. (2015). *Design Science Research. A Method for Science and technology*. New York: Springer.

León, O., & Otros. (2014). *Referentes curriculares con incorporación de tecnologías para la formación del profesorado de matemáticas en y para la diversidad*. Bogotá: Fondo de publicaciones Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

1.204 – ANÁLISIS DE LAS TRAYECTORIAS ACADÉMICAS EN CARRERAS DE INGENIERÍA

Comunicación Breve (CB).

Mónica Beatriz Guitart Coria⁽¹⁾, **Martín Omar Silva**⁽¹⁾, **Daniel Santiago Fernández**⁽²⁾, **Cristian Patricio Gamba**⁽²⁾, **Julián Martínez**⁽²⁾, **Norma Carina Lopez**⁽²⁾, **Emma Daniela Calderón**⁽²⁾, **Eduardo Grossi**⁽³⁾, **Pablo Sebastián De Simone**⁽²⁾, **Fernando Cladera**⁽²⁾, **Augusto Antonio Capone**⁽²⁾, **Pedro Fontana**⁽²⁾, **Alejo Agustín Ávila**^{(2) / (1)} *Universidad Nacional de Cuyo, Argentina;* ⁽²⁾ *Facultad de Ingeniería, Argentina;* ⁽³⁾ *Facultad Regional Mendoza, Argentina.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

El desgranamiento, la deserción y la extensión de las carreras de Ingeniería son fenómenos que alteran tanto la vida académica como personal de nuestros estudiantes.

La presente propuesta estudia las trayectorias académicas a través de la simulación y el análisis probabilístico, a fin de obtener modelos que den un buen ajuste de la realidad. Así, tras estos estudios, se espera determinar puntos críticos y modelos de trayectorias académicas con el objeto de acompañar a los estudiantes desde el comienzo de la carrera y crear las condiciones para optimizar su camino académico.

Por experiencia, sabemos que muchas de las dificultades y obstáculos se presentan, especialmente, en los primeros años de la carrera y en asignaturas del área matemática. Ante estos casos, debemos adoptar estrategias y acciones para evitar o reducir estas situaciones. Es nuestra intención proponer mejoras desde la Educación Matemática con acciones específicas desde la didáctica y desde la mediación pedagógica.

1.205 – PENSAMENTO ALGÉBRICO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: DIAGNOSTICANDO CRENÇAS TRAZIDAS POR FUTUROS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

Comunicación Breve (CB).

Célia Barros Nunes Nunes / Universidade do Estado da Bahia, Campus X, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Várias pesquisas sobre crenças de futuros professores de matemática acerca da sua natureza e do seu ensino-aprendizagem têm concluído que uma grande parte delas se origina a partir das experiências que tiveram como alunos e são, na maioria das vezes, estáveis e resistentes a mudanças, que, se ocorrem, são lentas e processuais. Os cursos de formação de professores deveriam enfatizar também a possibilidade de desenvolver experiências de ensino em que as crenças de futuros professores viessem à tona e pudessem ser discutidas. Pensando nestas ideias iniciais, foi que surgiu o trabalho de pesquisa, de natureza qualitativa e interpretativa, a fim de diagnosticar crenças trazidas por futuros professores dos anos iniciais sobre a resolução de problemas e o pensamento algébrico. Os resultados obtidos, através de um questionário aplicado a alunos (futuros professores) do curso de Licenciatura em Pedagogia, demonstraram as crenças que eles têm, dentre elas: veem o professor de matemática como transmissor do conhecimento; a Matemática é simplesmente a resolução de cálculos e domínio com os números; em um problema matemático o que conta é a resposta e, há um desconhecimento sobre a Álgebra, sobretudo em como desenvolver o pensamento algébrico nos alunos destes anos.

1.206 – A PERSPETIVA CULTURAL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: A EXPERIÊNCIA NA GINCANA ESCOLAR MATEMÁTIC@XXI

Comunicación Breve (CB).

Marli Duffles Donato Moreira, Rosa Antónia Tomás Ferreira / Universidade do Porto, Portugal.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta comunicação pretende contribuir para uma reflexão em torno das potencialidades para a Educação Matemática dos jovens de hoje da proposta de Enculturação Matemática de Bishop (1991). Baseamo-nos na intervenção pedagógica MATEMÁTIC@XXI que consistiu numa gincana escolar, de natureza inclusiva, dirigida aos alunos do 3º ciclo do ensino básico (12 a 15 anos) numa escola pública do interior norte de Portugal. MATEMÁTIC@XXI decorreu entre janeiro e junho de 2015, num contexto fora da sala de aula, e contou com a participação de 155 alunos organizados em equipas de 11 atletas. Seis professoras de Matemática da escola acompanharam estas equipas. As atividades da gincana basearam-se em duas tecnologias digitais: *WebQuests* e *Facebook* (Moreira, 2016). Os dados analisados nesta comunicação provêm dos registos das comunicações postadas nos grupos fechados do *Facebook* e das produções dos alunos a partir das *WebQuests*. Os resultados indicam que a perspetiva cultural para a Educação Matemática, num contexto de competição inclusiva, fora da sala de aula, apoiada em recursos digitais, favorece a apropriação dos objetos matemáticos pelos alunos.

1.207 – COMBINATÓRIA EM LIVROS BRASILEIROS NA ETAPA FINAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE POR MEIO DE INDICADORES DA FACETA EPISTÊMICA DO ENFOQUE ONTOSSEMIÓTICO DO CONHECIMENTO E DA INSTRUÇÃO MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Cristiane De Arimatéa Rocha, Rute Elizabete De Souza Rosa Borba / UFPE, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este artigo visa analisar a Combinatória em livros didáticos brasileiros na última etapa da escolarização básica (15 a 17 anos). Para isso utilizamos as ferramentas teóricas do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática (EOS), em particular, os componentes e indicadores da faceta epistêmica, especificamente, as situações problemas, como também linguagens (representações) relacionadas à Combinatória em duas coleções de livros. Foram eleitas como variáveis os tipos de problemas combinatórios e as estratégias de resolução de problemas resolvidos. Identificou-se que os problemas mais frequentes são os de *permutação*, de *combinação* e de *arranjo* (se incluirmos o simples e com repetição). Os problemas do tipo *produto cartesiano* são menos frequentes nos livros, o que pode se justificar pelo nível de escolarização e objetivos para o Ensino Médio. Nota-se ainda o baixo índice de situações de permutação circular e combinação com repetição nas obras analisadas. Com relação à linguagem, observa-se que as obras analisadas apresentam uma variedade de estratégias de resolução para problemas combinatórios (Árvores de possibilidades, Enumeração, Princípio Fundamental da Contagem, Fórmulas), como também, promove por vezes as conversões entre os registos de representação semiótica. Em alguns tipos de problemas combinatórios são utilizadas fórmulas como única estratégia de resolução.



1.211 – ESCENARIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE AULA INVERTIDA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Ana María Olazábal Carpio, María Del Rocío García De León Pastrana, Virginia De Los Ángeles Chávez Martínez, Claudia Rayón Enríquez / Universidad Autónoma del Estado de México, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En este estudio se analizan las preferencias de aprendizaje de los estudiantes de matemáticas en el nivel medio superior, en relación al modelo del aula invertida o Inverted o Flipped Classroom Model (ICM/FCM). De éste, se ha hablado de las características deseables de los docentes, de las teorías que lo sustentan o de los resultados de su implementación entre otros (Martínez-Olvera, Esquivel-Gámez & Martínez Castillo, 2014), mas no se encuentra información sobre las preferencias de los estudiantes. Dado que este modelo clasificado como mediado por la tecnología está centrado en el estudiante, consideramos relevante preguntar a los protagonistas sobre sus preferencias acerca de llevar a cabo diversas actividades dentro o fuera del aula. Los resultados nos permiten conocer el escenario actitudinal para la implementación de este modelo, popularizado en Estados Unidos y recién promovido en México, en el proceso del aprendizaje de las matemáticas. Los alumnos encuestados cursan la asignatura de *Aritmética y lenguaje matemático* de primer semestre, *Trigonometría* de tercero o *Estadística* de quinto, en el bachillerato de la Universidad Autónoma del Estado de México.

1212 – PRÁCTICAS ASOCIADAS A LA ENSEÑANZA DE LAS PRUEBAS DE HIPÓTESIS

Comunicación Breve (CB).

Christiane Ponteville⁽¹⁾, Myriam Núñez⁽¹⁾, Cecilia Crespo Crespo⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Buenos Aires, Argentina; ⁽²⁾ Instituto Superior del Profesorado “Dr. Joaquín V. González”, Argentina.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Las pruebas de hipótesis, en cuanto a metodologías asociadas a la estadística inferencial, constituyen simultáneamente un elemento de validación estructurado en un sistema deductivo en la explicación y a un sistema de decisión en el uso profesional. A partir de ahí, en su enseñanza se evidencian dificultades para poder incorporar las prácticas que regulan estas pruebas de validación científica. Las hipótesis establecidas, los errores que se cometen, los criterios para dar conclusiones son algunas de las situaciones en las cuales los alumnos presentan dificultades a la hora de conceptualizarlos. Se busca identificar a partir de encuestas realizadas a docentes de la asignatura Bioestadística para las carreras de Farmacia y Bioquímica prácticas asociadas a la enseñanza de las pruebas de hipótesis buscando analizar qué papel juegan las argumentaciones en su enseñanza, la utilización de la tecnología como instrumento didáctico, los modelos matemáticos como marco epistemológico, las intervenciones docentes y el marco institucional como regulador de prácticas. De esta forma se busca seleccionar las argumentaciones utilizadas para explicar los procedimientos de decisión utilizados en las pruebas de hipótesis identificando la doble vertiente al incorporar diversas prácticas como generadoras de conocimiento.

1.215 – CONHECIMENTO PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Rodrigo Carvalho Dias⁽¹⁾, Maria Elisabette Brisola Brito Prado⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Anhanguera de São Paulo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste trabalho, relatamos resultados parciais de um projeto pesquisa que vem sendo realizado junto ao Programa de Doutorado em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo. A presente pesquisa vem se desenvolvendo com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Tocantins (IFTO) que estão cursando a disciplina de Estágio Supervisionado II. Este estudo de natureza qualitativa caracterizou-se, na perspectiva de Thiollent, como uma pesquisa-ação. A coleta de dados se deu por meio da realização de protocolos de atividades que tinham como objetivo realizar um diagnóstico dos conhecimentos sobre áreas e perímetros e sobre os conhecimentos pedagógicos de conteúdo, segundo as idéias de Shulman e de Ponte et al. A pesquisa com esses estudantes tem evidenciado fragilidades conceituais no que tange aos conhecimentos básicos sobre geometria, necessários a regência no ensino fundamental, indicando a importância do estágio contemplar a vivência dos estudantes em atividades de caráter investigativo.

Referências Bibliográficas

Ponte, J. P., Brocardo, J. & Oliveira, H. (2013). *Investigações matemáticas na sala de aula*. (3. edição). Belo Horizonte: Autêntica.

Thiollent, M. (2011). *Metodologia da Pesquisa-Ação*. (18. Edição). São Paulo: Cortez.

Shulman, Lee S. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. *Educational Researcher* (15) p. 4-14.

1.218 – SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES CON MATHMATICA

Póster (P).

María De Lourdes Quezada Batalla, Rubén Darío Santiago Acosta / Tecnológico de Monterrey, México.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este póster se presenta una propuesta educativa para la enseñanza de sistemas de ecuaciones diferenciales utilizando el paquete Mathematica. Se consideran ejemplos de sistemas mecánicos como péndulo simple y doble, movimiento de planetas, sistemas de masas y resortes, movimiento en la presencia de potenciales diversos, entre otros. Las ecuaciones de movimiento se obtienen a partir del hamiltoniano de cada sistema mecánico, y de las ecuaciones de Hamilton. Posteriormente se utiliza el método de Runge-Kutta RK4 para resolver numéricamente el sistema de ecuaciones diferenciales obtenido. Finalmente, se construyen interfaces gráficas interactivas para cada sistema propuesto, con ellas se analizan los fenómenos físicos estudiados. Como resultado, alumnos de ingeniería que usan y construyen interfaces gráficas han obtenido mejora en su comprensión de sistemas de ecuaciones diferenciales y su uso en mecánica clásica. Además, cambian sus ideas previas sobre el alcance de la física clásica y de las ecuaciones diferenciales, obtienen mayor confianza en sus conocimientos y pueden resolver problemas dinámicos mediante el uso de técnicas numéricas simples.

1.220 – CONCEPCIONES DE UN GRUPO DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE PENSAMIENTO ESTADÍSTICO Y LA INCIDENCIA DE ÉSTAS EN LA FORMA COMO ENSEÑAN ESTADÍSTICA

Comunicación Breve (CB).

Nelly Yureima Martínez Camacho / Universidad Católica de Colombia, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En este artículo se muestran las concepciones que un grupo de profesores de matemáticas tienen sobre pensamiento estadístico y cómo éstas inciden en la forma como enseñan estadística. Para esto se construyó una caracterización de pensamiento estadístico basada en una revisión teórica exhaustiva del término. Asimismo, para identificar las concepciones de los profesores se tomó como base la definición de creencias y concepciones dada en Bohórquez (2015). Posteriormente, se aplicaron tres instrumentos basados en el panel propuesto por Pehkonen y Furinghetti (2002), se realizaron grabaciones de clases de tres profesores de estadística en un programa de psicología y se hizo uso del mecanismo de viñeta presentado por Gavilan (2010) para hacer el análisis de la información.

Con esta investigación se determinó que la concepción que los profesores tienen sobre pensamiento estadístico se basa en elementos básicos donde se da prioridad a las acepciones que incluye un gran manejo de números, cálculos y formulas. De igual manera, se identificó una estrecha relación entre las concepciones de los profesores y la forma como enseñan estadística. Furinghetti, F., & Pehkonen, E. (2002). Rethinking characterizations of beliefs Beliefs: A hidden variable in mathematics education? Netherlands: Springer.

1.222 – APROXIMACIÓN A UN DIAGNÓSTICO/TERAPIA EMOCIONAL SOBRE EN LA ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, DE LOS ESTUDIANTES ASPIRANTES A MAESTROS.

Comunicación Breve (CB).

Domingo Revilla Martínez, Pedro Corcho Sánchez, Juan Antonio Antequera Barroso / Facultad de Formación del Profesorado, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Hemos pasado una sencilla encuesta a los 3 grupos del Grado de Educación Primaria (220 alumnos), en la 1ª clase (febrero 2017) de la 1ª asignatura del Área, al objeto de tener esa aproximación que se indica en el título.

Queremos ver si hay algún grado de correlación entre la nota media con la que entran en la carrera y su nivel de temor o de predisposición favorable, y en esa misma línea, dado que este curso tenemos por primera vez que a uno de los grupos (al llamado de modalidad "bilingüe"), se le puso una nota de corte de 7 para poder acceder a él, en contraste con los otros dos grupos que no han tenido nota de corte por su menor demanda, observar también si, en conjunto, sus respuestas son diferentes. Ya podemos anticipar un cierto temor generalizado con matemáticas (incluso en aquellos estudiantes que personalmente no lo tienen, sí son conscientes de que socialmente es así) y, como la perspectiva profesional de tenerlas que enseñar en un futuro, les anima a enfrentarse, con el mejor ánimo posible, a la situación de tener que pensar en/con ellas en el presente: ¡Esa es una parte nuclear de la experiencia!

1225 – UM ELO POSSÍVEL ENTRE MATEMÁTICA E LITERATURA: ALGUNS CONTEÚDOS DE GEOMETRIA DO ENSINO FUNDAMENTAL PRESENTES NO LIVRO PLANOLÂNDIA

Comunicación Breve (CB).

Brito, Ramon Barros⁽¹⁾; **Azevedo Oliveira, Davidson Paulo**⁽²⁾; **Lopes, Maria Maroni**⁽¹⁾; **Ventura Viana, Marger Da Conceição**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ UFRN, Caicó - RN, Brasil; ⁽²⁾ IFMG, Ouro Preto, Brasil; ⁽³⁾ Universidade Federal de Ouro Preto UFOP, Brasil, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este estudo discute algumas possibilidades de uso da literatura na construção do conhecimento matemático. Em específico, objetiva analisar e propor atividades, para sala de aula, referentes ao conteúdo de Geometria presente no livro Planolândia – escrito por Edwin A. Abbott –. O livro é recheado de geometria, desde a estrutura das casas aos arcabouços dos próprios habitantes, presentes no enredo e descritos como formas geométricas. Há uma mistura de humor e matemática, no qual o autor realiza a abordagem de três dimensões do universo: altura, largura e extensão; bem como, indagações sobre a possibilidade de outras. Metáforas sobre o Iluminismo, denúncias a respeito do papel secundário da mulher e os dissabores de uma sociedade estagnada e exageradamente moralista estão presentes na obra. *A partir de investigações sobre leitura no ensino e aprendizagem da Matemática*, especialmente, o uso de textos literários como recursos didáticos, *centramos nossas reflexões teóricas a partir dos trabalhos de Montoito (2007), Leguina (2006), Nacarato e Marocci (2013), dentre outros. As atividades propostas, no estudo, permitem estabelecer relações entre figuras geométricas, como ponto, reta, esfera, círculos, polígonos, sólidos geométricos e figuras planas, além de suas definições, propriedades e medidas.*

1.226 – INTEGRACIÓN DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS EN LA MODALIDAD DE RETOS, UNA EXPERIENCIA

Comunicación Breve (CB).

Rubén Darío Santiago Acosta, María De Lourdes Quezada Batalla / Tecnológico de Monterrey, México.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

En este trabajo se muestra el esquema de integración curricular seguido al considerar cursos de las áreas de física y matemáticas que se imparten en las carreras de ingeniería del Tecnológico de Monterrey. La metodología utilizada fue el aprendizaje basado en retos donde una situación real es la línea conductora de los cursos y el origen de módulos de aprendizaje y problemas de apoyo. El esquema se implementó en los semestres enero-mayo y agosto-diciembre de 2016 en los bloques integrados de Mate I y Física I, Mate II y Física II y Mate III y Electricidad y Magnetismo. En esta experiencia participaron 130 alumnos. Los retos que los estudiantes resolvieron estuvieron relacionados con la divulgación de la ciencia en escuelas primarias marginadas de la zona norte del Estado de México. Los eventos asociados fueron: “Día del niño, día de la ciencia”, “Festival de la Ciencia” y “Fiesta de la ciencia”. Se muestran además los resultados obtenidos en el desarrollo de competencias transversales y en conocimientos disciplinares en los estudiantes.

1.227 – COMPRENSIÓN DE LECTURA DE ENUNCIADOS MATEMÁTICOS

Comunicación Breve (CB).

Karina Flores-Medrano, Ricardo Cantoral Uriza / Cinvestav-IPN, México.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

En esta comunicación se presenta un estudio sobre la comprensión que muestran estudiantes de bachillerato al leer enunciados matemáticos. Se eligieron ítems de las pruebas estandarizadas Planea (México) y PISA. Se clasificaron de acuerdo con la Demanda Cognitiva que requieren para ser contestados. Para los reactivos de mayor Demanda se realizó una reestructuración en la redacción con la finalidad de convertirlos en textos más cohesivos. A la mitad del grupo se le entregó el enunciado original de cada ítem y a la otra mitad los enunciados modificados. Se diseñaron dos cuestionarios: en el primero se indaga sobre el significado que tienen los estudiantes sobre los conceptos matemáticos involucrados en cada reactivo; con el segundo cuestionario se busca conocer qué elementos involucran en la representación de lo leído. Se toma como parte del método de recopilación de datos, la grabación en audio de la interacción con los estudiantes. En los resultados se presentará la correlación entre la Demanda Cognitiva y la comprensión lectora, así como relaciones entre la reestructuración de los enunciados y la comprensión de los mismos.

1.229 – EL ESTUDIO DE FUNCIONES EN UN CONTEXTO REAL: EL HUERTO ECODIDÁCTICO**Comunicación Breve (CB).****Laura Conejo⁽¹⁾, Luisa Merino⁽²⁾, Sagrario Andaluz⁽²⁾, Marcia Eugenio⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Valladolid, España; ⁽²⁾ IES Virgen del Espino, España.****VII. Investigación en Educación Matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Se describe una propuesta de aula que se implementará con alumnos de 4º de ESO, enmarcada en el proyecto de investigación educativa *Cultivate a better world*. Su objetivo es profundizar en el concepto de función, que permite modelizar las relaciones entre diversos aspectos de un fenómeno (variables), en un contexto real, el Huerto EcoDidáctico de su centro (Eugenio y Aragón, 2016). En la asignatura de Biología, se planteará al alumnado la necesidad de identificar las variables susceptibles de ser estudiadas y relacionadas mediante una estrategia de aprendizaje por indagación; y posteriormente, en la de Matemáticas, se abordará la utilización de los conocimientos adquiridos sobre funciones para estudiar y representar las posibles relaciones existentes. Además, se hará una evaluación antes y después de la actividad para averiguar si el aprendizaje de los alumnos había sido adecuado, y si la actividad resulta útil para afianzar sus conocimientos.

Eugenio M. y Aragón L. (2016). Experiencias en torno al huerto ecológico como recurso didáctico y contexto de aprendizaje en la formación inicial de maestros de Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (3), 667-679.

1.230 – EL RECITADO DE LA SECUENCIA DE PALABRAS NÚMERO CON RIMAS DE CONTEO ILUSTRADAS**Comunicación Breve (CB).****Carlos De Castro Hernández / Universidad Autónoma de Madrid, España.****V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).**

Los niños comienzan a aprender los fundamentos del conteo a una edad temprana. Con tres años, el recitado de la secuencia de palabras número que utilizamos en el conteo debe cubrir los primeros diez números e, idealmente, hasta el quince. Este recitado tiene regularidades que a veces pasan desapercibidas, poniendo solo énfasis en la memorización. Al mismo tiempo se van aprendiendo otros aspectos del conteo como la correspondencia uno a uno y el principio de cardinalidad con cantidades de hasta cinco objetos.

Describimos cómo se ha hecho un trabajo literario, dentro del género de las rimas de conteo infantiles, elaborando dos rimas de conteo ilustradas para aprender aspectos del conteo con niños y niñas de 3 años. Explicamos cómo el texto y las ilustraciones responden a pautas didácticas que emergen de trabajos de investigación sobre el pensamiento numérico infantil.

Finalizamos explicando los diferentes usos que hacemos de las rimas de conteo en el aula, sus objetivos, los aprendizajes matemáticos que deseamos potenciar, y el uso que hacemos de las ilustraciones en un contexto grupal e individual en el aula.

1.231 – RECONSTRUCCIÓN DE LA ARGUMENTACIÓN EN TAREAS MATEMÁTICAS**Taller (T).****Guadalupe Cabañas-Sánchez, Jonathan Alberto Cervantes-Barraza, Romario Jose Palacio Palmera, Karina Patricia Nuñez Gutierrez / Universidad Autónoma de Guerrero, México.****I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

El taller está dirigido a profesores de matemáticas de primaria. Tiene como propósito examinar desde la estructura básica del modelo de Toulmin (1958/2003), tres formas en las cuales un argumento puede involucrar la refutación en un proceso argumentativo. Reid, Knipping y Crosby (2011) sugieren tres maneras, esto es, que los datos del argumento pueden ser refutados, dejando la conclusión en duda. La garantía del argumento puede ser refutada, dejando de nuevo a la conclusión en duda o la conclusión en sí puede ser refutada, lo que implica o que el dato o la garantía es no válida.

Referencias bibliográficas

Krummheuer, G. (1995). The ethnology of argumentation. In: P. Cobb and H. Bauersfeld (eds.). *The Emergence of Mathematical Meaning: Interaction in Classroom Cultures*. Hillsdale: Erlbaum, pp. 229–269.

Reid, D., Knipping, C., & Crosby, M. (2011). Refutations and the logic of practice. *PNA*, 6(1), 1-10.

Toulmin, S. (1958/2003). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.

Yackel, E. (2002). What we can learn from analyzing the teacher's role in collective argumentation. *Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 423–440 [http://doi.org/10.1016/S0732-3123\(02\)00143-8](http://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00143-8).

1.232 – REDES DE EXPECTATIVAS LÓGICO MATEMÁTICAS: UNA HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO.

Póster (P).

Marcos Bautista López Aznar / I.E.S. Pablo Neruda, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Los diagramas de Venn, tal vez la herramienta gráfica más empleada en el aula para adiestrar en la inferencia lógico matemática, pueden resultar excesivamente abstractos y solo permiten resolver ejercicios con un máximo de tres variables dicotómicas. Se presentan como alternativa circuitos lógico bayesianos que integran razonamiento argumentativo y matemático en un modelo de mallas asociativas. Estos circuitos, o redes de expectativas Marlo, tienen flexibilidad para expresar visualmente y de forma intuitiva problemas con un número ilimitado de variables. Usados en el aula poseen la virtud de combinar en la inferencia códigos lingüísticos, numéricos y de colores que facilitan el razonamiento a la mayoría de los alumnos.

Se pretende compartir una herramienta útil y eficaz en la didáctica de las bases lógicas que subyacen a la inferencia matemática y que es producto de años de investigación teórica y práctica con el apoyo del departamento de matemáticas de mi centro en grupos de trabajo. El método puede ser empleado en la escuela para resolver silogismos, problemas de lógica de proposiciones, de predicados y distintos ejercicios matemáticos. Se aporta una perspectiva en la que toda inferencia está basada en la captación de las relaciones lógico-matemáticas que mantienen entre redes de inspiración bayesiana.

1.234 – INCORPORÁNDOLA METODOLOGÍA PBL EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. APRENDIZAJE INCLUSIVO

Comunicación Breve (CB).

Rocío Rubio Álvarez / Colegio Nuestra Señora de la Providencia, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Con esta propuesta se da a conocer un proyecto multidisciplinar llevado a cabo en los niveles de tercero y cuarto de educación secundaria obligatoria. El objetivo principal ha sido introducir en el aula la metodología "Aprendizaje Basado en Proyectos" (PBL) para poder realizar una enseñanza inclusiva y analizar los beneficios que puede reportar al alumnado de esta etapa educativa. Colaboran juntas las asignaturas de Ciencias Sociales, Tecnología, Biología, Física y Química, Educación Física y Matemáticas. Se trabaja con alumnos entre 14 y 16 años utilizando una metodología cooperativa. La tarea de cada equipo de trabajo consiste en diseñar su propio viaje alrededor del mundo teniendo en cuenta unas condiciones previas (tiempo, presupuesto, necesidades...) durante el cual deberán ir analizando las diferentes costumbres sociales, actividades deportivas, educativas y científicas de cada uno de los destinos elegidos y comparándolas entre sí. Durante 4 meses se organizan para sacar adelante todas las actividades, elaboran su propia googlesite en la que dan a conocer su viaje y hacen una exposición del trabajo al resto de miembros de la comunidad educativa. Se presentan algunas de las conclusiones extraídas del uso de esta metodología en el aula de los dos últimos cursos de la educación obligatoria.

1.235 – ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN MATEMÁTICA DE LOS CUADRILÁTEROS PRESENTE EN UN LIBRO DE TEXTO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Alicia Becerra López⁽¹⁾, Cintya Gonzales Hernández⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UTP, Perú; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El objetivo de esta comunicación es describir la organización matemática de los cuadriláteros encontrada en un texto de nivel primario del Perú. Para lo cual tomamos como referencia la Teoría Antropológica de lo didáctico. Nos centraremos en la descripción de los tipos de tareas relacionados a la clasificación de los cuadriláteros correspondientes al capítulo IV del libro de texto del quinto grado. Nuestro trabajo se enmarca en un enfoque cualitativo de tipo bibliográfico a través del cual pretendemos describir la realidad respecto de este objeto matemático. Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que la praxeología dominante en el libro de texto analizado es la del "saber hacer", siendo muy poca la incidencia del "saber" sobre la actividad matemática que se realiza. Observamos que presenta una organización matemática relativamente completa.

1.237 – LA IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA TRANSVERSAL DE LAS MATEMÁTICAS USANDO COMO RECURSO NUESTRO ENTORNO

Comunicación Breve (CB).

Rocio Rubio Álvarez / Colegio Nuestra Señora de la Providencia, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Con esta presentación se da a conocer el trabajo realizado en el área de las matemáticas en la etapa de educación primaria y educación secundaria obligatoria en un centro concertado de la Comunidad de Madrid. El contexto social del barrio presenta alumnado de diferentes países con necesidades educativas y recursos muy dispares. Los alumnos del segundo curso de educación secundaria elaborarán talleres para enseñar conceptos matemáticos a sus compañeros de cuarto curso de educación primaria. Los alumnos mayores trabajan en el aula las matemáticas que aparecen en nuestro entorno: proporcionalidad, geometría, aritmética... El detonante es la exposición "Matemáticas en la ciudad" del aula taller de matemáticas Pi-ensa de la Universidad Politécnica de Madrid. Estructuran las ideas que quieren transmitir, se aseguran de tenerlas claras para poder explicarlas a los compañeros de cursos inferiores utilizando el lenguaje y conceptos adaptados a la edad, elaboran los materiales que necesitan y deciden el tiempo requerido para la realización de los talleres. Durante dos horas, realizan las actividades con los alumnos más pequeños que van cambiando de taller en función de los intereses de cada uno de ellos. Alumnos de varias edades aprenden ciencia juntos de manera autónoma utilizando al docente como un apoyo.

1.238 – A SUPERVALORIZAÇÃO DOS REGISTROS ESCRITOS, NO CONTEXTO ESCOLAR, EM DETRIMENTO DA PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS EM ATIVIDADE MATEMÁTICA

Póster (P).

Kelly Aguiar Nunes⁽¹⁾, Cristiano Alberto Muniz⁽²⁾ / ⁽¹⁾ SEEDF, Brasil; ⁽²⁾ Universidade de Brasília, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Na aprendizagem matemática, o uso de representações em suas formas mais diversas começa no início da escolarização, uma vez que o acesso ao objeto número não é direto, mas passa por representações variadas. Essas representações constituem-se para o aluno, uma ferramenta de autodiálogo durante a atividade matemática, numa mobilização de conceitos e na comunicação consigo mesmo. Nessa pesquisa, almejamos portanto, investigar como os diversos tipos de representações têm contribuído para que os estudantes estabeleçam significados para suas atividades em sala de aula.

No contexto de uma escola letrada, que valoriza prioritariamente a produção escrita dos alunos, qual é o tratamento dado pelos professores às múltiplas formas de registro possíveis na atividade matemática? Qual é a relação que se estabelece entre a escola, linguagem matemática e produção de significados em atividade, considerando a transmissão de ritos formais e a criatividade dos alunos? Essas são as questões que norteiam nosso trabalho e pesquisa, que ainda estão em andamento.

1.239 – MATEMÁTICA EMOCIONAL. EL USO DE LOS GRUPOS DE EXPERTOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Rocio Rubio Álvarez / Colegio Nuestra Señora de la Providencia, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Con esta propuesta se analizan los beneficios de la metodología cooperativa, en concreto del trabajo a través de "grupos de expertos", en el aprendizaje de las matemáticas en la etapa de educación secundaria obligatoria. Se trabaja en el aula con adolescentes de 15 y 16 años. Se elaboran grupos de alumnos que durante dos semanas estarán trabajando un tema concreto, diferente cada uno de ellos. Una vez que todos los alumnos de cada uno de los equipos de trabajo tienen claro el tema que les ha correspondido, se disolverán los grupos de expertos y se reorganizarán grupos mezcla que durante otras 8 sesiones trabajaran juntos en todas las áreas previamente tratadas y donde todos los alumnos pueden poner en común el aprendizaje llevado a cabo. El resultado son alumnos motivados y participativos porque todos son pieza clave a la hora de resolver dudas y ayudar al resto de compañeros. Son referencia de aprendizaje para el resto de miembros de su equipo mezcla. Han aprendido a organizarse el tiempo y a ser autónomos a la hora de decidir cuánto trabajo necesitan para poder adquirir un conocimiento. El profesor se convierte en guía y apoyo, dejando de ser el centro del aprendizaje.

1.240 – ANÁLISIS COGNITIVO DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN LA RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO

Comunicación Breve (CB).

Leopoldo Zúñiga Silva / Tecnológico de Monterrey, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.

6. Educación de adultos.

La presente investigación contribuye al conocimiento de los aspectos cognitivos relacionados al aprendizaje de las matemáticas. Se describe un estudio de carácter cualitativo realizado sobre el funcionamiento cognitivo de un grupo de estudiantes de ingeniería, cuando abordan la resolución de un problema de cálculo de varias variables. Se presenta un análisis detallado de la forma en que se manifiestan las funciones cognitivas puestas en juego en el acto mental de la solución del problema.

Se analizan, entre otras, las funciones de exploración sistemática de una situación de aprendizaje, organización de la información, percepción y definición de un problema, conducta comparativa, pensamiento hipotético, interiorización y representación mental, y comunicación explícita.

Las funciones cognitivas subyacen a las operaciones mentales, y juegan un papel central en un acto de aprendizaje porque explican, al menos en parte, la capacidad de una persona para aprovechar su conocimiento previo en su adaptación a nuevas situaciones. La investigación muestra cómo el funcionamiento cognitivo afecta la forma en que los alumnos entienden e interpretan los elementos conceptuales matemáticos en cada paso del proceso de resolución. Se detallan los principales hallazgos desde la fase de comprensión del problema, hasta la propia solución y la emisión de la respuesta.

1.241 – LA GESTIÓN EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU VÍNCULO CON LA COMPETENCIA “MIRAR PROFESIONALMENTE”

Comunicación Breve (CB).

Luis Bohórquez Arenas / Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicación da cuenta de una revisión exhaustiva sobre la gestión en el aula y particularmente sobre la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dicha revisión presenta las consideraciones que sobre la gestión se hacía en principio del siglo XX (Bagley, 1907) y los cambios que sobre las mismas se hicieron a lo largo del siglo pasado hasta la actualidad. Este recorrido permitió generar una caracterización sobre gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje (Bohórquez, 2016b) que tiene en cuenta las consideraciones de Doyle (1986), McCaslin y Good (1992), Brophy (1999), Llinares (2000), Stein, Engle, Smith y Hughes (2008) y Bohórquez (2016a). Esta caracterización se utilizó, entre otras herramientas, para hacer el análisis de datos tomados durante un semestre en un curso de formación de profesores de matemáticas en Colombia. Estos análisis se hicieron acudiendo a la viñeta (Gavilán, 2010) y así obtener como resultado los cambios en las concepciones de estos estudiantes sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje y el vínculo de las mismas con la competencia “mirar profesionalmente”.

Bohórquez, L. (2016). *Cambio de concepciones de estudiantes para profesor sobre su gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en ambientes de aprendizaje fundamentados en la resolución de problemas*. Universidad Distrital.

1.242 – DE NUEVO RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Conferencia (Conferencia Regular).

Luis Puig / Departamento de Didáctica de las Matemáticas, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La resolución de problemas tiene tanto en las matemáticas como en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas un papel múltiple. Por un lado, es el lugar en que los conceptos matemáticos se elaboran para organizar fenómenos de nuestra experiencia (matemática) y donde los conceptos matemáticos se desarrollan, se modifican, adquieren sentido. Por otro, el proceso de resolución de problemas tiene elementos que pueden ser descritos y estudiados independientemente del contenido concreto de los problemas, y que han de ser objeto de enseñanza y aprendizaje. Éste es el dominio de la heurística.

En esta conferencia reconsideramos los fundamentos teóricos y la caracterización de los elementos del proceso de resolución de problemas que son propios de la heurística, y presentamos la organización de un curso para la formación de profesores basado en ellos que llevamos desarrollando desde hace varias décadas en distintos formatos en la Universidad de Valencia.

1.245 – EL NIVEL CERO EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO VARIACIONAL EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA: ASPECTOS CUALITATIVOS Y CANTITATIVOS

Comunicación Breve (CB).

José Ramón Jiménez Rodríguez / Universidad de Sonora, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Diversas investigaciones sugieren que ya desde la escuela primaria los niños pueden desarrollar rasgos importantes del pensamiento variacional. De acuerdo con los resultados de un proyecto de investigación actualmente en desarrollo, inspirado en dichos resultados, el estudio exhaustivo del comportamiento variacional de una magnitud variable (E1MV) constituye, por sí mismo, toda una estructura cognitiva (en el sentido piagetiano) que yace en la base del desarrollo del pensamiento variacional, y que puede ser abordado de manera completa en la educación secundaria, durante y en paralelo con el estudio de la representación de números y cantidades en la recta numérica (una magnitud variable—un eje numérico). El E1MV es cognitivamente importante y estructural en el sentido de que permite desarrollar en el alumno una serie de imágenes conceptuales (cualitativas) y herramientas matemáticas cuantitativas, entre las que se encuentran los primeros y segundos cambios absolutos o diferencias, que permiten identificar, describir y denominar los tipos básicos de comportamiento de una magnitud variable, y con ello, sentar las bases para la posterior conceptualización del comportamiento covariacional de dos magnitudes variables (dos ejes numéricos, en el plano cartesiano). Se detallan los avances de este proyecto y la propuesta curricular que ha generado para educación secundaria.

1.247 – PRÁTICAS DE DISCUSSÃO MATEMÁTICA NO ENSINO DA ÁLGEBRA: O CASO DO PROFESSOR JORGE

Comunicación Breve (CB).

Cátia Rodrigues⁽¹⁾, João Pedro Da Ponte⁽²⁾, Luís Menezes⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Agrupamento de Escolas de Vila Flor, Portugal; ⁽²⁾ Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal; ⁽³⁾ Escola Superior de Educação de Viseu, Portugal.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

As discussões matemáticas constituem uma ferramenta poderosa na promoção da aprendizagem dos alunos, ao favorecer a partilha e justificação de diversas estratégias resultantes do seu trabalho com tarefas. O professor desempenha um papel preponderante na preparação e condução dessas discussões matemáticas. Nesta comunicação procuramos compreender como Jorge, um professor do 8.º ano, prepara e conduz a discussão na sala de aula na aprendizagem da Álgebra e como articula essa prática com o seu conhecimento didático. Os resultados mostram que o professor, apoiado no seu conhecimento da Matemática, do currículo, da prática letiva e dos alunos e da aprendizagem, escolhe criteriosamente as tarefas que pretende explorar, define o propósito da discussão, antecipa e identifica (em sala de aula) estratégias de resolução usadas pelos alunos e prepara suas intervenções perante essas estratégias, com vista a envolvê-los na discussão. Organiza a discussão coletiva em três momentos principais e através de um conjunto de ações instrucionais convida os alunos a apresentar e explicar as suas estratégias, a comparar e relacionar essas estratégias, estabelecendo as também principais conclusões decorrentes da partilha de ideias. Além disso, conduz o discurso com vista à generalização de ideias algébricas, promovendo a transição da linguagem matemática informal para a formal.

1.248 – INTELIGENCIA ARTIFICIAL, PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y MATEMÁTICAS

Conferencia (Conferencia Regular).

Jose Francisco Quesada Moreno / Centro de Informática Científica de Andalucía, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

5. Formación y actualización docente.

¿Qué papel juega la generalización de la abstracción como estrategia de resolución de problemas? ¿Cuáles son las técnicas más recientemente usadas para motivar el aprendizaje mediante el uso de tecnologías? ¿En qué medida las matemáticas constituyen un pilar básico sobre el que descansan los últimos avances en Inteligencia Artificial o en Pensamiento Computacional?

La clásica pregunta acerca de si una máquina puede pensar ha inspirado más de 60 años de investigación que han consolidado la Inteligencia Artificial. Una disciplina que pretende diseñar sistemas computacionales que puedan ejecutar o simular comportamientos calificados como inteligentes tales como aprender, hablar, razonar o planificar. Recientemente estamos asistiendo a una explosión en las aplicaciones de estas tecnologías, y su impacto en la sociedad está siendo objeto de estudio y atención desde niveles económicos, legales, educativos, sociales, etc. Por otro lado, el pensamiento computacional es un área reciente que intenta resaltar y estructurar los procesos que intervienen en la formulación y resolución iterativa de problemas basándose en tres técnicas: abstracción, automatización y análisis.

Esta conferencia utiliza el concepto de generalización de la abstracción para hacer un recorrido por el estado actual de investigación tanto académica como industrial en estos campos, abordando los fundamentos matemáticos de estas disciplinas.



1.249 – ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA REVISTA AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA (2012-2017)

Póster (P).

Janeth Amparo Cárdenas Lizarazo⁽¹⁾, Clara Jiménez-Gestal⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Facultad de Educación, España; ⁽²⁾ Centro Científico y Tecnológico, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

La Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) en mayo del 2012 edita el primer número de la revista Avances en Investigación en Educación Matemática (AIEM), de corte científico y de interés internacional, con el fin de difundir los resultados de las diferentes investigaciones que se llevan a cabo en el ámbito de la Educación Matemática. Con ella se pretende dar a conocer los diferentes avances y dificultades que afronta la educación matemática, y que esta sirva como herramienta de los investigadores para proponer y consolidar propuestas de mejora en torno a esta Área de conocimiento.

Se realiza un análisis bibliométrico de la revista (AIEM) para determinar la evolución y características de su producción científica y su visibilidad a nivel mundial. Para ello se analizan los artículos publicados desde Mayo del 2012 a Mayo del 2017, a partir de indicadores como Tópico de investigación, metodología utilizada, población de estudio, filiación institucional y país. Además, de los datos correspondientes al número de usuarios que acceden a la web, los países a los que pertenecen estos usuarios, el número de visitas, el tiempo de acceso o de visita a la revista en promedio, así como las bases de datos y repositorios.

1.251 – PRACTICAS DOCENTES REFLEXIVAS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LAS CARRERAS DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Comunicación Breve (CB).

María Magdalena Mas Iturraspe / Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral, Argentina.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

6. Educación de adultos.

En los últimos años, se observa que, alumnos de Análisis Matemático de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, han ido perdiendo principalmente el interés de aprender y la capacidad de leer e interpretar el lenguaje matemático.

Esto hace que en clases del tipo tradicional no se logren niveles de reflexión y aprendizaje adecuados, produciéndose un alto porcentaje de abandono del cursado por parte de los alumnos o bien altos niveles de calificaciones por debajo del de aprobación.

En la presente ponencia se expondrá una planificación estratégica de clases desde una perspectiva reflexiva en base a preguntas teóricas y prácticas y sus resultados. Dicha planificación está basada en la postura del pedagogo Jacques Jacotot (2003), el cual expresa que resulta positivo abordar la enseñanza mostrando a los alumnos su capacidad de aprender por sí mismos y la de Paulo Freire (1973) enfatizando que es necesario desarrollar una pedagogía de la pregunta porque los profesores contestan a preguntas que los alumnos no se han hecho.

Como resultado de su aplicación se destaca que los estudiantes opinaron que, en un principio esta modalidad los desorientó, pero finalmente les ayudó en la comprensión de la asignatura.

1.252 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA EXPERIÊNCIA COM ATIVIDADES EXPLORATÓRIO-INVESTIGATIVAS DE GEOMETRIA.

Comunicación Breve (CB).

Rodrigo Carvalho Dias⁽¹⁾, Maria Elisabette Brisola Brito Prado⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Anhanguera de São Paulo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Neste trabalho relatamos as experiências vivenciadas pelos estudantes do curso de licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, ao longo da disciplina de Estágio Supervisionado II, etapa de regência no Ensino Fundamental. Este trabalho de natureza qualitativa caracterizou-se, na perspectiva de Thiollent, como uma pesquisa-ação. A coleta de dados se deu por meio da realização de duas atividades exploratório-investigativas de geometria, segundo as idéias de Ponte et al. Ao final de cada atividade os estudantes avaliaram o trabalho e evidenciaram alguns aspectos positivos e negativos no que tange a esse tipo de atividade.

Referências Bibliográficas

Ponte, J. P., Brocardo, J. & Oliveira, H. (2013). Investigações matemáticas na sala de aula. (3. edição). Belo Horizonte: Autêntica.

Thiollent, M. (2011). *Metodologia da Pesquisa-Ação*. (18. Edição). São Paulo: Cortez.

1.253 – O TRABALHO DE RECOLHA, TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS ESTATÍSTICOS COM RECURSO A TECNOLOGIAS: UM ESTUDO COM FUTUROS/AS PROFESSORES/AS DOS PRIMEIROS ANOS

Comunicación Breve (CB).

Ana Caseiro, Maria João Silva, Margarida Rodrigues / Escola Superior de Educação de Lisboa, Portugal.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicação insere-se no Projeto *Technology Enhanced Learning @Future Teacher E-ducation Lab*, que tem por objetivo compreender como o uso de tecnologia nos espaços de aprendizagem oferece oportunidades para fornecer formas inovadoras de conceber a formação de professores/as para o futuro. Nesta comunicação, centramo-nos numa experiência realizada com futuros/as professores/as dos primeiros anos, na qual os estudantes foram desafiados a usar um sensor de som e o email em smartphone, para recolher dados, e a tratar e analisar os dados estatísticos com recurso a uma folha de cálculo. A metodologia adotada é a de experiência de ensino, tendo sido usada a técnica de criação de cenários de aprendizagem, de observação participante de aulas, assim como a análise dos documentos produzidos pelos/as estudantes durante a realização da tarefa proposta e, por fim, o questionário a que todos/as os/as estudantes responderam para avaliarem a tarefa proposta e, em simultâneo, referirem a sua opinião sobre diversos aspetos com ela relacionados. Os resultados apresentados nesta comunicação validam o cenário criado e sugerem que os/as futuros/as professores/as reconhecem a importância do uso de tecnologias na aprendizagem de representações, conceitos e procedimentos estatísticos, mas divergem na familiaridade e opinião sobre o uso de tecnologias em aula.

1.255 – CONOCIMIENTO DIDÁCTICO MATEMÁTICO DE UNA MAESTRA DE MATEMÁTICAS EN EJERCICIO: DISCUSIÓN SOBRE CAMBIOS EN TORNO A LAS OPERACIONES ARITMÉTICAS

Comunicación Breve (CB).

Isabel Moreno De Barreda Ribed, Edelmira Badillo Jiménez / Universitat Autònoma de Barcelona, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Se presenta un resultado del análisis sobre el conocimiento didáctico matemático de una maestra en ejercicio sobre operaciones aritméticas. El conocimiento del profesor se mira desde los tres dominios propuestos por Shulman (1986) a la luz de modelos más recientes como el MKT (Ball, Phelps y Thames, 2008) o el MTSK (Aguilar et al., 2013). El análisis da cuenta de una evolución en la manera de acercarse a la práctica matemática a lo largo de una intervención formativa con base en la escuela. El contexto centra la práctica de aula en el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes. Se discute la influencia de los instrumentos formativos utilizados en los cambios de conocimiento didáctico matemático identificados. Estos resultados sugieren una definición de desarrollo profesional en el que el contenido matemático centra la reflexión sobre la práctica y la discusión en comunidad para sostener cambios de práctica fundamentados en el conocimiento didáctico del contenido.

1.257 – ANÁLISIS DE LAS ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA. EL CASO DE DOS GRUPOS DE ESTUDIANTES MEXICANOS DE BACHILLERATO

Comunicación Breve (CB).

Silvia Azucena Mayen Galicia⁽¹⁾, Jesús Salinas Herrera⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Politécnico Nacional, México; ⁽²⁾ Universidad Nacional Autónoma de México, México.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Presentamos en este trabajo el análisis hacia la estadística que tienen estudiantes mexicanos de bachillerato provenientes de dos sistemas de estudio distintos. La intención es identificar variables que nos permitan conocer dichas actitudes, por lo que aplicamos la Escala de Actitudes hacia la Estadística EAEE (Estrada, 2002), por un lado, a una muestra de 277 estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde el estudio de la estadística es opcional, y por el otro, a una muestra de 278 alumnos del Instituto Politécnico Nacional, donde el estudio de la estadística es obligatorio. Hemos obtenido grandes semejanzas entre ambos grupos, entre las que reconocen la importancia y utilidad de la Estadística en su área de estudios y en la vida cotidiana. También se observa que el género no influye en sus actitudes ni tampoco el sistema de bachillerato en que estudian. Sin embargo, la falta de estudios previos de Estadística se está considerando como un elemento que determine una actitud favorable o desfavorable.



1.258 – CURSO PRÁCTICO DE SCRATCH: CREACIÓN DE UN VIDEOJUEGO MATEMÁTICO**Mini Curso (MC).***Jose Francisco Quesada Moreno / Centro de Informática Científica de Andalucía, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Scratch se ha consolidado como uno de los entornos más extendidos para la enseñanza de las técnicas de programación informática. Desarrollado por el grupo Lifelong Kindergarten Team Massachusetts Institute of Technology (MIT), su entorno colaborativo online cuenta con millones de proyectos donde niños, profesores, y profesionales comparten experiencias educativas.

Este curso llevará a cabo una introducción general al entorno Scratch, proponiéndose como objetivo básico el diseño y programación de un sencillo videojuego matemático. Esto nos permitirá explorar las técnicas de programación relacionadas con el pensamiento computacional, y la resolución de problemas en general.

El ponente de este curso, Jose F Quesada es el coordinador del Club Scratch IBERCIENCIA (<http://ibercienciaoei.org/clubscratch/>), una iniciativa del Área de Ciencia de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) en la que ya participan más de 2000 profesores. Durante esta actividad se presentará así mismo este proyecto y se mostrará su contenido y la participación en el mismo.

1.259 – CONVERSAS SOBRE O LIVRO DIDÁTICO COM PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**Comunicación Breve (CB).***Dayana Machado Rosales Cerva, Elisabete Zardo Búrigo / Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O presente trabalho é um recorte da Dissertação “Conversas com professores que ensinam matemática nos anos iniciais: um grupo de estudos com dimensões colaborativas”, concluída no ano 2017. O trabalho está vinculado ao Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A pesquisa foi norteada pela questão: quais as contribuições da participação em um grupo de estudos de dimensões colaborativas para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Nosso objetivo geral foi elaborar, implementar e avaliar uma proposta de grupo de estudos com dimensões colaborativas para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. A organização do grupo foi pautada nos conceitos de desenvolvimento profissional e de trabalho colaborativo. O grupo foi constituído pela adesão voluntária de professores de duas redes municipais de ensino e de uma rede privada, e os encontros semanais ocorreram de agosto a outubro do ano 2015. O grupo discutiu temas relacionados à Matemática dos três primeiros anos do Ensino Fundamental: números, operações, livro didático e geometria. Nesse trabalho, apresentamos as discussões que o grupo realizou sobre a escolha e a utilização do livro didático nas redes em que lecionam.

1.260 – O USO DO CALC COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NAS AULAS DE MATEMÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Maurício De Moraes Fontes⁽¹⁾, Dineusa Jesus Dos Santos Fontes⁽²⁾, Valéria Chicre Quemel Andrade⁽³⁾ / ⁽¹⁾FAMAZ/ SEDUC-PA, Brasil; ⁽²⁾SEDUC-PA, Brasil; ⁽³⁾FACULDADE METROPOLITANA DA AMAZÔNIA - FAMAZ, Brasil.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão cada dia mais presentes nas diversas atividades humanas como Medicina, Engenharia, Indústria, etc. O potencial que as TIC proporcionam deve ser aproveitado no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, muitas vezes, as escolas reclamam de custos para incorporar as TIC nas aulas de Matemática. Para contornar essa situação propomos a utilização de programas gratuitos, entre eles destacamos o LibreOffice, que é um software livre e de código aberto que pode ser usado em qualquer nível de ensino. A utilização das ferramentas de programas como o LibreOffice auxilia os alunos na resolução de problemas tidos como tediosos e maçantes; ou no caso da geometria, facilita a visualização de situações-problemas; ou ainda, proporciona rapidez nas simulações envolvendo aplicações financeiras, entre outras possibilidades. O presente trabalho tem como objetivo mostrar que o LibreOffice, mais especificamente seu componente chamado Calc (programa de planilhas), é uma ferramenta útil nas aulas de Matemática. Desta forma, propomos atividades de ensino que utilizam o Calc como ferramenta de apoio na sala de aula.

1.261 – ARTICULADORES ENTRE DOS MODOS DE PENSAR LA DERIVADA EN LO GLOBAL**Comunicación Breve (CB).***Irma Pinto Rojas*⁽¹⁾, *Marcela Cecilia Parraguez González*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Católica del Norte, Chile; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.**VII. Investigación en Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Con base en un referente teórico análogo a los Modos de Pensamiento de Sierpinska (2000) y un análisis histórico y epistemológico de la derivada para funciones reales de variable real, desde una perspectiva global, se ha sustentado un modelo cognitivo para la comprensión de la derivada en estudiantes universitarios. Las componentes de este modelo se han definido como los modos: Sintético-Geométrico (SG), Analítico-Operacional (AO) y Analítico-Estructural (AE) de la derivada, siendo la comprensión entendida como la capacidad del estudiante para articular estos tres modos. El objetivo de esta comunicación es presentar evidencia empírica que valide y explicita los elementos articuladores hipotéticos planteados desde un análisis histórico y epistemológico, el cuantificador universal y la razón de cambio puntual entre los modos SG y AO del modelo. Los datos obtenidos a través de entrevistas semiestructuradas aplicadas a cuatro matemáticos investigadores y docentes de dos universidades chilenas, han sido confrontados con los articuladores hipotéticos, los cuales evidenciaron la consistencia de éstos y se revelan conocimientos que pueden ser requeridos por docentes interesados en la comprensión de esta temática.

Sierpinska, A. (2000). On some Aspects of Student's thinking in Linear Algebra. En *The Teaching of Linear Algebra in Question*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

1.262 – LA BÚSQUEDA DE LA FUNCIÓN INVERSA DE UNA FUNCIÓN POLINÓMICA. UN EJEMPLO PARA LA TRANSVERSALIDAD Y RESIGNIFICACIÓN DE CONTENIDOS**Comunicación Breve (CB).***Patricia Nora Folino, Stella Maris Boutet* / UTN FRA, Argentina.**I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

La propuesta consiste en hallar la función inversa de una función polinómica cuya expresión se corresponde con polinomios que no solo tienen el término de mayor grado y/o el independiente, sino también el lineal y/o el cuadrático. Esto hace que los estudiantes deban revisar, aplicar, reconsiderar y resignificar los conocimientos adquiridos anteriormente. En análisis matemático I, en la carrera de ingeniería, estudiamos la existencia de la función inversa y cómo hallarla, en la unidad 1, del programa, en la 2 y 3, continuidad y derivada. Para poder dar respuesta a este problema, deberán rever todo esto y además vincularlo con álgebra, con las raíces de un polinomio y la fórmula de Cardano para los de tercer grado.

Se ha usado el software Geogebra. Se valora su utilidad para poder pensar y proponer ideas. Se hacen conjeturas y demostraciones.

1.265 – RE PENSAR LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA CON GEOGEBRA**Comunicación Breve (CB).***Norma Susana Cotic Cucic* / Centro Universitario Vicente López, Argentina.**IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

¿Como puede favorecer la mejora de la enseñanza y aprendizaje de la matemática, la utilización de software dinámico en el aula? Con esta inquietud que ha guiado la propuesta de capacitación docente realizada desde el Instituto GeoGebra de Vicente López, hemos realizado una recopilación de las modificaciones que surgen imperceptibles al inicio y que luego se convierten en significativas tanto para el alumno como para el docente porque generan el desarrollo de habilidades diferentes desde el punto de vista intelectual y emocional.

En esta exposición se pretende compartir algunos de los cambios que se van identificando en relación a las actividades que se presentan a los alumnos, al rol del docente y al modo en que se produce el conocimiento a través de experiencias y nuevos materiales.

1.266 – COMPONENTES DE UN ESQUEMA DE LA IMPLICACIÓN COMO CONDICIONAL LÓGICAMENTE VÁLIDO

Comunicación Breve (CB).

Isabel García-Maertínez⁽¹⁾, Marcela Parraguez⁽²⁾ /⁽¹⁾ Universidad Católica del Norte, Chile; ⁽²⁾ Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Como han reportado diversos autores, los estudiantes universitarios presentan dificultades en la comprensión de la implicación. Esta comunicación considera explícitamente uno de los cuatro tipos de sentencias condicionales considerados por Durand-Guerrier (2003), –el condicional lógicamente válido (reglas de inferencia)–, e implícitamente las otras sentencias: el entendimiento común (donde, en general, el antecedente falso no se considera), el conectivo proposicional (definido mediante tablas de verdad) y el condicional generalizado (teoremas). El marco teórico que sustenta esta investigación es la teoría APOE (acrónimo de Acción, Proceso, Objeto, Esquema), que es un marco teórico de corte cognitivo que permitió explicar cómo se construye el conocimiento incluido en la implicación. Para esto último se aplicó un cuestionario de cinco preguntas a doce estudiantes universitarios y se determinaron componentes para un esquema de la implicación como condicional lógicamente válido. Entre los resultados, se destaca la importancia de que los estudiantes realicen actividades con traducciones de frases del lenguaje cotidiano al lenguaje lógico y viceversa con la finalidad de que construyan conocimiento matemático necesario para comprender la implicación.

Referencias

Durand-Guerrier, V. (2003). Which notion of implication is the right one? From logical considerations to a didactic perspective. *Educational Studies in mathematics*, 53 (1), 5-34.

1.267 – AFECTIVIDAD HACIA LAS MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DEL GRADO DE EDUCACIÓN INFANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

Comunicación Breve (CB).

Clara Jiménez Gestal / Universidad de La Rioja, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Los estudiantes del Grado de Educación Infantil se definen mayoritariamente como “de letras”, lo que concuerda con los itinerarios académicos que les han conducido al ingreso en la Universidad. En muchos casos su último contacto con una asignatura de matemáticas se ha producido hace cuatro o más años.

Las creencias acerca de las matemáticas de los docentes influyen en gran manera en las concepciones que los alumnos crean acerca de ellas y, puesto que los estudiantes del Grado de Educación Infantil serán el primer referente que sus futuros alumnos tendrán, sería deseable que esta una influencia fuera positiva.

En esta comunicación se presentan algunos resultados obtenidos en un estudio exploratorio sobre la afectividad hacia las matemáticas que presentan los estudiantes de segundo curso del Grado de Educación Infantil, teniendo en cuenta tanto sus creencias como las emociones y actitudes que manifiestan acerca de la disciplina y de su docencia.

1.269 – MATERIAL MANIPULATIVO YUPANA MB

Feria Matemática (F).

Herbert Jhon Apaza Luque, Santiago Atrio Cerezo / Facultad de Formación de Profesorado y Educación, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La Yupana es un tablero de cuentas ancestral utilizado por los antiguos habitantes de América del Sur (Tawantinsuyu). Su uso está debatido entre los investigadores, pero todos coinciden en interpretar que era el de realizar cuentas y operaciones aritméticas que posteriormente eran registradas en los khipus. Materiales manipulativos didácticos como la Yupana permiten a los estudiantes movilizar una serie de habilidades cognitivas especialmente en el tratamiento de cantidades y cálculos aritméticos. Conectadas a las construcciones e identidades culturales recobran aún más su potencial pedagógico. Este tablero dispuesto de piedrecillas ha sido adaptado por nosotros y un grupo de profesores de educación primaria para uso pedagógico, en base a la ilustración del manuscrito de Guamán Poma (1613) y la interpretación de Nicolino De Pasquale (s.f.). Este material permite desarrollar habilidades como: agregar, quitar, igualar, repetir o repartir cantidades, representar colecciones, componer y descomponer cantidades, y realizar cálculos aritméticos básicos, además de la potenciación. Por ejemplo para representar la cantidad siete en la Yupana, podemos seguir de forma variada: una vez cinco y una vez dos, una vez cinco y dos veces uno, una vez tres y dos veces dos, dos veces tres y una vez uno... hasta (siete veces una).

1.270 – CARACTERIZACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Claudia Lorena Vargas Diaz⁽¹⁾, *Hank Apablaza*^{(2) / (1) Universidad de Santiago de Chile, Chile; (2) Colegio, Chile.}

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Cómo aprender a enseñar matemática es una pregunta que ha llevado a examinar al profesor de matemática como un mediador entre el alumno y el conocimiento matemático (Planas, 2012).

En esta década se ha incorporado la noción de competencias en la formación de profesores (Gairín, 2011). La competencia específica que hemos investigado es la competencia de comunicar eficazmente la matemática (Vargas, 2011), (Vargas, 2012).

Aunque se ha considerado el establecimiento de un modelo de competencias profesionales del profesorado[1], estudios revelan las carencias que muestran los futuros profesores en habilidades comunicativas, así como las insuficiencias que se reflejan en los programas de formación (Domingo, 2013). Así mismo, se visualiza un abandono en el tratamiento de la comunicación en la etapa de formación de maestros.

Nuestro proyecto de investigación pretende caracterizar y desarrollar las competencias comunicativas necesarias para la formación del profesorado de matemática. Para ello, estamos analizando al profesor en acción y estableciendo criterios para el diseño de un ciclo formativo que permita desarrollar estas competencias comunicativas. Una vez implementado éste, exploraremos cómo funciona y qué debemos mejorar.

[1] www.educaragon.org. Gobierno de Aragón. Competencias docentes y formación docente. Servicio de educación permanente y formación del profesorado.

1.271 – TRANSFORMADO LA MATEMÁTICA

Taller (T).

Mariana Gabriela Torres / UNPA y UNPSJB., Argentina.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

El interés por el estudio del impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos educativos ha aumentado progresivamente en los últimos años, en paralelo a la creciente incorporación de estas tecnologías en todos los niveles de enseñanza, y la matemática no es ajena a ello. El presente Taller pretende dar una mirada de la matemática abordada desde las TIC, en diferentes áreas como el álgebra, el análisis matemático en una y varias variable, la teoría de grafos, los fractales, la geometría. Para ello se contarán experiencias, problemas abordados desde las TIC, para que los participantes desarrollen habilidades y competencias para innovar mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en su práctica, en su quehacer diario para desenvolverse en la sociedad actual del conocimiento. Promoviendo la producción de nuevos saberes para la enseñanza y el aprendizaje de éstas áreas, estimulando así a la reflexión sobre las prácticas docentes actuales, en los distintos niveles.

Bibliografía: [1] Patricia Avila Muñoz. APLICACIONES DIDÁCTICAS DE LA TECNOLOGÍA. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa.

[2] TORRES, Mariana G.; VARAS, Cristina V. Año: 2014. "Dinamizando funciones con GeoGebra". Editorial Martin. ISBN: 978-987-543-713-5.

1.272 – DIFICULTADES EN LA ARTICULACIÓN DE ORACIONES CONDICIONALES EN LENGUA DE SEÑAS

Comunicación Breve (CB).

Elizabeth Becerra Ramos, Ricardo Quintero Zazueta / Cinvestav - IPN, México.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

El razonamiento matemático no se lleva a cabo enteramente en una lengua natural (LN), sino que utiliza sus propias representaciones y sistemas de signos. La (LN) se utiliza como metalenguaje para el razonamiento matemático y en principio cualquier (LN) podría desempeñar esta función, inclusive las lenguas de señas. Pero, para entender esta interrelación es necesario comprender, por ejemplo, cómo funcionan las leyes lógicas y cómo actúan en las lenguas de señas, particularmente el condicional lógico.

En ese sentido, primero exploramos las formas habituales de expresar el condicional en Lengua de Señas Mexicana (LSM), con intérpretes e informantes sordos, personalmente y en medios de distribución masiva. Posteriormente, solicitamos interpretaciones a vista de oraciones que expresan la relación condicional con diferente articulación gramatical, a intérpretes y personas sordas. Encontramos que la mayoría de las formas habituales de articular el condicional en LSM tienen recursos para distinguir antecedente de consecuente, pero expresan ambigüedad lógica. No obstante, identificamos la utilización de señas que parecen denotar más una necesidad lógica de la conclusión. Sin embargo, la mayoría de los informantes tienen dificultades para articular una oración condicional, tiene que ver en gran medida con la comprensión del condicional y aspectos socioculturales que enfrenta la comunidad sorda.



1.273 – CONCEPCIONES DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES PARA MAESTRO EN INFANTIL

Comunicación Breve (CB).

Janeth Amparo Cárdenas Lizarazo, Ana Caballero Carrasco / Facultad de Educación, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En la actualidad más familias recurren a la Educación Infantil. Así mismo, muchos pedagogos hacen alusión crítica a la enseñanza de las matemáticas en este ciclo debido a las concepciones que estos tienen hacia las matemáticas. Ellos denuncian que “la enseñanza de las matemáticas en infantil no debería hacer que el niño tenga que aprender cuanto es $5+3$; en vez de ello los infantes deben explorar el mundo y desarrollar su creatividad”. Los Estudiantes para Maestro de Infantil (EpMI) presuponen que su aprendizaje se limitará a aspectos de tipo numérico como el uso de los primeros 9 números y de tipo geométrico tener que enseñar a identificar las formas básicas.

La asignatura de Educación Matemática para Infantil de la Universidad de Extremadura permite, que en el transcurso del cuatrimestre, los ApMI identifiquen y aprendan diversos aspectos numéricos, métricos y geométricos que han de conocer y trabajar con sus alumnos a nivel de matemáticas, así como algunas prácticas sencillas. No obstante, al finalizar el curso e indagar a estos alumnos sobre la resolución de problemas matemáticos, la mayoría de ellos vuelven a lo numérico. Esto deja entrever las concepciones arraigadas y permanentes que influyen en la acción docente.

1.275 – COMO NÓS DECIDIMOS? PENSANDO O DESIGN DE TAREFAS EM AMBIENTES DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA ESCOLAR NAS AULAS DE MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA MULTIDISCIPLINAR

Taller (T).

Muniz Ivail⁽¹⁾, Villar Fernando⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Colégio Pedro II, Brasil; ⁽²⁾ CAP - UFRJ, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O objetivo desse Taller é discutir o design de tarefas em ambientes de educação financeira escolar construídos para a sala de aula de matemática com foco na tomada de decisão. Serão distribuídas aos participantes várias situações financeiras reais veiculadas por meio da mídia, a partir das quais discutiremos os conceitos e ideais nelas apresentadas numa perspectiva multidisciplinar, culminando com a elaboração de tarefas pelos participantes a partir das discussões e de suas experiências. Aspectos da Matemática Financeira, Economia, Psicologia Econômica, Antropologia do Consumo e da Neurociência serão levantados nessa discussão com os participantes, integrando novos temas aos saberes docentes dos participantes. Discutiremos ainda alguns exemplos de investigações realizadas no Brasil, decorrentes de pesquisas acadêmicas e da experiência docente dos autores.

Kahneman, D. (2011). *Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Lins, R.C., & Gimenes, J. (1997). *Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus.

Muniz, I. Jr. (2016). *Econs ou Humanos? Um estudo sobre a tomada de decisão em Ambientes de Educação Financeira Escolar*. Tese de Doutorado, UFRJ/COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

Ferreira, V.R.M. (2008). *Psicologia Econômica: comportamento econômico e tomada de decisão*. Rio de Janeiro: Elsevier.

1.276 – ANIMALARIO

Taller (T).

Aurora Cuadra González⁽¹⁾, Margarita Martínez Barbero⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IES Manuel Cañadas, España; ⁽²⁾ Privado, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

A partir de la necesidad de mejorar el espacio recreativo del Instituto se propone a los alumnos el diseño y la construcción de un **Animalario**.

El conjunto de objetos de mobiliario urbano que compone el **Animalario** nace a partir de una lista de necesidades y usos posibles que los alumnos elaborarán en Estadística, Economía e Informática. La elección de los materiales de construcción -todos ellos procedentes del reciclaje- se hará en Tecnología, EPVA y Ciencias Naturales. Su diseño y armonía espacial así como la elaboración de las instrucciones de montaje en Geometría y Análisis, EPVA e Informática. El estudio del presupuesto en Álgebra y Economía. Y las herramientas necesarias para su construcción en Tecnología. Finalmente, se materializará el mejor de los objetos propuestos en cada aula y se le dotará de un nombre propio desde la asignatura de Lengua, pasando a engrosar el **Animalario** año tras año. Posteriormente se diseñará la gestión del espacio y la difusión del proyecto en TIC's y Lenguas Extranjeras.

Al final, lo que importa es que quienes participan tengan ganas de hacer, y de seguir. Que domesticquen el espacio y se comprometa, cada uno, como pueda o quiera.

1.278 – DINAMIZANDO UN SOLIDO DE REVOLUCIÓN CON GEOGEBRA.

Comunicación Breve (CB).

Mariana Gabriela Torres / UNPA/UNPSJB, Argentina.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Las instituciones de educación superior han experimentado un cambio de cierta importancia en el conjunto del sistema educativo de la sociedad actual tales como desplazamiento de los procesos de formación desde los entornos convencionales hasta otros ámbitos, demanda generalizada para que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para el aprendizaje continuo. Existe mucha literatura de investigación en prácticas de enseñanza y aprendizaje de la matemática con GeoGebra. Aquí se planteará cómo incide el uso de GeoGebra en el hallazgo de la solución a un problema de matemática. ¿Hay diferencia en el planteamiento de la resolución con lápiz y papel y el planteamiento mediante el uso del software en la enseñanza del contenido “solido de revolución” en un curso de análisis matemático en una variable.

[1] Larson, R., Hosteler, R.; Edwards, B. (2000). *Cálculo y Geometría Analítica Vol. 1*. México: Editorial MC GRAW HILL.

[2] Salinas, J. (1999). El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. I Encuentro Iberoamericano de perfeccionamiento integral del profesor universitario. Universidad Central de Venezuela. Caracas, 20-24 de Julio.

[3] Stewart, J. *Calculo*. Editorial Thomson. (1994).[4] Torres; M. G. Varas, C. V. (2014). *Dinamizando funciones con GeoGebra*, Mar del Plata, Argentina. Editorial Martin.**1.279 – CONOCIMIENTO GEOMÉTRICO ESPECIALIZADO DE ESTUDIANTES PROFESOR DE MATEMÁTICAS DE SECUNDARIA AL CURSAR LA ASIGNATURA PRÁCTICA PROFESIONAL. UNA REFLEXIÓN SOBRE EL PLAN DE CLASE Y SU DESARROLLO**

Comunicación Breve (CB).

*Emma Carreño Peña⁽¹⁾, Eric Flores-Medrano⁽²⁾, Nuria Climent⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Facultad de Ciencias de la Educación, Perú;**⁽²⁾ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México; ⁽³⁾ Universidad de Huelva, España.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

En este reporte mostramos la potencialidad metodológica del plan de clase y del desarrollo de del mismo (registrado en video), para recoger evidencias del conocimiento especializado de estudiantes para profesor de matemáticas de secundaria (EPP), de una universidad privada de Perú, cuando abordan el contenido cuadriláteros, en el marco de la asignatura Práctica Profesional A. Dichas evidencias se identifican y analizan mediante el modelo *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK)* con el objetivo de indagar qué aportan estos instrumentos de recogida de información, a la caracterización del conocimiento del profesor de matemáticas. Para tal fin, comparamos los subdominios y categorías del MTSK identificados en cada instrumento de tal forma que, por un lado, pueda establecerse la riqueza y limitación de estos, así como la necesidad de complementariedad metodológica, y por otro lado, se proponga algunas características que ha de poseer un plan de clase, de cara a ser utilizado en la realización de investigaciones sobre el conocimiento profesional o de proyectos relativos al desarrollo profesional, incluyendo la formación inicial.

1.281 – A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS: REFLEXÕES A PARTIR DE COMUNIDADES DE PRÁTICA E DO TPACK

Comunicación Breve (CB).

Andriceli Richit⁽¹⁾, Rosana Giarretta Sguerra Miskulin⁽²⁾ / ⁽¹⁾ IFC - Campus Concórdia, Brasil; ⁽²⁾ Unesp - Campus Rio Claro, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Adocência na Educação Superior se inscreve em um cenário, cuja tessitura emaranhada evidencia possibilidades e necessidades advindas do movimento de inserção das Tecnologias Digitais. Embora existam investimentos em aparatos tecnológicos, a aquisição e incorporação de tecnologias não se articulou às mudanças estruturais relacionadas ao processo de ensino, nas propostas curriculares e, tampouco, na formação dos professores universitários. Assim, o presente texto explicita algumas considerações acerca da formação do professor de Matemática da Educação Superior no que tange as Tecnologias Digitais a partir da perspectiva teórica *Comunidades de Prática* e do TPACK. Tais compreensões tem origem em uma pesquisa de doutorado que buscou *evidenciar e compreender os aspectos pedagógicos, tecnológicos, matemáticos, culturais e sociais manifestados por professores de Matemática da Educação Superior no contexto de uma Comunidade de Prática Online*. A partir da investigação, ressaltamos o potencial das *Comunidades de Prática Online* na formação de professores da Educação Superior, no que se refere à construção de conhecimentos relacionados à Matemática, com a utilização pedagógica de recursos tecnológicos, pois a interação entre docentes engajados em propostas de trabalho que se aproximam de uma *Comunidade de Prática* abrem possibilidades de colaboração, comunicação e experiência, culminando em uma possível ressignificação da prática pedagógica.



1.282 – DESARROLLO DEL CONCEPTO DE DIFERENCIA A TRAVÉS DE LA MATEMÁTICA Y EL MOVIMIENTO

Comunicación Breve (CB).

Natividad Adamuz Povedano⁽¹⁾, **Ricardo Nemirovsky**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Córdoba, España; ⁽²⁾ Manchester Metropolitan University, Reino Unido.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

En este trabajo presentamos un estudio de casos con niños de 11 años para explorar el concepto de diferencia. Este estudio forma parte de un trabajo más amplio realizado en el proyecto “Maths and Motion” en la Manchester Metropolitan University (UK), con el objetivo de incrementar nuestra comprensión sobre cómo los estudiantes usan las nuevas tecnologías para dar sentido a conceptos matemáticos. En trabajos previos se ha diseñado un software que permite la exploración de varios conceptos matemáticos a través del uso de sensores de movimiento basados en la tecnología de Nintendo Wii, esta tecnología nos permite registrar los movimientos de los participantes.

De acuerdo con numerosos autores (Arzarello, Paola, Robutti, & Sabena, 2009; Elia, Gagatsis, & van den Heuvel-Panhuizen, 2014; Nemirovsky & Ferrara, 2009; Nemirovsky, Rasmussen, Sweeney, & Wawro, 2012) consideramos que el conocimiento matemático está corporificado, en el sentido de que no solo nuestra mente y nuestra expresión verbal participan en este proceso, sino que el movimiento del cuerpo juega un papel muy importante. Esta idea está sustentada en una serie de hallazgos empíricos que relacionan cuerpo, conceptos y cognición en un amplio rango de disciplinas.

1283 – A RELAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS ESTUDANTES COM A MATEMÁTICA: UM ESTUDO EM TURMAS DE ENSINO MÉDIO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Comunicación Breve (CB).

Carla Cristina Pompeu⁽¹⁾, **Vinício De Macedo Santos**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ USP/ UFTM, Brasil; ⁽²⁾ USP, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de uma investigação sobre as experiências de sujeitos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) – Ensino Médio – de duas escolas da rede pública do estado de São Paulo e analisar as relações dos alunos com a escola e com o saber matemático, o modo como tais sujeitos mobilizam seus saberes no contexto de sala de aula e como se relacionam com o conhecimento matemático escolar, como negociam significados em matemática. A compreensão da matemática como prática social insere-se na discussão de que este saber é concebido a partir das atividades sociais dos sujeitos e, portanto, têm valores e significados diversos de acordo com a situação. A partir das contribuições dos sociólogos pragmáticos, a análise dos sujeitos de pesquisa “em ação” revela as incertezas e conflitos presentes nas aulas de matemática e a capacidade dos alunos da EJA em confrontar, negociar, validar e significar saberes de maneira única. Pode-se concluir que os alunos jovens e adultos, ainda que se relacionem de maneira distinta com os saberes matemáticos, as experiências matemáticas anteriores de cada sujeito podem muito contribuir para o processo de aprendizagem da matemática.

1.286 – DESARROLLO DE PROCESOS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA A TRAVÉS DE JUEGOS

Comunicación Breve (CB).

Jesús Montejo Gámez⁽¹⁾, **M^a Victoria Amador**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Córdoba, España; ⁽²⁾ Colegio Legamar, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta comunicación presenta una propuesta didáctica para el desarrollo de procesos matemáticos en alumnos de los primeros cursos de Educación Secundaria que se ha implementado en el Colegio Legamar de Leganés. Partiendo de juegos diseñados para estimular el desarrollo del razonamiento lógico, hemos elaborado una secuencia de sesiones basadas en dichos juegos que alternan la competencia libre individual con tareas específicas para resolver en equipo. La resolución de estas tareas contribuye a la adquisición y potenciación de otros procesos matemáticos como la resolución de problemas o la comunicación matemática (NCTM, 2000). Estos aprendizajes se evalúan de forma continua bajo un modelo con elementos de gamificación. Describimos los juegos que hemos utilizado, la relación que guardan estos juegos con los procesos matemáticos que se trabajan y los instrumentos de evaluación. Finalmente hacemos un análisis crítico de los factores concretos del centro y del alumnado que favorecen la puesta en práctica de esta propuesta y esta metodología.

Referencias bibliográficas. Libro. National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va.: The National Council of Teachers of Mathematics.

1.287 – TENDÊNCIAS DAS PESQUISAS BRASILEIRAS QUE TÊM O PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA COMO CAMPO DE ESTUDO

Comunicación Breve (CB).

Carmen Lucia Passos Brancaglioni⁽¹⁾, Adair Nacarato Mendes⁽²⁾, Dario Fiorentini⁽³⁾, Eliane Cristovão Matesco⁽⁴⁾, Maria Aparecida Coelho Vilela Mendonça Pinto⁽⁵⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de São Carlos, Brasil; ⁽²⁾ Universidade São Francisco, Brasil; ⁽³⁾ Unicamp - Universidade Estadual de Campinas, Brasil; ⁽⁴⁾ Universidade Federal de Itajubá - Unifei, Brasil; ⁽⁵⁾ Universidade Paulista, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho apresenta uma síntese analítica de uma pesquisa de âmbito nacional, financiada pelo CNPq: “Mapeamento e estado da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática” (período 2001-2012). A pesquisa envolveu 32 pesquisadores do país que colaboraram com os mapeamentos das respectivas regiões e que compõem um ebook (Fiorentini, Passos & Lima, 2016). Este texto apresenta a síntese dos mapeamentos das sete regiões nas quais o corpus de 858 trabalhos foi distribuído e analisado. Nesta síntese analítica apresentamos as tendências metodológicas (abordagem, natureza e tipo da pesquisa, principais instrumentos e procedimentos metodológicos adotados), bem como as tendências temáticas identificadas nas pesquisas, destacando os focos privilegiados e algumas tendências emergentes e ausentes. A análise foi feita a partir de quatro eixos que nortearam os mapeamentos regionais: formação inicial, formação continuada, formação inicial/continuada (pesquisas que envolvem futuros professores e professores em exercício) e outros contextos de formação. Constatou-se a prevalência de pesquisas de abordagem qualitativa, muitas combinando diferentes instrumentos de produção de dados e os três focos mais representativos foram: saberes e competências; atitudes, crenças, concepções e representações e formação, aprendizagem e desenvolvimento profissional, com mudança de foco: pesquisas sobre cursos para pesquisas sobre/com o professor.

1.288 – “ABRACADABRA, LA MAGIA ESTÁ EN EL AULA”

Comunicación Breve (CB).

José Alonso Ginovart, Joan Bestraten, María José Cañas / INS RUBIÓ I ORS, España

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

A veces en el aula, nos encontramos alumnos que presentan una cierta animadversión hacia las matemáticas. Aquí les presentamos un amplio abanico de trucos enlazados con el currículum de matemáticas gracias a los cuales el docente tendrá la posibilidad de sorprender a sus estudiantes a la vez que estos asumen las competencias matemáticas. Al mismo tiempo se aportarán los recursos necesarios para que el profesor pueda aplicarlos en clase.

1.289 – APORTACIÓN DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A LA METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS, PARA UN PRIMER CURSO DE ESTADÍSTICA A NIVEL UNIVERSITARIO

Comunicación Breve (CB).

José Dionicio Zacarias Flores, Hugo Adán Cruz Suárez / Universidad Autónoma de Puebla, México.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

Actualmente, la metodología de aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la estadística, es aceptada por los docentes, como lo afirman diversidad de trabajos de investigación. A nivel superior es excelente en la enseñanza de la estadística, ya que es posible adaptar tal metodología por etapas al contenido completo del curso de estadística (estadística descriptiva, estimación e inferencia), motivo por el cual en nuestra facultad perteneciente a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se ha implementado desde el 2013. De la experiencia obtenida, aunque son muchos los beneficios, detectamos dificultades que enfrentan los docentes al utilizar esta propuesta y, en consecuencia, fracasar en su intento de aplicarla, pues origina desmotivación, retraso e incumplimiento por parte del estudiantado lo que daría como consecuencia un mal aprendizaje estadístico. Ante esto se decidió investigar qué aspectos podrían mejorarse de esta metodología de enseñanza, con el propósito de fortalecerla y lograr que el aprendizaje de la estadística sea significativo para los estudiantes, de aquí surgieron las preguntas a contestar: ¿Qué mejoras podrían efectuarse a esta metodología para facilitar su aplicación eficientemente? ¿Cómo implementarlas? Parte de la respuesta son los instrumentos de evaluación que permiten evaluar al aprendizaje por etapas, motivo de este trabajo.



1.290 – ENTRENAMIENTO EN POTENCIAL DE APRENDIZAJE EN NIÑOS COLOMBIANOS CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Francisco Alejandro Sanchez Acero, María Belén García Martín / Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Las dificultades de aprendizaje específicamente en el campo de las matemáticas (DAM), han sido objeto de estudio desde la década de los 70's y los avances en este campo han permitido una correcta identificación y clasificación de sujetos mediante el diseño de diversos instrumentos. Se estima, que en países como Alemania, EEUU, y España el porcentaje de niños con DAM está entre un 3% y un 8%. En Colombia hay muy pocas investigaciones que permiten identificar estas dificultades en niños y muy pocas investigaciones también, sobre los diferentes tipos de intervención para la mejora de estas dificultades. Una intervención basada en la perspectiva del Aprendizaje Mediado sería útil para niños que tengan estas dificultades. El objetivo de este trabajo es realizar una caracterización de los niveles de competencia en el aprendizaje de las matemáticas, así como la evaluación de la inteligencia, memoria de trabajo y potencial de aprendizaje en una muestra de 250 niños colombianos con el fin de identificar qué porcentaje de estos niños presentan dificultades de aprendizaje en matemáticas.

Prieto, C. D., *et al.* (2014). Dificultades de aprendizaje en las matemáticas. Prevención y actuación. En *Prevención en dificultades del desarrollo y del aprendizaje*. Barcelona. Pirámide.

1.291 – CORRELACIÓN ENTRE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LAS TIC Y LA EXPERIENCIA DOCENTE

Comunicación Breve (CB).

Flor Del Carmen Montes Rodríguez, Sandra Nelly Martínez Cantú, Guadalupe Minerva Castillo Hernández, Arturo Pérez Patiño / Escuela Normal "Miguel F. Martínez", México.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

El presente estudio está orientado a conocer y analizar la correlación que se establece entre el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y la experiencia de los docentes de educación primaria del Estado de Nuevo León, México, medida a través de los años de servicio. Se trata de una investigación cuantitativa de tipo exploratorio, realizada a través de un cuestionario aplicado a docentes y otro a sus alumnos; mediante el cual se busca conocer la percepción que los docentes tienen sobre el uso de la tecnología como recurso de enseñanza y de aprendizaje en las matemáticas, así como la actitud que presentan y la correlación de estas con diferentes años de servicio los docente para determinar los factores que influyen en el uso de las TIC en matemáticas; además de recoger las impresiones de sus alumnos en estos rubros. Es una investigación en proceso que espera encontrar datos significativos que permitan favorecer las acciones en pro de la capacitación docente.

1.293 – INCIDENCIA DEL ACOMPAÑAMIENTO ACADÉMICO EN EL PORCENTAJE DE PERDIDA Y CANCELACIÓN EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA

Comunicación Breve (CB).

Nelly Yureima Martínez Camacho, Francisco Alejandro Sanchez Acero / Universidad Católica de Colombia, Colombia.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

6. Educación de adultos.

En este artículo pretendemos compartir una experiencia asociada a las prácticas implementadas en nuestra institución. En esencia, mostramos algunas de las estrategias y metodologías de tutorías que son empleadas en la Universidad Católica de Colombia en el departamento de Ciencias Básicas y cómo estas estrategias han sido un claro factor de incidencia en la disminución de la pérdida y cancelación en matemáticas. Para esto nos basamos en las diferentes acepciones de tutorías que se encuentran en la literatura y construimos una caracterización que implique al profesor como quien orienta al estudiante a alcanzar las herramientas necesarias para que él sea constructor de su propio aprendizaje (Cruz, Echeverría y Vales, 2008).

Con este estudio se determinó que algunas de las estrategias, empeladas por los profesores para realizar el acompañamiento académico, eran un factor que repercutía en el hecho de que los estudiantes aprobaran una asignatura. En esencia, se determinó que el 72% de los estudiantes que asistieron al programa de tutorías más de cinco veces aprobaron la asignatura de matemáticas.

1.294 – ABP: REPRODUCIENDO EL CUBO DE MONDRIAN**Comunicación Breve (CB).***María De Los Reyes Gallardo Gutiérrez / Inmaculado Corazón de María, España***IX. Comunicación y divulgación matemática.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En esta comunicación se expone una experiencia de aula, con alumnos de necesidades educativas especiales que, trabajando en grupos cooperativos, han realizado un proyecto.

El proyecto consistía en reproducir el cuadro denominado “El Cubo”, de Piet Mondrian. Los contenidos del currículo que desarrollaron fueron los correspondientes al bloque 3 de geometría de 4º de ESO.

Se empleó la técnica de ABP. Los alumnos realizaron el trabajo, empleando Geogebra, relacionaron las medidas obtenidas con la escala de reproducción del cuadro, analizaron las simetrías, aplicaron los Teoremas de Semejanzas de triángulos, analizaron la representación de rectas paralelas, ...

Los resultados de cada parte del proceso fueron subidos y compartidos en Google Drive.

Al finalizar, cada grupo, realizó un modelo del cuadro estudiado a diferentes escalas, en el que aplicaron diferentes técnicas para transmitir la sensación de profundidad que el cuadro produce en el espectador.

1.296 – UN ACERCAMIENTO A LAS HABILIDADES MATEMÁTICAS DE LOS FUTUROS DOCENTES**Comunicación Breve (CB).***Flor Del Carmen Montes Rodríguez, Cyomara Inurrigarro Guillén / Escuela Normal “Miguel F. Martínez” Centenari, México.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

Indagar sobre la formación de los futuros docentes en torno a las matemáticas es crucial para realizar acciones que contribuyan a fortalecer e impulsar el autoaprendizaje y la innovación en las estrategias que se emplean al enseñarlas. Por este motivo, se implementó esta investigación, la cual se realizó a partir del paradigma positivista. Es un estudio en proceso que se realiza a cuatro generaciones de la Licenciatura en Educación Primaria (LEP) de una Institución de Educación Superior formadora de docentes del estado de Nuevo León, México. El objetivo es determinar las fortalezas y debilidades que permanecen en los estudiantes normalistas desde que inician su trayecto de formación profesional. La indagación se realizó a través de un instrumento de valoración de las habilidades matemáticas de los alumnos de la LEP de la escuela normal. Identificar las áreas débiles en la formación matemática de los estudiantes normalistas puede dar pie, en lo sucesivo, al diseño de una propuesta de reforzamiento matemático.

1.298 – APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A CONSTRUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS**Comunicación Breve (CB).***Kátia Socorro Bertolazi⁽¹⁾, Irinéa De Lourdes Batista⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Instituto Federal do Paraná - Campus Londrina, Brasil;**⁽²⁾ Universidade Estadual de Londrina, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****5. Formación y actualización docente.**

O presente trabalho visa a construção de uma sequência didática que promova a visibilidade de conceitos empregados na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral, os quais possam ser tratados na Educação Básica. Os conceitos constituem os alicerces para a aprendizagem, para a criação de proposições significativas e para a resolução de problemas (Ausubel, 2003). Nessa perspectiva, o conhecimento prévio é considerado um fator determinante no processo de aprendizagem, servindo de base para acessar, compreender informações e conceitos novos, por meio de interações entre o que já se sabe e o que se pretende aprender. O ato de aprender envolve aquisição, retenção e construção de conhecimentos. A eficiência desses processos requer trabalho docente fundamentado em teorias de aprendizagem. A construção da sequência didática fundamenta-se em pressupostos teóricos da psicologia cognitiva baseada em princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa subsidiadas por Ausubel (2003), Novak e Gowin (1984), como também em teorizações de Anderson (1983, 1993, 1995, 1997) e Sweller (1988). As pesquisas no âmbito das ciências cognitivas possibilitam a compreensão de processos relativos à estruturação e funcionamento do pensamento humano. Conclui-se que tais entendimentos oriundos dessas teorias de aprendizagem podem contribuir para desenvolver sequências didáticas que potencializem a aprendizagem matemática.



1.300 – IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS SUBNIVELES DE DESARROLLO DEL ESQUEMA DE DERIVADA

Comunicación Breve (CB).

Claudio Fuentealba⁽¹⁾, **Edelmira Badillo**⁽²⁾, **Gloria Sánchez-Matamoros**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Universidad Austral de Chile, Chile; ⁽²⁾ Universitat Autònoma de Barcelona, España; ⁽³⁾ Universidad de Sevilla, España.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Los resultados de investigaciones relacionadas con la comprensión del concepto de derivada constatan que, a pesar de ser un concepto indispensable, su comprensión resulta muy compleja, observándose una cantidad significativa de estudiantes universitarios que solo logra alcanzar una comprensión parcial. Ésta problemática a pesar de no ser nueva, aún constituye un gran desafío de la educación matemática a nivel universitario y es una constante preocupación para las instituciones educativas de nivel superior. En esta investigación presentamos un análisis exploratorio cuyo fin es identificar y caracterizar los subniveles de desarrollo del esquema de derivada alcanzados por estudiantes universitarios con instrucción previa en cálculo diferencial. Para ello aplicamos un cuestionario compuesto por tres tareas, en distintos modos de representación, cuya resolución requiere del uso de los elementos matemáticos estructurantes de este concepto. Considerando dichos elementos matemáticos definimos treinta y dos variables que fueron cuantificadas por su presencia/ausencia en la resolución de las tareas, lo cual nos permitió discretizar cada uno de los protocolos de resolución, obteniendo de esta forma un vector asociado a cada cuestionario. Con estos vectores realizamos un análisis de cluster que nos permitió identificar y caracterizar los subniveles de desarrollo asociados a cada nivel de desarrollo del esquema.

1.302 – REFLEXIÓN DE FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE LAS DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE ALGEBRAICO

Comunicación Breve (CB).

Maria Teresa Castellanos Sanchez / Universidad de los Llanos, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En el contexto de la formación inicial de profesores de matemáticas, se analiza la reflexión de dos futuros profesores sobre los errores y las dificultades del aprendizaje algebraico. Con este objetivo se diseñó e implementó un módulo formativo en el prácticum de un programa de licenciatura en matemáticas en Colombia.

La investigación se configuró bajo la teoría del aprendizaje realista para promover y estudiar la reflexión, en coherencia con este marco teórico se orientó la realización de un ciclo reflexivo bajo el modelo ALaCT. Siguiendo el enfoque de la investigación cualitativa, de carácter interpretativo y usando el análisis de contenido se han examinado las producciones de los participantes, los registros obtenidos en la intervención y del diario de campo del investigador.

Los resultados muestran, que los futuros profesores llevaron a cabo cinco fases de reflexión, en las cuales el análisis de los errores y las dificultades del aprendizaje algebraico transita por mínimo cuatro momentos, que implican a los futuros profesores en decisiones y alternativas para abordar la instrucción. Se informa cómo evolucionó este análisis y el conocimiento profesional involucrado para fundamentarlo.

1.303 – SITUAÇÕES ENVOLVENDO ESTRUTURAS ADITIVAS E MULTIPLICATIVAS NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Angelica Da Fontoura Garcia Silva⁽¹⁾, **Maria Elizabette Brizola Brito Prado**⁽¹⁾, **Samira Fayes Kfoury Da Silva**⁽²⁾ /

⁽¹⁾ Universidade Anhanguera, Brasil; ⁽²⁾ UNOPAR, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Esta comunicação tem o objetivo de investigar competências profissionais de professores de Matemática para ensinar os campos conceituais aditivos e multiplicativos. Metodologicamente, tratou-se de uma pesquisa diagnóstica, envolvendo 63 professores da Rede Pública estadual de São Paulo. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram os protocolos de atividades as quais solicitavam aos professores a elaboração, individualmente e sem material de apoio, de situações-problema distintas envolvendo as estruturas aditivas ou multiplicativas. A análise da classificação das situações elaboradas foi baseada nos estudos de Vergnaud e da competência para ensinar os dois tipos de estruturas apoiou-se nos estudos de Llinares. Os resultados obtidos mostraram que a maioria das situações elaboradas foram prototípicas e que a ideia de comparação não foi tão comum. Isso pode ser preocupante, uma vez que outras investigações identificaram que os estudantes tiveram mais dificuldade em raciocinar sobre as relações do que sobre quantidades. Inferimos que isso pode ocorrer, pelo fato desse eixo não ser desenvolvido adequadamente na escola. Conclui-se que a compreensão dos diferentes significados desses dois campos precisa ser contemplada tanto na formação inicial e continuada do professor, assim ele poderá desenvolver essa competência para o seu ensino.

1.304 – ARTICULAÇÃO ENTRE AVALIAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA AULA DE MATEMÁTICA: CONTRIBUTOS PARA A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

Comunicación Breve (CB).

António Guerreiro⁽¹⁾, **Cristina Martins**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Escola Superior de Educação e Comunicação - Universidade do Algarve, Portugal;* ⁽²⁾ *Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este estudo apresenta como principal objetivo identificar relações na articulação entre a avaliação e a comunicação na aula de matemática que possibilitem contribuir para a melhoria da aprendizagem dos alunos. Assumimos um *design* de investigação interpretativo com uma componente de colaboração entre investigadores e professores participantes no estudo, tendo por propósito responder à questão de investigação: Que relação existe entre a avaliação e a comunicação nas aulas de matemática no 2.º ciclo do ensino básico (alunos entre os 10 e os 12 anos)?

Encontrando-se numa fase inicial, pretendemos apresentar o estudo, o design metodológico, e dar conta dos resultados da fase de perceção dos professores sobre a articulação entre a avaliação e a comunicação na aula de matemática. As fases de perceção e de práticas profissionais dos professores constituem o alicerce na estruturação da investigação empírica que sustentará a construção das relações de articulação entre a avaliação e a comunicação na aula de matemática.

Dos resultados obtidos, é possível adiantar que a avaliação surge ligada frequentemente ao questionamento, em sala de aula, sobre os conteúdos em estudo, quer para diagnosticar o que os alunos sabem, quer para averiguar os conhecimentos adquiridos e as competências desenvolvidas.

1.307 – NEOTRIE: PLAY AND CREATE

Feria Matemática (F).

Diego Cangas Moldes⁽¹⁾, **David Crespo Casteleiro**⁽²⁾, **José Luis Rodríguez Blancas**⁽¹⁾, **Antonio Zarauz Moreno**⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ *Universidad de Almería, España;* ⁽²⁾ *IES Ciudad de Dalías, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

“NeoTrie: Play and Create” es un nuevo videojuego que permite crear, manipular e interactuar con objetos geométricos, y modelos 3d en general, dentro de un escenario de realidad virtual. El casco utilizado es el de HTC Vive (<https://www.vive.com>) y el software está siendo diseñado en la plataforma Unity3D (<https://unity3d.com>) por Diego Cangas, estudiante de Ingeniería Informática de la UAL. Con los mandos que lleva las HTC Vive el jugador puede crear vértices, aristas y caras. Tiene las opciones de mover y modificar las figuras, borrarlas o conectarlas. Dispone de un menú con algunas figuras predeterminadas, como los cuerpos platónicos, que además pueden aparecer en el escenario, simplemente nombrándolas en voz alta.

Este videojuego nace a partir del proyecto “¡Vamos a jugar para clasificar las superficies!”, ganador del primer premio en la modalidad de Matemáticas, del concurso Ciencia en Acción, celebrado en Algeciras, en octubre de 2016, proyecto que se ha extendido en la actualidad a 70 centros de 17 países. Se pueden ver algunas imágenes y vídeos en: <https://sites.google.com/ual.es/surfaces/materials/neotrie-project>.

1.308 – PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN PRIMARIA EN UN ENTORNO ONLINE: LAS LETRAS NO SON EL PROBLEMA

Comunicación Breve (CB).

Marisa Reguero Delgado⁽¹⁾, **Carlos De Castro Hernandez**⁽²⁾, **Patricia Gutiérrez Del Álamo Rodríguez**⁽¹⁾, **Mónica Ramírez García**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ *Smartick, España;* ⁽²⁾ *Universidad Autónoma de Madrid, España;* ⁽³⁾ *Universidad Complutense de Madrid, España.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Describimos una propuesta para el aprendizaje online de las matemáticas diseñada dentro de una línea de “early algebra”, implementada en la plataforma Smartick. La propuesta está compuesta por dos unidades: a) Pensamiento relacional aditivo con números hasta 100, unidad que consta de 7 lecciones; y b) Pensamiento relacional aditivo hasta 1000, con 9 lecciones. Cada lección diaria se compone de 4 tipos de tareas con igualdades: 1) Tareas de evaluación, con tres sentencias verdaderas o falsas, 2) Tareas de corrección, con una sentencia verdadera o falsa que se puede corregir, 3) Tareas de completar, con una sentencia en la que falta un número, y 4) Tareas con letras, análogas a las de completar, pero con una letra en lugar de un hueco.

Uno de los resultados más llamativos de la puesta en práctica de esta propuesta con alumnos de educación primaria es que las tareas con letras no son las más difíciles, como estaba previsto en un inicio al ubicarlas al final de la secuencia. Por el contrario, comentaremos las dificultades (previstas e imprevistas) que han surgido en el trabajo con igualdades y cómo realizamos ajustes en la secuencia para abordarlas.



1.309 – CONJETURAS Y PRUEBAS EN TORNO A UNA ACTIVIDAD GEOMÉTRICA DE ESTUDIANTES QUE INICIAN EL PROFESORADO DE MATEMÁTICA (URUGUAY).

Comunicación Breve (CB).

Mario Dalcín / Instituto de Profesores 'Artigas', Uruguay.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La comunicación da cuenta de una experiencia realizada con estudiantes de primer año de Profesorado de Matemática (Uruguay), al mes de haber iniciado sus estudios. Como tarea del curso Geometría euclidiana se les propuso la siguiente actividad: "ABCD es un cuadrilátero convexo. Las bisectrices interiores de los ángulos DAB y ABC se cortan en E. ¿Puedes establecer una relación entre los ángulos AEB, BCD y CDA? Explica por qué se cumple la relación establecida.", a ser trabajada en forma individual y con dos semanas de plazo para entregarla. Se buscaba a través de la misma tener información acerca de cómo interpretaban y fundamentaban la actividad. Más de la mitad de los estudiantes consideran exclusivamente un cuadrilátero especial –cuadrado, rectángulo, trapecio isósceles- en su trabajo. Con intención de que pudieran generalizar la conjetura inicial, una reformulación de la actividad les fue planteada y se les propuso considerar la conjetura y su fundamentación en distintos cuadriláteros. De esta manera se consiguió que la mayoría de estudiantes pudiera cambiar su conjetura inicial por una más adecuada así como elaborar demostraciones para distintos cuadriláteros. A quienes inicialmente demostraron la conjetura para un cuadrilátero convexo general se les propuso reformularlas para un cuadrilátero cruzado.

1.310 – BRINCAR E PARTICIPAR COMO PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DAS OPERAÇÕES ARITMÉTICAS NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR

Comunicación Breve (CB).

Goreti Dória, Maria Figueiredo, Helena Gomes / Escola Superior de Educação de Viseu, Portugal.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).

Na educação pré-escolar, ensinar concretiza-se na organização do ambiente educativo e em interações mais ou menos orientadas pelo/a educador/a (Siraj-Blatchford, 1999; Pramling & Pramling-Samuelsson, 2011). Nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar portuguesas (Ministério da Educação, 2016), a organização do ambiente educativo surge como suporte da gestão curricular e o brincar é valorizado de forma transversal a todas as áreas de conteúdo. Em termos matemáticos, destaca-se o desafio de organizar espaço, materiais e interações que promovam o envolvimento das crianças na resolução de problemas e as oportunidades que o brincar oferece para o desenvolvimento da comunicação e do raciocínio matemáticos. Esta abordagem reconhece os saberes e experiências das crianças como base para a sua aprendizagem, nomeadamente no âmbito da Matemática (MacDonald & Lowrie, 2011; Clements & Sarama, 2014).

Nesta comunicação, apresentamos situações experienciadas e investigadas num contexto pré-escolar português, analisando as propostas do adulto e as resoluções de 20 crianças entre 3 e 6 anos. As situações foram desenhadas tendo em vista o trabalho com as operações aritméticas, procurando contribuir para o desenvolvimento do sentido do número e das operações das crianças. A discussão é complementada com a análise das especificidades do nível de ensino em termos de Didática.

1.311 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO ARRANJOS COM REPETIÇÃO: UMA ANÁLISE À LUZ DO MODELO DO PENSAMENTO COMBINATÓRIO DOS ALUNOS

Comunicación Breve (CB).

Belmira Mota, Rosa Ferreira / Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Recorrendo ao *Modelo de Pensamento Combinatório dos Alunos* desenvolvido por Lockwood (2013), procuramos analisar o modo como os alunos abordam problemas combinatórios cuja resolução envolve a utilização de arranjos com repetição. Para tal, a professora-investigadora propôs a uma turma do 12º ano (17-18 anos) duma escola do interior norte de Portugal, a resolução de dois problemas de *seleção* – retirar k elementos de um conjunto de n elementos – e um de *distribuição* – distribuir k objetos por n espaços vazios (usando a tipologia de Dubois, 1984). Os alunos trabalharam em pequenos grupos, num ambiente exploratório de ensino-aprendizagem (e.g., Canavaro, 2011).

Os dados para esta comunicação foram recolhidos em duas aulas de 90 minutos através de observação participante, gravações em vídeo e recolha documental das resoluções dos alunos. O ambiente exploratório de ensino-aprendizagem potenciou a escolha, pelos alunos, de abordagens distintas (e.g., modelação matemática, princípio fundamental da contagem), assim como a descoberta de diferenças entre os dois tipos de problemas. Porém, tal como sugerem Batanero et al. (1997), demonstraram maiores dificuldades na resolução do problema de distribuição. A análise dos dados permitiu corroborar as relações entre os três componentes do modelo de Lockwood: fórmulas/expressões; processos de contagem; conjuntos de resultados.

1.312 – A CRIATIVIDADE NA FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS PARA CRIANÇAS DA CRECHE E DO PRÉ-ESCOLAR

Comunicación Breve (CB).

Elisabete Cunha, Fátima Fernandes / Escola Superior de Educação - IPVC, Portugal.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

6. Educación de adultos.

A resolução e formulação de problemas, o pensamento crítico e a criatividade são capacidades cognitivas essenciais para os futuros profissionais em educação e neste sentido é fundamental que sejam criadas oportunidades que proporcionem o seu desenvolvimento.

No âmbito da unidade curricular Resolução de Problemas e Pensamento Crítico do curso Técnico Superior Profissional, Intervenção Educativa em Creche, foi proposto aos estudantes a formulação de problemas a serem aplicados a crianças entre os dois e os seis anos de idade partindo de histórias. Inicialmente foram apresentados exemplos de histórias e problemas que emergiram das mesmas, sendo posteriormente dada liberdade para que escolhessem uma história. Partindo desta, pedia-se que formulassem um problema e que descrevessem como implementariam toda a atividade. Procurou-se compreender o desempenho destes futuros profissionais e de que modo é que o problema proposto e os materiais criados evidenciavam características da criatividade. Foi utilizada uma abordagem qualitativa e baseada maioritariamente nos documentos escritos pelos estudantes e na observação participante, uma vez que parte do trabalho foi desenvolvido durante as aulas.

1.313 – O PROFESSOR RESOLVE SITUAÇÕES- PROBLEMA DE PROBABILIDADE E PENSA SOBRE O SEU ENSINO EM UM CONTEXTO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Comunicación Breve (CB).

Angelica Da Fontoura Garcia Silva, Maria Gracilene Carvalho Pinheiro, Ruy Cesar Pietropaolo, Tânia Maria Mendonça Campos / Universidade Anhanguera de São Paulo, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Esta comunicação tem o objetivo de identificar as interpretações iniciais e estratégias adotadas por professores tanto quando definem e resolvem situações-problema de probabilidade como quando discutem seu ensino. Para coleta de informações utilizou-se um questionário individual que procurou verificar as compreensões dos participantes a respeito do tema e seu ensino. As estratégias são identificadas por meio da análise de suas resoluções para situações envolvendo a ideia de aleatoriedade e comparação de probabilidades de ocorrência de um evento. Trata-se de uma coleta realizada no início de um processo formativo, desenvolvido no âmbito do Projeto Observatório da Educação, do qual participaram professores pedagogos e licenciados em Matemática. A análise, na qual foram considerados domínios para o ensino, propostos por Ball, Thames e Phelps aponta que os professores participantes, no geral, possuíam um conhecimento intuitivo de ideias ligadas à probabilidade utilizando-se predominantemente do raciocínio proporcional para resolver as situações propostas. Entretanto, considera-se que isso não significa, necessariamente, que eles tenham desenvolvido o raciocínio probabilístico necessário à compreensão mais ampla a respeito do tema. Notou-se também ideias inconsistentes não só a respeito do conceito de probabilidade e seu ensino, mas também sobre as representações e significados dos números racionais.

1.314 – DIVERSIFICANDO RECURSOS PARA A COMPREENSÃO DO PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM

Comunicación Breve (CB).

Belmira Mota, Rosa Ferreira / Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

O Princípio Fundamental da Contagem (PFC) está subjacente às fórmulas das operações combinatórias (arranjos e combinações) e o seu uso é central na resolução de problemas de contagem. Porém, os alunos têm dificuldades em reconhecer situações de natureza multiplicativa (e.g., Lockwood & Caughman, 2016; Tillema, 2013). Para compreender como a diversificação de recursos pode apoiar a compreensão do PFC e a resolução de problemas de contagem, a professora-investigadora propôs a uma turma do 12º ano (17-18 anos), numa escola no interior norte de Portugal, a resolução, em pequenos grupos, numa tarefa de contagem com algum grau de abertura. Foi sugerido o recurso ao *smartphone* na pesquisa necessária à resolução da tarefa.

Os dados foram recolhidos em duas aulas de 90 minutos através de observação participante, gravações em vídeo e recolha documental das produções dos alunos na tarefa proposta. Ao longo da pesquisa efetuada, os alunos sentiram necessidade de elaborar listagens e, posteriormente, diagramas que conduziram à utilização adequada do PFC. Os resultados sugerem que os diagramas facilitam a distinção das situações de natureza multiplicativa das de natureza aditiva. A diversificação de recursos contribuiu para a compreensão do PFC.

1.315 – PROYECTO 3D “MATER”**Comunicación Breve (CB).***Juan Antonio Trevejo Alonso / IES Montevil, España.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

La irrupción del diseño y la impresión 3D, hace pensar que este tipo de tecnología, pujante y cercana, debería estar presente en el aula.

El currículum de la materia de Matemáticas en la ESO introduce de forma inicial, pero completa, la geometría en 3 dimensiones en 2º de la ESO, y el estudio de sus propiedades métricas y geométricas.

El diseño, como representación de la geometría en 3 dimensiones, y la impresión, como materialización y posible manipulación, hacen del diseño y la impresión 3D una buena oportunidad para realizar propuestas de aula centrada en la resolución de problemas.

El uso de la tecnología será determinante en el desarrollo de esta idea, pero también el respeto a los contenidos de Geometría de Matemáticas en 2º de ESO, y se requiere una planificación meditada para aprovechar la potencialidad de estas tecnologías implicadas, y así proponer actividades centradas en el alumno, desde una perspectiva de resolución de problemas.

Se presentarán las conclusiones del proyecto, que finalizará en mayo de 2017, y podremos decir si el recorrido formativo propuesto, cuyo fin último es la impresión en 3D de situaciones problemáticas cercanas a entornos empresariales y de la vida real, resulta satisfactorio.

1.316 – PROFESSORES PARTICIPANTES DE UM GRUPO DE ESTUDO NUM CONTEXTO DE MUDANÇA CURRICULAR ANALISAM A PRÓPRIA PRÁTICA**Comunicación Breve (CB).***Mirtes De Souza Miranda⁽¹⁾, Angélica Da Fontoura Garcia Siva⁽²⁾, Tânia Maria Mendonça Ca, pos⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Secretaria Estadual da Educação são Paulo, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Anhanguera, Brasil.***IV. Formación del profesorado en Matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Este artigo tem o propósito de analisar reflexões sobre a prática de professoras participantes de um grupo constituído na escola em que atuam, para estudar orientações presentes em um novo documento curricular para o ensino de Matemática. Este estudo, de natureza qualitativa, envolveu 15 professores que lecionam Matemática para os anos iniciais e coletou as informações por meio de registros audiovisuais, observações e entrevistas. Teoricamente, esta pesquisa fundamentou-se em investigações referentes à reflexão sobre a prática, sobretudo, em estudos de Schön e Zeichner. Os resultados da análise dos dados apresentados revelaram que os participantes passaram a valorizar mais a análise das estratégias de seus alunos; utilizaram-se de diferentes procedimentos metodológicos em suas aulas e ampliaram seus conhecimentos sobre o currículo. Entretanto, não se deve desconsiderar que a (re)significação dos conhecimentos docentes demanda de um longo período de tempo e que as mudanças na prática ocorrem gradativamente. Nota-se que estudos e reflexões realizadas num grupo no qual participam professores da mesma escola favorece a aproximação entre os aspectos teóricos e a realidade da sala de aula. As discussões coletivas contribuíram para saída do isolamento da sala e aumento da corresponsabilidade para que as mudanças quando ocorressem fossem de forma mais consciente.

1.318 – ARTESANÍA Y GEOMETRÍA. MATEMÁTICAS CON ARCILLA POLIMÉRICA**Taller (T).***María De Los Reyes Gallardo Gutiérrez⁽¹⁾, Cinta García De Sola Márquez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Inmaculado Corazón de María, España; ⁽²⁾ Artesana, España.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Con este taller, se pretende compartir una experiencia en la que el alumnado estudia los movimientos, giros, traslaciones,... en el aula, mediante el uso de la arcilla polimérica.

Creando a partir de patrones y colores, diferentes geometrías. Realizando teselaciones atractivas, con un material accesible, en un proceso en el que el alumnado forma parte activa de la creación.

El análisis de teselaciones conocidas, y de las creadas, permite al alumnado aprender de forma significativa los diferentes contenidos trabajados en el bloque correspondiente al curso de 3º de ESO.

En el desarrollo del taller, los asistentes tendrán la oportunidad de elaborar sus propias teselaciones, empleando diversos colores que provocarán en algunos casos efectos de tridimensionalidad. Se les explicará el proceso completo, se les facilitará el material para llevar a cabo el taller, y observarán la potencialidad de esta herramienta de trabajo.

Número máximo de participantes 20.

1.319 – CÁLCULO DIFERENCIAL NO ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM POSSÍVEL E INTERDISCIPLINAR COM AUXÍLIO DA TECNOLOGIA

Póster (P).

Morgana Petry⁽¹⁾, Juliana Fassbinder⁽²⁾, Alice Keiber⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Escola Estadual de Ensino Médio Walter Herrmann, Brasil; ⁽²⁾ Colégio Sinodal da Paz, Brasil; ⁽³⁾ Escola Estadual de Ensino Médio Amadeo Rossi, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este artigo tem como objetivo analisar a possibilidade de ensinar no Ensino Médio noções intuitivas de Cálculo Diferencial, mediante o estudo de taxa de variação de uma função, mais particularmente em seus intercruzamentos com a Física e por meio do *software* GeoGebra. A partir da aplicação de uma oficina realizada com 10 alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Estância Velha (RS – Brasil), foram propostas atividades desenvolvidas por meio de quatro sequências didáticas e realizadas em quatro encontros presenciais. As três primeiras sequências didáticas embasaram os assuntos de função afim, função quadrática e limites de funções, respectivamente, e fundamentaram o estudo da derivada, foco central do último encontro e de análise deste trabalho. O estudo, de cunho qualitativo e motivado por uma experimentação com pesquisa documental, evidenciou que é possível inserir na Educação Básica noções de derivada, mas sem dar ênfase às nomenclaturas mais específicas e formais abordadas no Ensino Superior. Portanto, se interpretado de forma mais dinâmica, visual e experimental, como taxa de variação instantânea e como inclinação da reta tangente, o Cálculo Diferencial pode oportunizar aos alunos do Ensino Médio um contato significativo com conceitos que são tão importantes na Matemática.

1.320 – HACIA UNA DIDÁCTICA INTERDISCIPLINAR: PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA GEOGRAFÍA E HISTORIA PARA UNA CIUDADANÍA GLOBAL

Comunicación Breve (CB).

Javier García Ruiz, Clara Díaz- Salazar De La Flor / TutorAsap, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabajo surge de la necesidad de que el alumnado se aproxime al conocimiento matemático y humanístico de manera integrada, buscando los puntos de acercamiento y conexión en vez de verlo como asignaturas estancas y separadas, como ocurre en la actualidad. Es una Programación Anual que continúa el trabajo planteado en las aulas cooperativas del Centro de Formación Padre Piquer.

Este proyecto integra completamente el currículo de 1º de Secundaria de Matemáticas con el de Geografía e Historia apoyándose en temas transversales como la ecología, la igualdad de género y el reconocimiento de otras culturas. En esta propuesta, las Matemáticas son la herramienta vehicular que cohesiona al resto de las disciplinas. Aprovechamos la enseñanza de la Prehistoria y la Historia Antigua en el currículo de 1º ESO para mostrar la importancia de las Matemáticas en el desarrollo de las primeras civilizaciones mundiales en los cinco continentes. Además, nos valemos de las Matemáticas para que los alumnos se aproximen al estudio de la Geografía de manera más empírica y rigurosa.

La metodología de aprendizaje parte de lo vivencial y hace uso de las TICS para que el alumnado haga frente al reto de construir un futuro más justo, igualitario y ecológico.

1.321 – EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CRIATIVIDADE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA PERSPECTIVA DE SISTEMAS DE CRIATIVIDADE

Comunicación Breve (CB).

Cleyton Hércules Gontijo⁽¹⁾, Simone Braz Ferreira Gontijo⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade de Brasília, Brasil; ⁽²⁾ Instituto Federal de Brasília, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Atualmente a área de educação matemática apresenta-se consolidada, fruto das pesquisas acadêmicas feitas principalmente a partir da década de 1980, quando novos paradigmas para o processo de ensino e aprendizagem da matemática passaram a ser discutidos no mundo inteiro. Entretanto, as pesquisas que tratam da criatividade no campo da matemática ainda se encontram em fase de consolidação e de formação de uma comunidade de investigação nessa área. Este capítulo busca discutir o tema criatividade em matemática a partir da Perspectiva de Sistemas para o estudo da criatividade, de Mihaly Csikszentmihalyi. Essa perspectiva foi escolhida por apresentar uma abordagem que permite compreender a criatividade como o resultado da interação entre três sistemas: a pessoa (com o seu background genético e suas experiências pessoais), o domínio (representado pela cultura e pela produção científica) e o campo (representado pelo sistema social). Será enfatizado, também, a resolução de problemas, a formulação de problemas e a redefinição como estratégias didáticas e metodológicas que podem favorecer a emergência do pensamento criativo no campo da matemática.



1.322 – PROVAS E DEMONSTRAÇÕES: COMPREENSÕES DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EXPRESSA NA CIAEM NO PERÍODO DE 2003 A 2013

Comunicación Breve (CB).

Fernanda Aparecida Ferreira⁽¹⁾, *Cintia Bento Dos Santos*^{(2) / (1)} CEFET -MG, Brasil; ⁽²⁾ UNICSUL, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Este artigo, recorte de uma pesquisa de doutorado, tem por objetivo apresentar nossas compreensões acerca da pesquisa em Educação Matemática em relação ao tema “Provas e Demonstrações”, a partir da análise interpretativa de pesquisas publicadas na Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), no período de 2003 a 2013. Nossa escolha pela CIAEM, nesse artigo, se justifica pelo cenário retratado, uma vez que ele indica uma, entre tantas realidades, que direciona o olhar para o contexto da produção difundida pelos países e pesquisadores que também apresentam e deliberam suas investigações na Conferência Ibero-Americana de Educação Matemática (CIBEM). Além de apresentar o atual estado da arte das pesquisas sobre Provas e Demonstrações Matemáticas no contexto da produção da CIAEM, apresentamos, também, uma possibilidade investigativa de pesquisa qualitativa que, pautada pelos preceitos da “Insubordinação Criativa” e das “Gaiolas Epistemológicas”, nos conduzidos na elaboração “criativa” de um plano investigativo que articulou pressupostos da fenomenologia husserliana, das pesquisas do tipo Estado da Arte e da hermenêutica filosófica de Gadamer. A partir de nossas compreensões da produção analisada, algumas questões são apresentadas, direcionando para novas investigações que poderão agregar novas descobertas e contribuir, especificamente, para o ensino e a aprendizagem da prova e da demonstração.

1.323 – LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y LA CALCULADORA CLASSWIZ

Póster (P).

José María Barja Pérez⁽¹⁾, *María Del Pilar Machado Amador*⁽¹⁾, *Carlos Ernesto Alonso Machado*^{(2) / (1)} Universidad de A Coruña, España; ⁽²⁾ Universidad de Matanzas, Cuba.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

La aparición de herramientas tan poderosas como la calculadora y el ordenador, está comenzando a influir fuertemente en los intentos por orientar nuestra educación matemática primaria, secundaria y terciaria adecuadamente, de forma que se aprovechen al máximo de tales instrumentos.

Miguel de Guzmán

Esto se puede conseguir diseñando cada disciplina o asignatura con la incorporación y utilización adecuada de las oportunidades que ofrecen las TIC en el currículum, dándole la importancia a la orientación del estudiante para enseñarle a Aprender_ Aprender con la ayuda de estas herramientas.

En este trabajo intentaremos mostrar cuán útil puede ser una calculadora científica, bien utilizada, así como su importancia a la hora de enseñar matemáticas en el aula, en la secundaria, bachillerato y la universidad.

El modelo elegido para este estudio ha sido la Classwiz, la cual es una calculadora a medida para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la escuela.

1.324 – EL MODELO DE BARRAS PARA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS: EL CASO DE LA TRISOMÍA 21

Comunicación Breve (CB).

Elena Gil Clemente⁽¹⁾, *Raquel García Catalán*⁽²⁾, *Inmaculada Lizasoain Iriso*⁽²⁾, *José Ignacio Cogolludo Agustín*⁽¹⁾, *María Jesús Campión Arrastia*⁽²⁾, *Alberto Elduque Palomo*⁽¹⁾, *Luis Rández García*⁽¹⁾, *Luis Ugarte Vilumbrales*⁽¹⁾, *Miguel Ángel Marco Buzunáriz*^{(1) / (1)} Universidad de Zaragoza, España; ⁽²⁾ Universidad Pública de Navarra, España.

II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El modelo de barras, que se utiliza en las escuelas primarias de Singapur, propone la utilización de diagramas en forma de barras rectangulares para representar las cantidades conocidas y desconocidas así como las relaciones entre ellas que aparecen en los problemas aritméticos, para hacer visible el pensamiento infantil.

Por otra parte, constatamos que los niños con trisomía 21 presentan dificultades para progresar desde una adecuada comprensión de los principios de conteo hacia habilidades numéricas más avanzadas, incluyendo la resolución de problemas. Los estudios apuntan a la necesidad de aprovechar la fortaleza visual de estos niños para buscar didácticas adecuadas. Es por ello, que el modelo anterior de claras bases geométricas, se perfila como una estrategia útil para ayudarles a superar sus dificultades.

La comunicación presenta la puesta en marcha de un seminario con profesores de educación especial, especialistas en trisomía 21, en Zaragoza basado en la experiencia de un grupo de profesores de la Universidad Pública de Navarra con el título propio de *Experto Universitario en Matemáticas en Educación Primaria*. A partir de este seminario se han diseñado unas sesiones de resolución de problemas con el método anterior con niños con trisomía 21, cuyos resultados también presentaremos

1.325 – ACERCANDO LAS ECUACIONES DE 2º GRADO A LOS ALUMNOS CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE A TRAVÉS DE GEOGEBRA

Comunicación Breve (CB).

María De Los Reyes Gallardo Gutiérrez / Inmaculado Corazón de María, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El uso de Geogebra en el aula de alumnos 2 de ESO, con dificultades de aprendizaje, ha sido altamente estimulante para ellos. A partir del uso de este programa, el alumnado ha identificado gráficamente las características de las soluciones de las ecuaciones de 2º grado. Esto facilitó el cálculo analítico, y la comprensión de los conceptos de raíces de una ecuación.

El empleo de Geogebra ha facilitado a los alumnos/as el entendimiento de las ecuaciones de segundo grado. La representación gráfica les ha permitido:

- prever que soluciones deben esperar al resolver las ecuaciones de 2º grado,
- entender el estudio del discriminante,
- perder parte de los prejuicios asociados a la dificultad del estudio de las matemáticas,
- usar una herramienta matemática con fluidez, y que la consideren un juego, por lo que aprenden de forma más amena,
- identificar, tras cometer errores que les llevaron a ello, la diferencia entre el área encerrada por la parábola y los cortes con los ejes, de la parábola.

1.326 – CONHECIMENTOS PARA O ENSINO DE MÉDIA MODA E MEDIANA EVIDENCIADOS POR PARTICIPANTES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Comunicación Breve (CB).

Tiago Augusto Santos Alves, Angélica Da Fontoura Garcia Silva, Ruy Cesar Pietropaolo / Universidade Anhanguera, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Esta comunicação apresenta resultados de uma pesquisa de natureza qualitativa vinculada a um Projeto financiado pelo governo federal brasileiro, desenvolvido no âmbito do Programa Observatório da Educação da CAPES - MEC. O propósito deste estudo foi analisar os conhecimentos necessários aos professores de Matemática da Educação Básica para o ensino de medidas de tendência central em um contexto de formação continuada. Os dados foram coletados por meio de um questionário de caráter diagnóstico o qual possibilitou a determinação do perfil e de conhecimentos preliminares explicitados de 12 professores participantes. Utilizou-se como marco teórico a categorização proposta por Ball, Thames e Phelps (2008). A análise dos resultados mostrou evidências de que a maioria dos participantes dominava os procedimentos de cálculo das medidas solicitadas. Todavia, percebeu-se que os professores não apresentaram argumentações que levassem em conta a relação entre tais medidas para a tomada de decisão em uma das situações-problema propostas. Grande parcela dos participantes tomou a decisão apoiando-se na análise dos valores das medidas de forma isolada, e mesmo aqueles que tentaram relacionar os valores da média, moda e mediana entre si, não consideraram um espectro mais amplo. Tais resultados possibilitaram traçar um plano inicial para o processo formativo.

1.327 – ASPECTOS DIDÁCTICO-MATEMÁTICOS EN LA VIRTUALIZACIÓN DE BLOQUES DE BASE DIEZ

Comunicación Breve (CB).

Gabriela Cadenas⁽¹⁾, Ana Prades⁽¹⁾, Carlos De Castro Hernandez⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Smartick, España; ⁽²⁾ Universidad Autónoma de Madrid, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Los bloques de base diez de Dienes es uno de los materiales manipulativos de los que más versiones virtuales se han realizado. Trasladar un material a un entorno online implica tomar una serie de decisiones didácticas en el diseño del mismo. Algunas decisiones afectan a qué parte del trabajo hace el alumno y qué parte hace el entorno; otras, afectan a la interpretación semántica de las operaciones, viendo la resta como sustracción, diferencia, etc. Otro aspecto a destacar es la relación que se establece entre el material manipulativo virtual y el algoritmo de la operación, entre los objetos y los símbolos. Nos centraremos en el uso de los bloques de base diez para el aprendizaje de la resta con llevada.

Describimos el análisis que hemos realizado de varias virtualizaciones de los bloques de base diez, las decisiones didácticas que hemos tomado en el diseño de nuestra virtualización del material, y cómo articulamos el uso de tutoriales interactivos y la secuenciación de actividades con el material para promover un aprendizaje con comprensión de los algoritmos y del sistema de numeración decimal.

1.329 – MÉTODOS CONDUCTISTAS Y CONSTRUCTIVISTAS APLICADOS A ESTUDIANTE CON DISCALCULIA

Comunicación Breve (CB).

Angel Acosta Carrasquillo / Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En el presente trabajo se muestran técnicas conductistas (CCC and RR) para que un estudiante de 14 años con discalculia pudiera adquirir el conocimiento matemático adecuado al contenido del curso de matemáticas. Este estudiante presenta dificultad en la lectura y análisis de problemas matemáticos (i.e. $2 + 5 = 5 + 2$). Además, este solo realizaba sumas cuyo resultado sea un número de dos dígitos. Este estudiante no conocía bien las operaciones con multiplicación, división y con números enteros. Con este alumno, se aplicaron técnicas digitales para la suma de números con tres dígitos, el valor posicional y notación desarrollada. De hecho, se utilizaron manipulativos (fichas de colores) para que este pudiera multiplicar y, por consiguiente, factorizar. Se espera que el estudiante logre multiplicar, dividir, sumar y restar sin mayores dificultades al finalizar el semestre escolar (mayo 2017).

1.330 – CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA: EXPLORANDO CONCEITOS E RELAÇÕES COM MEDIDAS DE CRIATIVIDADE E DE MOTIVAÇÃO

Comunicación Breve (CB).

Cleyton Hércules Gontijo / Universidade de Brasília, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

Este trabalho tem por objetivo apontar alguns aspectos relativos à criatividade no campo da Matemática e discutir dados de uma pesquisa que buscou responder às seguintes questões: 1) Existe relação entre criatividade e criatividade em Matemática? 2) Existe relação entre motivação e criatividade em Matemática? Participaram do estudo 100 alunos da 3ª série do Ensino Médio de uma escola particular de Brasília - Brasil. Foram aplicados três instrumentos para a coleta de dados: Teste de Criatividade em Matemática, Escala de Motivação em Matemática e os Testes Torrance do Pensamento Criativo. Os resultados indicam que existe uma correlação positiva tanto entre criatividade e criatividade em Matemática como entre motivação em relação à Matemática e criatividade nesta área do conhecimento.

1.331 – GEOMETRÍA Y ABALORIOS

Feria Matemática (F).

María De Los Reyes Gallardo Gutiérrez⁽¹⁾, Cinta García De Sola Máquez⁽²⁾, Encarnación García Peralta⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Inmaculado Corazón de María, España; ⁽²⁾ Artesana, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En este stand de la feria matemática, se pretende relacionar la geometría con el uso de los abalorios desde la antigüedad hasta la actualidad.

Los asistentes, podrán observar las simetrías presentes en los diferentes abalorios realizados con arcilla polimérica.

El análisis de las geometrías en abalorios históricos, así como en los realizados por la artesana Cinta García de Sola, permiten al alumnado acercarse a una de las muchas aplicaciones de la geometría.

Resultando esta más cercana y atractiva para los alumnos, al entender que forma parte de nuestro día a día cotidiano en algo tan accesible como los abalorios.

1.333 – ROLE-PLAYS EN CLASE DE MATEMÁTICAS

Taller (T).

Raül Fernández Hernández⁽¹⁾, Sergi Muria Maldonado⁽²⁾, Laura Morera Úbeda⁽³⁾, Jordi Font González⁽⁴⁾, Lluís Mora Cañellas⁽²⁾, Paula López Serentill⁽⁵⁾, Sergio Belmonte Palmero⁽⁶⁾, Abraham De La Fuente Pérez⁽⁷⁾, Laia Miró Manasanch⁽⁸⁾, Sílvia Margelí Voelp⁽⁹⁾, Anton Aubanell Pou⁽¹⁰⁾, Manel Martínez Pascual⁽¹¹⁾, Francesc Massich Vall⁽¹²⁾, Anna Bosch Camós⁽¹³⁾ / ⁽¹⁾ Institut Santa Eugènia, España; ⁽²⁾ CESIRE-CREAMAT, España; ⁽³⁾ eXplorium, España; ⁽⁴⁾ Institut Baix a mar, España; ⁽⁵⁾ Ins Sant Feliu de Guixols, España; ⁽⁶⁾ Ins. Alt Penedès, España; ⁽⁷⁾ St. Paul's School, España; ⁽⁸⁾ Institut Joan Brudieu, España; ⁽⁹⁾ Institut de Sils, España; ⁽¹⁰⁾ Jubilado, España; ⁽¹¹⁾ La Salle Bonanova, España; ⁽¹²⁾ Escola Vedruna Palamós, España; ⁽¹³⁾ IE Turó de Roquetes, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

El uso de recursos didácticos en clase de matemáticas es una manera magnífica de ayudar a los alumnos a entender los conceptos y procedimientos del currículum matemático.

Hay diferentes tipos de recursos, dos de los más extendidos son los manipulativos y los TAC. Nosotros proponemos también el uso de unos materiales muy especiales como son los propios alumnos y profesores, que se convierten en recursos adoptando el papel de entes matemáticos y comportándose con coherencia en este rol.

Se trata así de realizar simulaciones de hechos que pasan en el mundo de las matemáticas de manera que “seres matemáticos” como números, puntos, funciones... son representados por los propios alumnos.

Los role-plays son unas de las actividades docentes en que, de una forma más clara, se pone de manifiesto la construcción colectiva de un nuevo conocimiento, armonizando acciones individuales en una representación conjunta de la cual emergerán ideas relevantes desde el punto de vista didáctico.

En el taller os animaremos a participar en role-plays adecuados para diferentes niveles y que plantean diferentes dinámicas. Se trata de visitar un territorio muy poco explorado desde el punto de vista de la educación matemática, y a la vez lleno de bonitas posibilidades.

1.335 – MATERIALES EN BACHILLERATO

Taller (T).

Jordi Font González⁽¹⁾, Sergi Muria Maldonado⁽²⁾, Raül Fernández Hernández⁽³⁾, Laura Morera Úbeda⁽⁴⁾, Lluís Mora Cañellas⁽⁵⁾, Paula Lopez Serentill⁽⁶⁾, Sergio Belmonte Palmero⁽⁷⁾, Abraham De La Fuente Pérez⁽⁸⁾, Laia Miró Manasanch⁽⁹⁾, Sílvia Margelí Voelp⁽¹⁰⁾, Anton Aubanell Pou⁽¹¹⁾, Manel Martínez Pascual⁽¹²⁾, Francesc Massich Vall⁽¹³⁾, Anna Bosch Camós⁽¹⁴⁾ / ⁽¹⁾ Institut Baix a mar, España; ⁽²⁾ CESIRE CREAMAT, España; ⁽³⁾ Institut Santa Eugènia, España; ⁽⁴⁾ eXplorium, España; ⁽⁵⁾ CESIRE, España; ⁽⁶⁾ Ins Sant Feliu de Guixols, España; ⁽⁷⁾ Ins. Alt Penedès, España; ⁽⁸⁾ St. Paul's School, España; ⁽⁹⁾ INS JOAN BRUDIEU, España; ⁽¹⁰⁾ Institut de Sils, España; ⁽¹¹⁾ Jubilado, España; ⁽¹²⁾ La Salle Bonanova, España; ⁽¹³⁾ Escola Vedruna Palamós, España; ⁽¹⁴⁾ IE Turó de Roquetes, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

El uso de recursos materiales y actividades de experimentación en clase de matemáticas se está normalizando en educación primaria y, quizás en menor medida, en educación secundaria obligatoria. Así podemos encontrar muchos ejemplos de uso de materiales manipulativos y TAC, en las aportaciones que se han ido presentando en diferentes ediciones de las JAEM. En cambio, para la etapa de Bachillerato este tipo de recursos didácticos no parece que sean tan populares. Parece que en Bachillerato el formalismo toma un protagonismo que deja de lado otras opciones.

Llevar al aula buenos recursos materiales inmersos en actividades adecuadas puede ser el método de transporte más eficaz para llegar a las ideas de fondo que subyacen en los contenidos propios de bachillerato. Las actividades de experimentación con recursos materiales nos permiten poner en juego el ciclo: experimentación, descubrimiento, conceptualización y formalización de una forma natural.

Durante su desarrollo mostraremos y discutiremos con los asistentes la diferente utilización de éstos y cómo pueden gestionarse para que este tipo de actividades puedan ser aportaciones relevantes en los niveles más avanzados de la educación secundaria y que son un buen camino para llegar a comprender y a formalizar ideas abstractas.



1.336 – EL ROL DE LAS DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE ALGEBRAICO LIGADO AL DESEMPEÑO DEL SENTIDO ESTRUCTURAL EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO**Comunicación Breve (CB).***María Castellanos Sanchez*⁽¹⁾, *Jorge Alejandro Obando Bastidas*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Universidad de los Llanos, España;* ⁽²⁾ *Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia.***I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

En este trabajo presentaremos brevemente el análisis de los errores que cometen estudiantes de grado octavo (13-14 años) al intentar resolver ejercicios sobre factorización. El objetivo del estudio desarrollado fue el de analizar las dificultades algebraicas que enfrentan los alumnos cuando se les proponen tareas que implican sentido estructural. A través del estudio pudimos observar que algunas dificultades representan un punto clave en el desempeño de los estudiantes. Éstas tienen amplia implicación en la enseñanza y aprendizaje del tema factorización. El análisis nos permitió observar que las dificultades ligadas al conocimiento del lenguaje algebraico aparecen como un primer obstáculo. Parecería que una vez superadas éstas el estudiante evita ciertos errores pero enfrenta otras dificultades asociadas a las definiciones y propiedades de los constructos algebraicos y, a las relaciones de éstos en la expresión algebraica.

1.339 – IMAGINARIOS SOBRE LA FUNCIÓN SOCIAL DE LAS MATEMÁTICAS Y ALGUNAS CUESTIONES DE GÉNERO EN FUTUROS PROFESORES**Comunicación Breve (CB).***María Angélica Suavita Ramírez, Natalia Ruiz López* / *Universidad Autónoma de Madrid, España.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.**

A partir de las situaciones personales que experimenta un estudiante durante su historia de vida, éste genera una imagen de lo que son las matemáticas, construye significados. Esta experiencia personal está enmarcada a su vez dentro de una sociedad en la que las matemáticas ya tienen de por sí significaciones asociadas, y en la que, a pesar de la importancia que se les otorga, no se consideran como una ciencia al alcance de todos, sino más bien todo lo contrario, bajo el imaginario convencional “las matemáticas son solo para los más listos”. Pensar en los imaginarios de los futuros profesores, no solo es importante sino necesario para la comprensión de la manera como el docente configura su rol, así como para el estudio y la mejora de las prácticas docentes.

En este estudio se abordan los imaginarios relacionados con la función social de las matemáticas, así como con algunas cuestiones de género. Se presentan los resultados de indagar sobre cuáles son y bajo qué situaciones se generan tales imaginarios, en 350 futuros profesores en formación de la Universidad Autónoma de Madrid. Estos planteamientos conducen a reflexionar sobre la necesidad de una cultura matemática escolar y extraescolar hacia la justicia social.

1.340 – EDUCAR PARA A PESQUISA: PROJETO “OLIMPIADAS” COMO ENTRELAÇAMENTO DAS LINGUAGENS**Póster (P).***Osmar Antônio Cerva Filho, Anna Cervo* / *Prefeitura Municipal de Porto Alegre, Brasil***VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

A escola atua na formação do aluno; por isso, deve fazer com que procurem, investiguem, questionem e produzam conhecimento. Nesse sentido, acreditamos que um projeto de pesquisa é uma importante ferramenta para o aluno construir conhecimentos, tornando-o sujeito de sua aprendizagem. Este trabalho justifica-se pela necessidade de se ‘aprender a pesquisar’, aliando conceitos matemáticos e linguísticos. Definimos projeto, a partir de nossa experiência, como um recurso didático capaz de transformar o aprendizado, tornando-o significativo. Dessa forma, escolhemos o tema ‘Olimpíadas’, por gerar diversas possibilidades em sala de aula para o desenvolvimento cognitivo, motor e social. O objetivo deste trabalho é contextualizar o evento esportivo, proporcionando a pesquisa em sala de aula. Adotamos a metodologia de projetos para embasar nosso fazer docente. Trabalhando interdisciplinarmente, uma vez que o processo metodológico de aprendizagem envolve níveis de inter-relacionamento de informações, conteúdos, conhecimentos e saberes, o planejamento do projeto pautou-se pela definição de conteúdos; sequência ordenada de atividades; e, avaliação permanente. Como resultados, destacamos a autonomia desenvolvida nos estudantes e a compreensão inicial do que é/de como se faz pesquisa. Acreditamos que tal projeto didático estimulou a aprendizagem, subsidiou e instrumentalizou a produção de conhecimento discente, no sentido da ação, reflexão e discussão.

1.342 – IMPACTO DE LAS EVALUACIONES EXTERNAS EN EL SISTEMA EDUCATIVO

Comunicación Breve (CB).

Jaione Abaurrea, Aitzol Lasa, Miguel R. Wilhelm / Universidad Pública de Navarra, España.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

En este trabajo se analiza el impacto que generan las evaluaciones externas nacionales (Evaluación de Diagnóstico en diferentes etapas educativas, Prueba de acceso a la universidad, etc.) e internacionales (PISA, TALIS, TEDS-M, etc.) en el sistema educativo. El análisis centra el interés en la evaluación PISA. Por un lado, se recogen publicaciones con las noticias más relevantes respecto a las puntuaciones de los alumnos españoles y, por otro lado, se examina el impacto que genera PISA en las leyes curriculares. Además de explicitar los cambios curriculares en España, se representan las reformas educativas llevadas a cabo en Perú y México con el fin de contrastar diferentes medidas para la mejora del sistema educativo. Así, una de las medidas adoptadas en estos sistemas se ha sido la implantación de una formación continua para el profesorado, aspecto que ya se había revelado efectivo en otros sistemas educativos como en el francés o en el sistema educativo de Singapur.

1.344 – RELAÇÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS EM AULAS DE MATEMÁTICA EM UMA TURMA DE EJA.

Comunicación Breve (CB).

Raquel Fernandes Gonçalves Machado⁽¹⁾, *Regina Célia Grand*⁽²⁾ / ⁽¹⁾UFU, Brasil; ⁽²⁾UFSC, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

6. Educación de adultos.

Em nossa pesquisa de doutoramento, segundo abordagem qualitativa, investigamos as relações culturais, espaciais e temporais evidenciadas em ações que foram propostas junto a estudantes de uma turma de 9º ano do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA), de um colégio de aplicação em uma instituição de ensino público federal, no interior de MG. Neste trabalho pretendemos evidenciar nosso objetivo por compreender as relações temporais e espaciais no contexto de EJA, produzidas no processo de ensino e aprendizagem em aulas de Matemática deste grupo. Nossa fundamentação teórica ao analisar os dados produzidos nos oportunizou perceber o quanto estas relações perpassadas pelos silêncios destes estudantes foram significativas ao processo de ensino e aprendizagem dos mesmos; bem como evidenciaram a importância de uma reorganização das propostas curriculares, perpassando pela ressignificação do tempo dos estudantes deste nível de ensino, em momentos propostos para explorarem conteúdos de geometria.

Referência

ARROYO, Miguel G. **Imagens quebradas**: trajetórias e tempos de alunos e mestres. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

FONSECA, M. da C. F. R. **Educação Matemática de jovens e adultos**. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 45ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

1.345 – HABITAR E INTERAGIR EM AMBIENTES VIRTUAIS E A ABORDAGEM “ESTAR JUNTO VIRTUAL AMPLIADO”

Comunicación Breve (CB).

Frederico Fonseca Fernandes, Suely Scherer / UFMS, Brasil.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Apresentamos neste artigo parte da análise dos movimentos, ações de interação, de alunas e professor em um fórum virtual proposto na disciplina de Instrumentação para a Pesquisa e Prática de Ensino em Matemática III, do curso de Licenciatura em Matemática, na modalidade a distância, ofertado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), durante o 1º semestre letivo do ano de 2016. Esse recorte anuncia um dos elementos de uma tese de doutorado em andamento, cujo objetivo é analisar o processo de coconstrução de conhecimento matemático na Educação a Distância (EaD). Participaram desse fórum o professor e oito alunas regularmente matriculadas nesse curso. Para coleta e análise de dados, adotou-se a perspectiva interpretacionista. Os dados analisados e apresentados neste artigo foram coletados, a partir da observação, de interações registradas em um dos fóruns dessa disciplina, que ocorreu no Messenger, do Facebook. A análise foi realizada a partir de estudos sobre a abordagem “Estar Junto Virtual Ampliado”, e estudos sobre atitudes de “Transeuntes, Visitantes e Habitantes” em ambientes virtuais. O que se pode concluir é que no movimento de interação dos participantes, apesar do professor ter habitado esse fórum, cinco alunas foram visitantes e três foram transeuntes do fórum.

1.347 – AFECTIVIDAD HACIA LAS MATEMÁTICAS EN UN EVEA

Póster (P).

Daniel Jorge Pozo ⁽¹⁾, **Jesús Murillo Ramón** ⁽²⁾, **Clara Jiménez Gestal** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ C.P.C. Escuelas Pías (Logroño), España; ⁽²⁾ Universidad de la Rioja, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Presentamos un estudio de casos sobre la mejora de la afectividad por parte de los alumnos de secundaria hacia la asignatura de matemáticas utilizando un EVEA (Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje) cuya estructura básica la constituyen Scratch, Edmodo, PowToon y actividades específicas correspondientes al currículo de Matemáticas de E.S.O.

Comenzamos con una breve descripción de los elementos del EVEA y las principales características de las actividades específicas diseñadas, todas ellas enmarcadas en el bloque 1 de Aritmética de la asignatura de matemáticas de primero de la E.S.O. según el Decreto 19/2015, de 12 de junio, de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

A continuación describimos el análisis de resultados obtenidos por tres alumnos, seleccionados en función de sus resultados académicos anteriores y la información aportada por un test sobre la afectividad creado al efecto.

Como conclusión podemos decir que en al menos dos de los tres casos la afectividad hacia las matemáticas ha aumentado considerablemente, en el otro caso no ha aumentado al mismo nivel que los otros dos. Respecto a los resultados académicos, estos han mejorado, pero no han llegado a suponer un aumento tan considerable como puede llegar a ser en la afectividad

1.348 – PROFESSORES DE MATEMÁTICA REVISITANDO CONCEITOS DE ANÁLISE REAL EM UM CURSO A DISTÂNCIA

Comunicación Breve (CB).

Aginaldo Esquincalha ⁽¹⁾, **Marcelo Bairral** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este trabalho apresenta algumas reflexões a partir das discussões travadas em um curso a distância sobre conceitos usualmente explorados em Análise Real, realizado com professores de Matemática atuantes na Educação Básica. O objetivo principal desse curso foi o de fomentar nos participantes a percepção de relações mais diretas entre o que é trabalhado em Análise Real com os conceitos relacionados a números e funções reais, ensinados em nível escolar. Diversos fóruns de discussões e atividades online foram propostas para esse fim, a maior parte delas fazendo uso de tecnologias digitais para a construção e apropriação das ideias por trás dos conceitos, de modo que sua apresentação em nível escolar fosse possível independente do rigor e da abstração da Matemática Avançada. A análise preliminar dos fóruns de discussão, realizada por meio da identificação de tipologias discursivas nas postagens dos participantes, mostra que a maior parte deles não percebia, inicialmente, qualquer possibilidade de articulação entre Análise Real e conteúdos escolares. Mais ainda, é possível perceber que alguns dos conceitos trabalhados não estavam bem consolidados na maior parte dos participantes que, assim, puderam de fato revisita-los a partir de suas ideias principais, consolida-los e procurar estabelecer relações com conteúdos escolares.

1.349 – RUTAS Y VISITAS MATEMÁTICAS EN LA CIUDAD DE BARCELONA

Comunicación Breve (CB).

Carles Puig Pla ⁽¹⁾, **Iolanda Guevara Casanova** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Departamento de Matemáticas ETSEIB (UPC), España; ⁽²⁾ Departament d'Ensenyament i UAB, España.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Se pueden aprender matemáticas en lugares diversos, dentro y fuera del aula. Así, si en un itinerario urbano, o en una visita, ayudamos a nuestros alumnos a ponerse las "gafas matemáticas" conseguiremos que se lo pasen bien y que aprendan matemáticas.

Los comités organizadores y científicos de los congresos de educación matemática comparten esta idea y es habitual que se dedique un día o una tarde a actividades culturales y rutas matemáticas. Así, por ejemplo, en el CIBEM se ha reservado el miércoles 12 de julio para estos menesteres.

En esta comunicación presentaremos 12 rutas matemáticas que se llevaron a cabo la tarde del 12 de julio del 2016 en el marco del Segundo Congreso Catalán de Educación Matemática (C²EM) organizado por la *Federació d'Entitats per l'Ensenyament de les Matemàtiques a Catalunya* (FEEMCAT) y la Facultad de Matemáticas de la UB, celebrado los días 11, 12 y 13 de julio en Barcelona.

Estas salidas matemáticas se llevaron a cabo gracias al trabajo de un equipo de profesores que bajo el auspicio de la Sociedad Catalana de Matemáticas (SCM) las diseñaron y ejercieron de guías turístico-matemáticos. Si tenéis pensado viajar a Barcelona os puede interesar conocerlas.

1.351 – OS PORQUÊS DE FUTUROS PROFESSORES EM CURSOS DE PEDAGOGIA E MATEMÁTICA EM UMA INSTITUIÇÃO BRASILEIRA

Comunicación Breve (CB).

Marisol Vieira Melo⁽¹⁾, *Sergio Lorenzato*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul, Brasil; ⁽²⁾ UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este trabalho foi desencadeado pelo estudo de Lorenzato (1993) que procurou identificar os por quês matemáticos dos alunos e as respostas dos professores. Passados 25 anos do início deste estudo, pretendemos fazer uma revisita nos porquês dos alunos, estudantes de cursos que formam professores que ensinarão matemática na educação básica, procurando identificar se ocorreram avanços desde então. Partimos da mesma proposta, interrogando 36 licenciandos dos cursos de Matemática e Pedagogia. Destes, 15 licenciandos em Matemática cursavam o 6º semestre, enquanto que 21 cursavam o 4º semestre de Pedagogia, ambos os cursos noturnos. Os porquês dos licenciandos incidiam, em sua maioria sobre aritmética (23 questionamentos) e as demais em geometria, álgebra e trigonometria. Constatou-se que, em relação à aritmética, ainda permanecem dúvidas, predominantemente em relação à operação dos inteiros, independentemente do curso de formação inicial, bem como, a incompreensão dos irracionais (π). Em relação à geometria, as questões abordam apenas a geometria plana. A álgebra, para os licenciandos em Pedagogia, é tida como outra linguagem, em que as “letras” não tem significado. E a trigonometria, para os licenciandos em Matemática, merece aprofundamento. Diante de tais constatações, há indícios da fragilidade na formação de futuros professores que ensinarão matemática na escola básica.

1.352 – EIXOS PARA ANALISAR A APRENDIZAGEM PROFISSIONAL DOCENTE EM COMUNIDADES DE PROFESSORES

Comunicación Breve (CB).

Eliane Matesco Cristovão⁽¹⁾, *Dario Fiorentini*⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Federal de Itajubá, Brasil; ⁽²⁾ Departamento de Ensino e Práticas Culturais Brasil, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Esta comunicação visa apresentar e discutir o potencial dos eixos de análise adotados em uma pesquisa de doutorado (Cristovão, 2015), escrita sob o paradigma da Pesquisa Narrativa. Com o objetivo foi identificar, descrever e compreender as aprendizagens de professoras de Matemática que participam de um grupo de estudos constituído como uma comunidade fronteiriça a pesquisa descreveu e investigou as práticas de letramento que transitam entre a escola e a universidade. Neste recorte, apresenta-se a análise de uma narrativa que discute episódios relacionados à prática de revisar sequências de tarefas para o ensino de matemática e busca-se evidenciar o movimento provocado pelos quatro eixos - **aprendizagem como participação, aprendizagem como pertencimento, aprendizagem como fazer e aprendizagem como transformação** - destacando o seu potencial para análise da aprendizagem de professores. Estes eixos podem ser úteis na análise de outras pesquisas sobre formação de professores, especialmente a continuada, em contextos colaborativos.

1.353 – PRÁCTICAS QUE FAVORECEN LA EXISTENCIA DE UN TRIÁNGULO EN UN CONTEXTO DINÁMICO

Taller (T).

José Carlos León Ríos, Isabel Zoraida Torres Céspedes / Universidad de Lima, Perú.

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

A partir de la condición de existencia del triángulo, como situación variacional, y el uso del Geogebra, modelamos algunos mecanismos empleados en actividades humanas, cuyo funcionamiento está relacionado al pensamiento dinámico de la matemática. Las actividades planteadas se fundamentan en la línea de investigación del Pensamiento y Lenguaje Variacional (Pylvar) cuyas características, de acuerdo a Caballero y Cantoral (2013), muestran elementos propios del pensamiento y describe la forma en que dicho pensamiento se desarrolla. Nuestras actividades identifican cambios de estado del objeto de estudio, cuantifican estas variaciones y las integran a otros escenarios, donde el fenómeno de variación presente, actúa lejos de las aulas educativas, Nuestra pregunta de investigación plantea lo siguiente ¿Cómo desarrollar y comunicar el pensamiento variacional, a partir de la existencia de un triángulo, cuando nos encontramos en un contexto social distinto al de las aulas? Las situaciones variacionales planteadas, permitieron al participante, movilizar argumentos variacionales, y generar estrategias variacionales.

Referencias

Caballero, M. y Cantoral, R. (2013). Una caracterización de los elementos del Pensamiento y Lenguaje Variacional. En Flores R. (Ed.) (2013). Acta Latinoamericana de Matemática Educativa A.C., Vol. 26. (pp.1195-1204). México DF, México: Editorial Colegio Mexicano de Matemática.



1.354 – LA MATEMÁTICA EN EDUCANDOS CON DISCAPACIDAD VISUAL A TRAVÉS DEL SOROBAN

Comunicación Breve (CB).

Angelica Maria Martinez De Lopez, Fredy González / Universidad Pedagógica, Venezuela.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En miras de atender a educandos con discapacidad visual, se hace necesario contar con docentes preparados y dispuestos a asumir el rol que conlleva un aula concebida bajo el ideal de la inclusión educativa. En concordancia con esta necesidad, el presente trabajo se aboca a tratar el uso de materiales didácticos para la enseñanza de la matemática a estudiantes con discapacidad visual, haciendo énfasis en el ábaco japonés, conocido como Sorobán, del cual se detallan aspectos como: reseña histórica de sus orígenes, elaboración y adaptación para su manipulación por parte de una persona ciega, técnicas de manejo para realizar operaciones básicas, y estrategias adicionales según la condición visual del educando. Como este trabajo hace parte de una investigación doctoral, precisamente encausada en la formación del docente que imparte contenidos matemáticos a educandos con NEE con o sin discapacidad, cuyos sustentos teóricos emanan de la Educación Matemática, la Educación Especial y la Educación Inclusiva, direccionándose metodológicamente bajo una perspectiva cualitativa, considerando como principal eje conductor la trayectoria docente y experiencia profesional de quien realiza la investigación, siendo las situaciones vividas por la autora, las que han determinado la importancia, transformación y manipulación del Sorobán en el contexto de la Educación Especial.

1.355 – I SEMINÁRIO DE TÓPICOS ESPECIAIS DE MATEMÁTICA BÁSICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA PRÁTICA EDUCATIVA NO IFPR – CAMPUS LONDRINA

Comunicación Breve (CB).

Kátia Socorro Bertolazi / Instituto Federal do Paraná - Campus Londrina, Brasil.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Neste artigo descrevemos um relato de experiência realizado no IFPR – Campus Londrina com estudantes da turma 2016 do Curso Técnico de Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio. O objetivo foi resgatar conceitos matemáticos básicos que funcionam como estruturas cognitivas de ancoragem para a aprendizagem de novos conteúdos, bem como fomentar a relevância de aplicações desses conceitos para a resolução de problemas, e para a formação científica. Para isso foi promovido o **I Seminário de Tópicos Especiais de Matemática Básica** com o lema *Matemática em Foco: uma forma de interpretar o mundo*. A atividade de abertura foi a exibição da entrevista do Prof. Ubiratan D'Ambrósio promovida pela Univesp TV, no programa Vida de Cientista em 2013, disponível gratuitamente. Para elaboração dos seminários destacaram-se temáticas envolvendo Frações e suas propriedades, Conjunto dos Números Reais, Equações e Sistemas de Equações de 1º grau, Equações do 2º grau. O evento teve a presença de estudantes pareceristas da turma 2015 do mesmo curso, os quais consideraram em suas avaliações tanto a desenvoltura dos participantes quanto o domínio do conteúdo apresentado. Concluiu-se que o evento foi profícuo na comunidade escolar, porque motivou a pesquisa, a aprendizagem de conceitos e oportunizou aos estudantes organizarem um evento científico.

1.356 – DOMINÓ INTERDISCIPLINAR: DISEÑO E INTEGRACIÓN DE CONTENIDO DE HUMANIDADES EN UN DOMINÓ MATEMÁTICO

Taller (T).

Javier García Ruiz, Clara Díaz-Salazar De La Flor / TutorAsap, España.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este taller surge de la necesidad de plasmar en un ejemplo concreto la integración de otras disciplinas en una actividad puramente matemática. Es necesario que el alumnado se aproxime al conocimiento matemático y humanístico de manera integrada, buscando los puntos de acercamiento y conexión en vez de verlo como asignaturas estancas y separadas, como ocurre en la actualidad. Este proyecto integra el currículo de 1º de Secundaria de Matemáticas con el de Geografía e Historia.

El objetivo es diseñar un Dominó interdisciplinar ambientado en una civilización antigua en el cual las matemáticas se relacionan con conceptos puramente históricos. Adaptamos interdisciplinariamente la pirámide de la educación de Ángel Alsina para la creación de material lúdico que integre saberes tanto matemáticos como históricos.

1.357 – RUÍDOS NA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA PARA O ALUNO SURDO INCLUÍDO NA SALA DE AULA REGULAR

Comunicación Breve (CB).

Gisela Pinto⁽¹⁾, Agnaldo Esquinalha⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil;* ⁽²⁾ *Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

O ensino de Matemática é um ponto culturalmente frágil na formação dos alunos em geral, surdos e ouvintes. Se considerarmos os recentes contextos inclusivos, no Brasil, onde compartilham o mesmo ambiente, este cenário torna-se ainda mais complexo para alunos e professores: as barreiras linguísticas comprometem sua comunicação. A responsabilidade do ensino acaba recaindo sobre as mãos dos intérpretes educacionais de Libras (Língua Brasileira de Sinais), que nem sempre têm a formação adequada para dar conta desta difícil missão. Por outro lado, o professor pouco conhece sobre o perfil cultural do surdo e suas especificidades. Propomos uma reflexão sobre o ensino de Matemática para o aluno surdo incluído, mediada pelo intérprete de Libras. Realizamos entrevistas semiestruturadas com quatro professores de Matemática que têm alunos surdos incluídos em classes regulares. Os resultados iniciais indicam o desconforto dos professores em atuar em contexto inclusivo por não se sentirem plenamente capacitados. A partir disso, apresentamos uma proposta para amenizar esse problema.

1.359 – DIFICULDADES NA ESCRITA MATEMÁTICA: ESTUDO REALIZADO COM ALUNOS DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO BÁSICA

Comunicación Breve (CB).

Maria Helena Martinho / *Centro de Investigação em Educação, UMinho, Portugal.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Apesar da escrita ter, habitualmente, uma maior expressão no ensino da Matemática que a oralidade, os alunos revelam dificuldades na explicitação de raciocínios e na utilização de linguagem matemática apropriada.

A escrita matemática tem algumas particularidades que podem ser diretamente trabalhadas com alunos mas tem sido descurada ao longo da escolaridade. De facto, sabe-se que a escrita ajuda os alunos a dar sentido à Matemática (Chong, 1993; Nahrgang & Petersen, 1986) e a melhorarem o próprio discurso (Sabrio, Sabrio & Tintera, 1993). Assim, a escrita matemática pode e deve ser trabalhada na aula (Danielson, 2010; Norton, 2010), em particular com futuros professores.

A expressão matemática escrita de alunos de uma turma de Educação Básica foi objeto de atenção. Em cada aula os alunos resolviam uma tarefa em grupo e escreviam o processo de resolução seguido. A análise desse conjunto de produções e da observação das próprias aulas permitiu identificar um conjunto de dificuldades nos alunos. Para além da dificuldade inerente a determinados conceitos, os alunos revelaram também dificuldades na escolha da linguagem e na articulação do discurso. Apesar de por vezes os raciocínios inicialmente seguidos e mais intuitivos não se revelarem os corretos, não sentiam necessidade de explicar aquilo que aparentemente parecia óbvio.

1.360 – GEOGEBRA-MATIC SA

Taller (T).

Juan Agustín Noda Gómez⁽¹⁾, Alfredo Monereo Muñoz⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *IES Andrés Bello, España;* ⁽²⁾ *Colegio Nuryana, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este taller participa del objetivo general de propiciar un entorno motivador para que docentes integren en sus situaciones de aprendizaje (SA) instrumentos de evaluación que profundicen en el desarrollo por parte del alumnado de la competencia lingüística, en concreto, en la dimensión de comunicar y expresar tanto oral como por escrito el pensamiento y razonamiento matemático y los pasos seguidos para la elaboración de los productos que configuran los mencionados instrumentos de evaluación.

Por tanto, este taller trata de recrear en dos horas una dinámica de trabajo que despierte la curiosidad y el interés del docente por el uso de la aplicación GeoGebra, la grabación de vídeos y otros elementos TIC innovadores para el aprendizaje de contenidos integrados en sus SA. Y así, obtener productos para ser integrados como instrumentos de evaluación en la SA.

Más concretamente, cada equipo realizará un vídeo explicativo de construcciones sencillas de GeoGebra utilizando el programa Screen-O-Matic. Después de ser subido a Youtube, cada vídeo será enlazado a un mural en "Thinglink". Con este vídeo el alumnado demuestra su capacidad de comunicar y expresar su pensamiento y razonamiento matemático. También se realizará con el móvil utilizando el GeoGebra móvil, Vocaroo, AZ Screen Recorder y Pinterest.



1.361 – ANÁLISE DOS TEMAS PRIVILEGIADOS EM 3 REVISTAS CIENTÍFICAS BRASILEIRAS NOS NÚMEROS TEMÁTICOS E ESPECIAIS NO PERÍODO DE 2008 A 2016

Comunicación Breve (CB).

Silvia Dias Alcântara Machado⁽¹⁾, *Barbara Lutaif Bianchini*⁽¹⁾, *Maria Auxiliadora Vilela Paiva*^{(2) / (1)} *Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil*; ⁽²⁾ *Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil*.

VII. Investigación en Educación Matemática.

O campo da Educação Matemática no Brasil tem se expandido, contando com inúmeras pesquisas, relatadas em diversos eventos, trabalhos acadêmicos e artigos em revistas científicas, evidenciando a riqueza de temas explorados. Este artigo trata de uma pesquisa que visou identificar os temas privilegiados, de 2008 a 2016 por três revistas científicas brasileiras da área de Educação Matemática, BOLEMA, Educação Matemática Pesquisa (EMP) e Zetetiké. Para tanto, realizamos uma análise de conteúdo nos números especiais e temáticos de tais revistas. Dos 80 números dessas revistas neste período, ao todo foram 10 especiais e 18 temáticos e, dentre esses, o único tema que foi abordado nas 3 revistas científicas, porém com títulos diferentes foi o da Formação de Professores de Matemática na EMP (2009), no BOLEMA (2016) e na Zetetiké (2016); os que foram abordados em duas revistas são: Políticas Públicas no BOLEMA (2008) e na Zetetiké (2009), os que foram abordados duas vezes por uma das revistas: Educação Matemática e Tecnologias, na EMP (2010, 2015), Educação Matemática e Ensino Superior, na EMP (2011, 2013) e Educação Estatística, no BOLEMA (2011).

1.362 – ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE ORIENTACIÓN ESPACIAL EN UN AULA DE PRIMARIA

Comunicación Breve (CB).

Teresa Fernández Blanco⁽¹⁾, *Juan Jesús Freire*⁽²⁾, *María Salgado Somoza*^{(3) / (1)} *Universidad de Santiago de Compostela, España*; ⁽²⁾ *Universidad de Santiago de Compostela, España*; ⁽³⁾ *CEIP de Sigüeiro y Universidad de Santiago de Compostela, España*.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

La representación elemental del espacio, elaboración de mapas y planos, así como técnicas de orientación en el espacio son contenidos presentes en diferentes áreas del currículum de Educación Primaria. Presentamos en este trabajo una experiencia de aprendizaje llevada a cabo en un aula de Educación Primaria: la primera de las actividades el alumnado trabaja con una representación del centro escolar, en la que deberán situar diferentes elementos; en la segunda el alumnado trabaja con mapas de su ciudad y se introducen los sistemas de coordenadas cartesianas y alfa-numéricos como elementos de referencia; la última de las actividades consiste en un juego en el que el alumnado a partir de la representación espacial de elaborada por los compañeros deberá orientarse en un espacio real como el recinto escolar. Con estas actividades el alumnado desarrolla habilidades de Orientación Espacial de forma lúdica, creando así un ambiente favorable para la comprensión de los contenidos, del mismo modo que se generan actitudes positivas y de empatía hacia las matemáticas (Maz-Machado y Jiménez-Fanjul, 2012). Se pretende con esta propuesta que el alumnado comprenda que las matemáticas y así como tareas de Orientación Espacial están presentes en nuestra vida cotidiana, propiciando un aprendizaje con mayor significatividad.

1.363 – AS INTERAÇÕES DOS ALUNOS NO TRABALHO DE GRUPO: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO 9.º ANO DE ESCOLARIDADE

Póster (P).

Julia Alves⁽¹⁾, *Maria Helena Martinho*^{(2) / (1)} *Centro de Investigação em Educação, UMinho, Portugal*; ⁽²⁾ *Centro de Investigação em Educação, UMinho, Portugal*.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

O presente estudo reveste-se de uma natureza qualitativa e tem por base dados recolhidos, relativos aos comportamentos naturais dos alunos. Este estudo resultou de uma intervenção pedagógica supervisionada, realizada no ano letivo de 2012/2013 numa escola no norte de Portugal, em torno de quatro questões de investigação: (1) Quais os padrões de interação entre os alunos ao longo da realização do trabalho de grupo? (2) De que forma é que a tipologia de tarefa influencia os padrões de interação no trabalho de grupo? (3) Quais as perceções dos alunos sobre a importância do grupo para a aprendizagem da Geometria? (4) Qual a relação entre as perceções dos alunos sobre o trabalho de grupo e a sua aprendizagem em Geometria? Neste poster, apresentam-se os padrões de interação entre os alunos de três grupos ao longo da realização de diferentes tarefas em Geometria, assim como algumas das suas perceções sobre as tarefas recolhidas, através de uma entrevista realizada aos grupos. Em termos de resultados obtidos, verificou-se que os padrões de interação dos grupos foram diferentes de acordo com as diferentes tarefas, e que diferentes tarefas propiciam diferentes tipos de colaboração entre os alunos em grupo.

1.364 – PROPUESTA DIDÁCTICA DIRIGIDA A DOCENTES DE SECUNDARIA. RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

Comunicación Breve (CB).

Guadalupe Isabel Béteme Fierro⁽¹⁾, *José Luis Soto Munguía*^{(2) / (1)} INAM, México; ⁽²⁾ Universidad de Sonora, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Nuestro trabajo consiste en mostrar el proceso de diseño y análisis de una propuesta didáctica dirigida a docentes de secundaria de matemáticas. El objetivo que se planteó fue involucrar a los docentes en la resolución de situaciones problemáticas enfocadas en las razones trigonométricas, en las cuales reflexionen sobre su propia práctica matemática.

La propuesta didáctica se compone de tres situaciones problema de contextos extra-matemáticos, las cuales fueron diseñadas tomando en cuenta las recomendaciones de diseño presentadas en la metodología ACODESA. Posteriormente, se llevó a cabo una primera puesta en escena con maestros de matemáticas de secundaria, los resultados fueron una serie de modificaciones a la redacción y al diseño de la propuesta.

Posteriormente, se realizó una segunda puesta en escena con docentes en formación, la intención fue analizar la actividad matemática de los docentes bajo la perspectiva teórica de los Espacios de Trabajo Geométrico (ETG), después de la actividad de análisis se llegó a la conclusión de que los docentes participantes lograron conformar un espacio de trabajo geométrico en el que se involucran y relacionan todas las componentes de los ETG, además, se identificó que los docentes presentan dificultades para reflexionar sobre su propia práctica matemática.

1366 – APRENDIZAJE DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE LESSON STUDY EN UN BACHILLERATO MEXICANO

Jesús Salinas Herrera⁽¹⁾, *Julio Valdez Monroy*⁽²⁾, *Ulises Salinas-Hernández*^{(3) / (1)} Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM, México; ⁽²⁾ Colegio de ciencias y humanidades, UNAM, México; ⁽³⁾ cinvestav, IPN, México, México.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años), Comunicación Breve (CB).

Este artículo presenta resultados preliminares de una investigación más amplia, en progreso, la cual implementa la aproximación metodológica de Lesson Study –que se enfoca en el desarrollo profesional docente, mediante la reflexión del profesor en sus prácticas de enseñanza dentro de un trabajo colaborativo– con el objetivo de analizar los aprendizajes en el tema de la Distribución Normal. La motivación de llevar a cabo la investigación surge de la inquietud de propiciar la formación de: 1) grupos de trabajo, por investigadores y profesores, orientados al análisis de los procesos de enseñanza-aprendizaje; 2) sujetos (profesores y estudiantes) éticos, reflexivos y participativos que de manera conjunta se involucran en la producción del conocimiento. La implementación se llevó a cabo en un bachillerato de la Ciudad de México. Participaron 6 profesores-investigadores. Los datos analizados corresponden a tres clases de uno de los profesores con estudiantes de grado 11. La discusión está dirigida en determinar de qué manera, con la ayuda de un software se logran los aprendizajes en los estudiantes referente a la distribución normal. Los resultados revelan la utilidad del uso de estudios de clase en la mejora de la actividad docente y la evolución de los aprendizajes en el tema tratado.

1.367 – TAREAS MATEMÁTICAS QUE DISEÑAN ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA DE EDUCACIÓN BÁSICA AL EGRESAR DE PROGRAMAS FORMACIÓN INICIAL EN CHILE

Comunicación Breve (CB).

Eugenio Chandía Muñoz / Universidad de Chile, Chile.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Al seleccionar, buscar y diseñar Tareas Matemáticas (TMs) los profesores aumentan sus capacidades didáctico matemáticas y su conocimiento de la matemática escolar (Pepin, 2015). Esta influencia sobre los profesores se relaciona con las condiciones y características estructurales de las TMs (Jones & Pepín, 2016). De esta forma, algunos investigadores (Zaslavsky & Sullivan 2011) han afirmado que los procesos de formación inicial y continua debieran focalizarse en apoyar a los profesores en formación a reconocer la complejidad de diseñar, implementar y tomar decisiones entorno a una TM. Por lo anterior, esta comunicación se centra en las capacidades de los estudiantes de pedagogía de Educación Básica para diseñar TMs en el sexto de los ocho semestres de formación inicial de 18 instituciones en Chile. Para esto se solicitó a los estudiantes de pedagogía diseñar una TM que promoviera la capacidad de resolver problemas matemáticos de los niños y niñas en el eje de números. Entre los resultados se observa que el 78% de los estudiantes de pedagogía aún sabiendo la condición de que los niños y niñas ya conocen los algoritmos tradicionales de adición y sustracción, las TM que proponen son rutinarias y cerradas, con un potencial de complejidad bajo de desarrollo.

1.369 – UM ESTUDO ACERCA DE PESQUISAS BRASILEIRAS QUE VERSAM SOBRE PROFESSOR FORMADOR DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES

Comunicación Breve (CB).

Mônica Gonçalves Matos⁽¹⁾, António Águas Borralho⁽²⁾, Tadeu Oliver Gonçalves⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Secretária de Estado de Educação do Pará, Brasil; ⁽²⁾ Universidade de Évora, Portugal; ⁽³⁾ Universidade Federal do Pará, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente.

Neste texto temos por objetivo a análise de pesquisas brasileiras que têm como foco de estudo o professor formador de professores que ensinam Matemática e suas concepções, produzidas no período de 2001 a 2012, cuja intenção é responder à seguinte questão: que concepções são abordadas nas pesquisas acerca dos professores formadores? As informações que compõem o *corpus* da nossa investigação são oriundas de uma pesquisa em âmbito nacional, enquadrada num projeto coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores de Matemática, para mapear e fazer o estado da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática. A metodologia seguida assenta numa abordagem qualitativa de cunho documental. Destacamos que do total de 858 pesquisas (teses e dissertações), 41 se referem aos professores formadores. Esse é um dos resultados do projeto expresso no *e-book* publicado, e que chama nossa atenção para o número reduzido de investigações com esse foco, bem como para o conteúdo dessas pesquisas ao se referirem as concepções desses formadores. As pesquisas tentam compreender concepções acerca da constituição do formador, dos projetos pedagógicos de cursos, das tendências em Educação Matemática, acerca de um conteúdo específico, da Matemática e seu ensino.

1.371 – HACIA UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA ESPECIALMENTE INCLUSIVA

Póster (P).

Angelica Maria Martinez De Lopez, Fredy Gonzalez / Universidad Pedagógica, Venezuela.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En el marco de la Educación Inclusiva es donde cobra mayor sentido la Educación Especial y, precisamente la Educación Matemática como actividad social, debe estar presta a los cambios y retos que esto plantea, particularmente en la formación matemática de las personas con necesidades educativas especiales (NEE) con alguna discapacidad o sin ellas. En este trabajo se concibe a la *Educación Matemática Especialmente Inclusiva* (EMEI) como un campo disciplinar de convergencia sinérgica entre Educación Inclusiva (EI), Educación Especial (EE) y Educación Matemática (EM), en cuyo contexto los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática han de ser gestionados por un docente que posea una formación específica que incluya cuestiones generales de la Educación Inclusiva y la Educación Especial, así como las vinculadas con los ámbitos de saberes del profesor que enseña Matemática. Así se trata de una investigación de carácter doctoral, relacionado con la formación docente, la cual tiene un enfoque cualitativista y contempla el estudio de casos, colectivos e individuales, desde perspectivas de etnografía escolar y fenomenológica e interpretativa, respectivamente; además, hace referencia al contexto donde se llevará a cabo el estudio así como también al repertorio de coordenadas teóricas y conceptuales que le sirven de fundamentación.

1.372 – MEDIAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NA MODALIDADE EAD

Comunicación Breve (CB).

Lialda Bezerra Cavalcanti / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Este artigo apresenta um recorte do capítulo VI da tese de doutorado orientada por José Armando Valente na Universidade Estadual de Campinas que discutiu a efetividade de um Laboratório Virtual de Ensino de Matemática no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) na modalidade EaD. A metodologia utilizou análise interpretativa de 299 extratos textuais gerados no fórum de discussão da disciplina mediante os aportes teóricos da formação inicial docente, Laboratório Virtual, tecnologia e Educação a Distância com apoio do software CHIC (Classificação Hierárquica, Implicativa e Coersitiva). Os dados revelaram que a abordagem do Estar Junto Virtual propiciou a apropriação de ferramentas, das linguagens dos softwares (C.a R e GeoGebra) à produção de conhecimentos matemáticos de forma colaborativa.

1.374 – PENSAMIENTO VARIACIONAL EMERGENTE: UNA EXPERIENCIA EN CÁLCULO INICIAL DESDE CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DEL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO

Comunicación Breve (CB).

Marvin Mendoza Valencia / Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras.

VII. Investigación en Educación Matemática.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Se presenta este trabajo relativo al pensamiento variacional desde una perspectiva dinámica centrada en el proceso cognitivo de generación de modelos mentales que dan cuenta de covariación de variables en una situación particular, siendo la visualización un eslabón del proceso. Esta comunicación tiene como referencia los resultados de una investigación que fue desarrollada con estudiantes de Cálculo Inicial de la Universidad Católica del Maule, Chile. La investigación indagó el pensamiento variacional emergente en estudiantes de ingeniería y los objetivos propuestos se orientaron a caracterizar y categorizar las producciones, identificando aspectos que dieran cuenta de diversas formas de manifestación de pensamiento variacional. El Paradigma de investigación que atendió este estudio fue de tipo cualitativo, debido a la naturaleza de la investigación y a la temática planteada. La investigación se desarrolló en etapas: revisión de literatura pertinente al tema, planificación – ejecución y, análisis de resultados. El acopio de información de esta indagación fue obtenido principalmente de la observación, y de otras fuentes (audios, videos, sesiones de estudio pruebas escritas, entre otras) durante diferentes etapas del estudio. La información recolectada fue analizada desde los niveles didácticos provisto por el Enfoque Ontosemiótico generando diferentes categorías de manifestaciones de pensamiento variacional.

1.376 – FERIA DE LA CIENCIA EN LA CALLE DE JEREZ: UNA EXCUSA PARA CAMBIAR LA METODOLOGÍA EN LAS AULAS

Comunicación Breve (CB).

M Carmen Yélamo Blanco, Magdalena Yélamo Blanco / Centro del Profesorado de Jerez, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La **Feria de la Ciencia en la Calle** de Jerez es un evento de carácter lúdico y educativo que pretende comunicar a la **ciudadanía** la ciencia que se realiza en los **centros educativos, centros de investigación y empresas** a través de sus actores principales (alumnado, profesorado e investigadores), a la vez que fomentar las relaciones entre los sectores implicados.

Durante los 3 días que dura este evento, las distintas entidades participantes acercan, de una manera sencilla y atractiva, la ciencia a la ciudadanía, a través de distintos expositores, en la plaza más céntrica de Jerez de la Frontera.

La V Feria de la Ciencia en la Calle de Jerez se celebró en el pasado mes de mayo, con más de 3000 escolares divulgadores y 30000 visitas.

Sesugieren ver los vídeos <https://www.youtube.com/watch?v=hWXj23YLMSE> o <https://www.youtube.com/watch?v=PVvgxNKFqrM>.

La Feria busca, por una parte, promover en el aula **metodologías investigativas de aprendizaje** que favorezcan la adquisición de las **competencias clave** en el alumnado, a la vez que:

- Acercar la ciencia a las personas, destacando su importancia en la vida cotidiana.
- Estimular el interés y la curiosidad por las ciencias.
- Fomentar la investigación científica en los centros educativos.
- Promover la formación del profesorado.

1.377 – TÍTULO: “EL JUEGO UN RECURSO PARA APRENDER GEOMETRÍA”.**NÚCLEO TEMÁTICO: RECURSO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

Taller (T).

Nora Tolaba⁽¹⁾, **Noelia Silva**⁽²⁾, **Belinda Casimiro**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Organismo Público, Argentina; ⁽²⁾ Instituto de formación Docente 6026, Argentina; ⁽³⁾ Universidad Nacional de Salta, Argentina.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.**1. Nivel educativo inicial (3 a 5 años).**

La reestructuración que propone el Sistema Educativo Argentino, establecida a partir de la Ley Nacional de Educación 26.206 (2006), plantea la necesidad de actualizar los enfoques de las distintas disciplinas e invita a incorporar los aportes que la práctica brinde a la reformulación y enriquecimiento de la teoría especialmente en los trayectos de formación docente.

Nuestra propuesta tiene como contenido transversal la resolución de problemas para ofrecer un espacio de reflexión que permita socializar y resignificar los conocimientos geométricos que a diario se abordan, promoviendo la secuenciación de actividades no solo en cuanto a los contenidos de cada año, sino también, en los diferentes años de Educación inicial.

Teniendo en consideración que las primeras aproximaciones en Educación Inicial, a las nociones de cuerpo y figura se realizan a partir de un trabajo apoyado fundamentalmente en la percepción, es que se propone el juegos como un recurso para enseñar geometría, a través de él, se promueve el estudio de las diferencias y similitudes de los cuerpos y las figuras iniciando el camino de conocimiento de los mismos; para ello resulta fundamental la comunicación oral y escrita, favoreciendo el desarrollo del lenguaje geométrico.

Prof.: Graciela Mendez, Nora Tolaba, Noelia Silva, Belinda Casimiro**1.378 – ANTECEDENTES A LA DISTRIBUCIÓN NORMAL EN EL BACHILLERATO TECNOLÓGICO**

Comunicación Breve (CB).

Omar Pablo Torres Vargas, Ana María Ojeda Salazar / Cinvestav, México.

VII. Investigación en Educación Matemática.**4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

Esta investigación, cualitativa, enfoca la enseñanza de variables aleatorias y sus distribuciones, por sus prerequisites, en el bachillerato tecnológico. A partir de la propuesta curricular de Heitele (1975), caracterizamos la comprensión de estudiantes de la distribución normal y la propuesta institucional respectiva (DEMS-IPN, 2008). Abductivamente consideramos, en retrospectiva, tres asignaturas consecutivas. En un grupo de Probabilidad y Estadística, de sexto semestre, los estudiantes privilegiaron la operatividad entre conjuntos sin interpretar los resultados como eventos del espacio muestra, lo cual precedió a su dificultad para identificar los eventos correspondientes a los valores de una variable aleatoria para describir su función de densidad de probabilidad. Otro grupo de estudiantes, de Cálculo Integral en quinto semestre, en problemas de relacionar una integral definida y el área bajo la curva (Orton, 1983), mostraron dificultades con conjuntos, con el lenguaje proposicional, con identificar en una desigualdad los límites de una integral definida y en la gráfica de esta última. Durante la enseñanza del comportamiento de funciones a cuatro estudiantes de Cálculo Diferencial, del cuarto semestre, se les dificultó la lectura de la simbología matemática y procedimientos algebraicos para solucionar una inecuación. Los resultados en Cálculo explicarían dificultades de comprensión de la función de densidad normal.

1.380 – TEMÁTICAS DO MAPEAMENTO DA PESQUISA PAULISTA SOBRE O PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Dario Fiorentini⁽¹⁾, **Rosana Giaretta Miskulin**⁽²⁾, **Maria Auxiliadora Megid Andrade**⁽³⁾, **Regina Celia Grandó**⁽⁴⁾, **Rosana Catarina Lima Rodrigues**⁽⁵⁾, **Renata Gama**⁽⁶⁾ / ⁽¹⁾ Faculdade de Educação UNICAMP, Brasil; ⁽²⁾ UNESP Rio Claro/SP, Brasil; ⁽³⁾ PUC Campinas, Brasil; ⁽⁴⁾ UFSC, Santa Catarina, Brasil; ⁽⁵⁾ Doutoranda Faculdade de Educação UNICAMP, Brasil; ⁽⁶⁾ UFSCAR, Brasil.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Apresentamos as *temáticas* das pesquisas produzidas no estado de São Paulo, que têm como foco o professor que ensina Matemática (PEM), responsável por 42% (349 trabalhos) da produção brasileira do “Mapeamento e Estado da Arte da Pesquisa Brasileira sobre o Professor que Ensina Matemática” (858 trabalhos, período 2001-2012). Nesse movimento, para elencarmos as *temáticas* organizamos as pesquisas em quatro contextos: formação inicial, formação continuada, formação inicial e continuada e outros contextos. O mapeamento mostrou um equilíbrio entre os estudos sobre formação inicial, formação continuada e os estudos sobre outros contextos, que reuniram 104, 106 e 124 trabalhos respectivamente. Foram encontrados também 15 estudos relacionados à formação inicial e continuada. Nos três primeiros grupos, os estudos foram marcados pelas *temáticas*: aprendizagem docente, desenvolvimento profissional e processos formativos; saberes e conhecimentos nos processos formativos do professor e identidade e profissionalidade docente. Quanto aos trabalhos que agregam a formação inicial e continuada caracterizam-se por grupos colaborativos que congregam professores e futuros professores, constituindo uma comunidade de aprendizagem, trazendo possibilidades para a transformação da prática e para o desenvolvimento profissional. Foi possível observar uma dispersão *temática* em relação aos estudos sobre formação inicial, com predominância dos saberes e conhecimentos dos professores que ensinam Matemática.

1.381 – RACIOCÍNIO DOS ESTUDANTES DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO AO RESOLVEREM PROBLEMAS COMBINATÓRIOS

Comunicación Breve (CB).

Taianá Silva Pinheiro⁽¹⁾, **Sandra Maria Pinto Magina**⁽²⁾, **Rogério Pedro Fernandes Serôdio**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Prefeitura Municipal de Eunápolis/ Secretária de Educação, Brasil; ⁽²⁾ Universidade Estadual de Santa Cruz/Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Brasil; ⁽³⁾ Universidade da Beira Interior, Brasil.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).

Este artigo apresenta um estudo realizado com 20 estudantes do 2º ano do Ensino Médio que teve por objetivo identificar e categorizar os níveis de raciocínio utilizados ao resolverem problemas, antes e depois de terem estudado, em ambiente escolar, o conteúdo de Análise Combinatória. Para tal foi aplicado um instrumento diagnóstico contendo 14 questões envolvendo os quatro tipos de operações combinatórias (produto cartesiano, permutação, arranjo e combinação), sendo controladas três variáveis: tipo de problema, ordem de grandeza e repetição. Para subsidiar a pesquisa recorreremos aos estudos de Piaget (1951). Além dos estudos realizados por Pessoa e Borba (2010,2012), Moro, Soares e Filho (2010) e Moreira (2015), todos com o objeto matemático análise combinatória. Metodologicamente trata-se de uma pesquisa descritiva, com uma análise dos dados por meio da abordagem quantitativa e qualitativa - que terá como referência os níveis propostos por Moro, Soares e Filho(2010). Tais análises permitiram a adaptação desses níveis de raciocínio combinatório. Os resultados apontam que os estudantes apresentam uma ínfima melhora no desempenho dos problemas de um momento para o outro. Em relação ao nível sobre a presença de soluções combinatórias, há um aumento nos níveis, por tipo de problema, na seguinte ordem: produto cartesiano, permutação, arranjo e combinação.

1.382 – (IN)EXISTÊNCIA DE ARTICULAÇÃO ENTRE CONCEÇÕES E PRÁTICAS NO ENSINO DA ESTATÍSTICA
Comunicación Breve (CB).

Maria Do Céu Espírito Santo⁽¹⁾, **Cristina Martins**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidade Pública de São Tomé e Príncipe, Santo Tomé y Príncipe; ⁽²⁾ Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

É reconhecida a importância da Estatística face à necessidade crescente de informação por parte do Estado, do cidadão comum ou da sociedade em geral, sendo esta necessária para a tomada de decisões acertadas no âmbito económico, social e político. Dois dos objetivos do estudo realizado foram: compreender as conceções dos professores sobre o ensino da Estatística e identificar as práticas utilizadas.

O estudo seguiu uma metodologia qualitativa com a realização de dois estudos de caso. Os participantes foram dois professores que lecionam a disciplina de Estatística no Ensino Superior em São Tomé e Príncipe. Para a recolha de dados foram utilizadas entrevistas semiestruturadas e observação de aulas. Para a análise dos dados foram criadas categorias baseando-nos nos objetivos do estudo e no enquadramento teórico deste.

Além da discussão das conceções e práticas dos professores, foi possível verificar que estes defendem ideias que nem sempre conseguem colocar em prática, ou seja, por vezes a sua atuação não está articulada com a sua pretensão. Neste artigo, pretendemos apresentar quais os aspetos em que se verificou ou não a existência de articulação entre conceções e práticas, avançando com possíveis razões justificativas desta (in)existência e deixando recomendações para a melhoria do ensino da Estatística.

1.383 – UNA ANÁLISIS DE LOS TEMAS Y CONCEPTOS EXPLORADOS EN LAS TESIS RELACIONADOS CON LA EDUCACIÓN ESTADÍSTICA EN BRASIL

Comunicación Breve (CB).

Magnus Cesar Ody⁽¹⁾, **Lori Viali**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Faculdades Integradas de Taquara - Faccat, Brasil; ⁽²⁾ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

El estudio presenta un análisis de los temas y conceptos explorados en las tesis de doctorado relacionados con la Educación Estadística en Brasil. Fueron analizados 40 tesis de postgrado en los últimos 22 años. Usaron esas Estadística y Probabilidad presentados como sujeto, especialmente las destinadas a proceso educación, la participación de diferentes áreas del conocimiento. El enfoque fue cualitativa (Denzin, Lincoln, 2006), por establecer relaciones y analizar el objeto de estudio. Se presenta como una metodología de análisis de documentos de recogida de datos (Mazzotti; Gewandsznajder, 2002). Puede identificar un movimiento preocupación por la Educación Estadística (Batanero, 2001) en las investigaciones. Ellos son los temas que promueven la reflexión sobre conceptos de Estadística y Probabilidad que se enseñan en la educación básica y la educación superior. Se producen otras sugerencias en consideración los aspectos epistemológicos, pedagógicos y didácticos de la estadística en aprendizaje y enseñanza en todos los niveles. Investigaciones indican lagunas en la formación profesores que enseñan las estadísticas y los aspectos relacionados con la relevancia de la literacia estadística para los profesores, los estudiantes y la sociedad.

1.384 – PRODUCCIÓN INVESTIGATIVA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA

Comunicación Breve (CB).

Delisa Bencomo⁽¹⁾, **Fredy González**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad, Venezuela; ⁽²⁾ Universidad Pedagógica, Venezuela.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

Para construir una perspectiva para la Educación Matemática en la UNEG, se hace necesario reflexionar sobre el quehacer académico. En este trabajo se reporta el avance del estudio descriptivo, retrospectivo de la producción investigativa en Educación Matemática que desde los trabajos de grado del Programa Nacional de Formación Docente, la Licenciatura en Educación Integral y Programas de Posgrado en Educación se han realizado en la UNEG. Para ello, se utilizará la metodología cuantitativa de los estudios cuantitativos a fin de caracterizar la producción científica (Torralbo, 2001), pero también se utilizará metodología cualitativa en tanto interesa estudiar la vinculación de los autores con tutores y jurados tanto de la UNEG como los provenientes de otras instituciones (Maz-Machado et al., 2012). Se espera encontrar con ello una caracterización de los trabajos de grado y la red de colaboración que se conforma entre los autores, tutores y jurados tanto de la UNEG como de otras instituciones.

Referencias Bibliográficas

Maz-Machado, A., Bracho-López, R., Torrealbo-Rodríguez, M., Gutiérrez-Arenas, M., Jiménez-Fanjul, N., y Adamuz-Povedano, N. (2012). Redes académicas generadas por las tesis doctorales de educación matemática en España. *Revista de Investigación Educativa*, 30 (2), 271-286.

1.385 – OS EXPERTS DA EDUCAÇÃO COMO VETORES DE OBJETIVAÇÃO DE SABERES.**Comunicación Breve (CB).***Rosilda Dos Santos Morais Rosilda Morais Rosilda Morais / Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, Brasil.*

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

5. Formación y actualización docente.

Um estudo que analisa documentos produzidos nas Conferências Nacionais de Educação, ocorridas no período de 1927 a 1954, no Brasil, vem sendo realizado por esta autora no qual se busca identificar “Qual foi a influência dos *experts* da educação na forma de conceber e pensar o ensino de Matemática no Brasil?”. Constituem-se as Conferências cenário de análise deste texto que toma como referenciais teórico-metodológicos estudos de Michel Foucault (1974), sobretudo no que tange aos intelectuais e o poder, bem como da ERHISE a qual analisa, em um estudo longitudinal, a institucionalização do *expert* em educação no curso do século XX. Acredita-se que esse movimento teve efeitos diretos na forma de conceber e pensar o ensino de matemática à época, configurando-se, essa, em uma das problemáticas deste trabalho, no cenário brasileiro. Assim, esse evento se apresenta como um veio fértil de pesquisa no qual, por meio da análise de seus documentos, se busca identificar qual foi o papel desempenhado pelos *experts* da educação, na medida em que defendiam suas concepções, por meio da imprensa ou mesmo em eventos científicos, por exemplo, na objetivação de saberes matemáticos.

1.386 – CONTRIBUIÇÕES DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL**Póster (P).***Lialda Bezerra Cavalcanti, Célia Cavalcanti Braga, Lenita Moura Da Costa Albuquerque / Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia de Pernambuco, Brasil.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este pôster apresenta estudos que estão sendo desenvolvidos pelo Grupo de Estudos Matemáticos e Tecnologias (GEMTEC) do Instituto Federal de Pernambuco envolvendo o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e a tendência de ensino com uso de materiais concreto à construção de significados de geometria espacial no Ensino Médio. A pesquisa que teve como aporte teórico Turrioni (2004), Lorenzato (2006), Rego e Rego (2006) objetivou desmistificar esta ciência com abordagens diferenciadas de ensino de forma a incentivar e envolver os/as estudantes do Ensino Médio Integrado dos cursos de Eletrotécnica, Mecânica, Saneamento e Segurança do Trabalho na construção das atividades didáticas para facilitar sua compreensão no processo de aquisição do conhecimento. Assim, foram utilizados materiais didáticos mediante elaboração de situações de aprendizagem, oficinas e uma exposição Matemática que contemplou conhecimentos matemáticos e os saberes didático-pedagógicos. Os dados dão indícios de que a exploração dos recursos didáticos, jogos matemáticos, resoluções de problemas e desafios propiciaram aos alunos a visualização, explicitação de estratégias acionadas para a solução das atividades, confrontos de argumentos a escolha dos resultados para a validação de hipóteses e conjecturas acerca de um objeto deste estudo, tanto individual como coletivo.

1.387 – PRAXEOLÓGÍAS MATEMÁTICAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LOS TEJIDOS QUECHUAS EN TELAR DE CUATRO ESTACAS DE LA REGIÓN DE PUNO - PERÚ**Comunicación Breve (CB).***María Del Carmen Bonilla / Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú.*

III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.

El Proyecto “Articulación de saberes etnomatemáticos en procesos de aprendizaje en instituciones educativas quechuas y shipibas” es una investigación multidisciplinaria e interuniversitaria, desarrollada por educadores matemáticos, antropólogos y matemáticos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y la Pontificia Universidad Católica del Perú. El objetivo principal del proyecto es develar las nociones y propiedades matemáticas de las culturas shipiba y quechua que subyacen en sus prácticas cotidianas, con la finalidad de posteriormente incorporarlas en procesos de aprendizaje y enseñanza que permitan incrementar el nivel de desempeño satisfactorio en el logro de los aprendizajes en matemática. La metodología utilizada es cualitativa. Producto del trabajo de campo se realizó un estudio exploratorio en el que se aplicó como método la etnografía, y como técnicas la observación participante y la entrevista a informantes claves, en un contexto bilingüe. Se aplica como estrategia la triangulación. La información recogida es analizada en el marco de la Teoría Antropológica de lo didáctico. Del conjunto de actividades observadas, se determinó el estudio del proceso de elaboración del tejido en telar de cuatro estacas de las comunidades quechuas-collao de la Región de Puno, buscando identificar las praxeologías del tejido en telar y sus correspondientes praxeologías matemáticas.

1.388 – DISEÑO DE EXPERIENCIAS DE AULA USANDO RAZONAMIENTO AUTOMÁTICO CON GEOGEBRA Comunicación Breve (CB).

Zoltan Kovacs⁽¹⁾, **Tomas Recio**⁽²⁾, **M. Pilar Vélez**⁽³⁾ / ⁽¹⁾ *The Private University College of Education of the Diocese of Linz, Austria*; ⁽²⁾ *Universidad de Cantabria, España*; ⁽³⁾ *Universidad Nebrija, España*.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

En la comunicación se mostrará el desarrollo reciente de tres herramientas de razonamiento automático en GeoGebra: *Relación*, *Demuestra* y *LugarGeométrico*. Además, se planteará el diseño de experimentos de aula para estimar el posible impacto de estas herramientas en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas. Para ello es necesario promover la reflexión colectiva sobre las oportunidades y diferencias que plantea el uso escolar de los comandos de razonamiento automático con GeoGebra, que permiten:

- Hallar (Herramienta *Relación*) las relaciones existentes entre objetos de una construcción geométrica y
- Comprobar (Herramienta *Demuestra*) si tales relaciones son ciertas en general (es decir, si son teoremas) o si sólo se verifican en algunos casos particulares; en este segundo caso
- Determinar (Herramienta *LugarGeométrico*) las modificaciones que se deben efectuar en la construcción geométrica para que la relación conjeturada sea cierta.

En definitiva, se trata de diseñar experiencias que estudien el aprovechamiento de estas herramientas tanto en un contexto escolar clásico (como utensilio auxiliar del currículo tradicional) como en un contexto curricular diferente, en el que se asuma la disponibilidad y popularización de una especie de “calculadora geométrica” entre el alumnado.

1.389 – O QUE DIZEM AS PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Wellington Lima Cedro⁽¹⁾, **Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes**⁽²⁾, **María Auxiliadora Vilela Paiva**⁽³⁾, **Patrícia Sandalo Pereira**⁽⁴⁾ / ⁽¹⁾ *Universidade Federal de Goiás - UFG, Brasil*; ⁽²⁾ *Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil*; ⁽³⁾ *Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, Brasil*; ⁽⁴⁾ *Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Brasil*.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

O presente trabalho, desenvolvido no âmbito do projeto “Mapeamento e estado da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática”, tem como principal objetivo mapear pesquisas voltadas ao estágio curricular supervisionado em matemática e identificar seus principais resultados e conclusões. Parte de um *corpus* de análise delimitado a partir dos formulários e dos dados tabulados pela equipe executora do referido projeto, que adotou o estado da arte como metodologia. Foram identificados vinte trabalhos que versavam sobre o tema de interesse da pesquisa, cujos resultados foram analisados a partir das seguintes categorias: a) Estágio Curricular Supervisionado: metodologias de ensino em foco; b) organização e desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado; c) o Estágio Curricular Supervisionado como espaço de aprendizagem da docência; d) o Estágio Curricular Supervisionado como espaço de reflexão e construção de saberes docentes; e) o papel do Estágio Curricular Supervisionado na identidade profissional. Os dados da pesquisa permitiram identificar o aumento das investigações sobre estágio curricular supervisionado; bem como sua compreensão como uma etapa articuladora entre a escola de Educação Básica e a Universidade e como espaço essencial para a compreensão por parte do futuro professor da complexidade da profissão e constituição da sua identidade docente.

1.392 – ACTITUDES, CREENCIAS Y EMOCIONES HACIA LA TEORÍA DE GRAFOS**Póster (P).****Claudia Lorena Vargas Diaz** ⁽¹⁾, **Victoria Núñez** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad de Santiago de Chile, Chile; ⁽²⁾ Liceo Bicentenario Italia, Chile.**VII. Investigación en Educación Matemática.****4. Nivel educativo terciario o Bachillerato (16 a 18 años).**

El estudio se basa en la relación que existe entre dominio afectivo (actitudes, creencias y emociones) y educación matemática (Gil, Blanco y Guerrero, 2005). En la búsqueda de herramientas para ayudar a dejar atrás el rechazo hacia la matemática por parte de estudiantes surge la teoría de grafos, a partir de investigaciones que revelan que es factible desarrollarlo en la sala de clases brindando beneficios en variados aspectos (Braicovich, 2013).

Se implementa en el LBI de la Región Metropolitana (Chile) un taller de once sesiones donde participan trece estudiantes desarrollando problemas relacionados con la teoría de grafos. En la primera y última sesión se aplica una adaptación del cuestionario de Sarabia e Iriarte (2011), compuesto por 38 afirmaciones que buscan conocer las actitudes y las creencias hacia las matemáticas.

Cada uno de los estudiantes tuvo en promedio una variación positiva en el cuestionario. Queda por profundizar si el motivo de este cambio: tipo de contenido trabajado o planteamiento del taller. En las cinco categorías del cuestionario se observan variaciones positivas sobresaliendo las creencias sobre la resolución de problemas y el papel del esfuerzo, asignándoles un rol fundamental al momento de aprender matemática.

1.397 – LA MATEMÁTICA APLICADA, ESTADÍSTICA COMO UNA HERRAMIENTA PARA TOMAR DECISIONES EN LA EMPRESA**Comunicación Breve (CB).****Juan Reséndiz Rios** ⁽¹⁾, **Adiel Basurto Guerrero** ⁽²⁾, **Martin Sauza Toledo** ⁽¹⁾ / ⁽¹⁾ Universidad tecnológica de Tula Tepeji, México; ⁽²⁾ Universidad Tecnológica de Tula Tepeji, México.**I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.****6. Educación de adultos.**

La presente Investigación tiene por objetivo dar a conocer una experiencia docente que nos permite visualizar como la matemática aplicada estadística, los alumnos durante la enseñanza aprendizaje en el aula, pueden aplicarla directamente en las organizaciones industriales. El caso se presenta en un ambiente Empresa - Universidad, apoyado con una propuesta metodológica de 7 pasos para el análisis, desarrollo y solución de la problemática presentada, lo anterior es llevada en aula de la carrera de procesos Industriales de la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji. Buscando una metodología diferente a la tradicional en los diferentes niveles educativos, este estudio se inicia tomando como base la recolección y registro de datos reales de una característica en particular de piezas o productos, que los alumnos convenientemente adquieren, con ello ponen en práctica sus conocimientos adquiridos y después se solicita en equipos buscar una empresa que al unísono pongan en práctica lo aprendido en aula, esto hace que el conocimiento sea más atrayente al alumno. En esta investigación se da a conocer los resultados aplicadas en las organizaciones de la zona industrial de la región Tula – Tepeji, el método propuesto esta soportado en conceptos de investigación de Piaget, Polya y Camarena, entre otros.

1.398 – LA GEOMETRÍA PLANA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA: MÁS ALLÁ DEL CÁLCULO DE PERÍMETROS Y ÁREAS**Mini Curso (MC).****Daniel Ruiz Aguilera** ⁽¹⁾, **María De Los Ángeles Rueda Portilla** ⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universitat de les Illes Balears, España; ⁽²⁾ CEIP Son Anglada, España.**V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.****2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).**

Este mini curso tratará sobre la geometría plana desde una perspectiva completa y actualizada, siguiendo diferentes modelos teóricos y trabajos de diferentes autores. Se analizarán los siguientes contenidos desde el punto de vista didáctico: clasificaciones de figuras planas, transformaciones geométricas proyectivas (homotecias), transformaciones geométricas métricas (traslaciones, giros y simetrías) y teselaciones del plano. Después del análisis didáctico se comentarán estrategias metodológicas para trabajar dichos contenidos en el aula de educación primaria, partiendo siempre, según Alsina, desde el contexto cercano al alumno, para ir trabajando poco a poco los conceptos geométricos desde un punto de vista más abstracto. Se presentarán diferentes materiales manipulativos y recursos digitales, que incrementan de forma sustancial la visualización y comprensión de los contenidos geométricos. Algunos de estos materiales serán objetos de uso cotidiano, material elaborado por el docente, y material comercializado, como los bloques geométricos (pattern blocks), el tangram o el geoplano. La dinámica que se seguirá será combinada, entre la presentación y análisis de contenidos teóricos, y la manipulación de materiales y recursos.

Bibliografía: Principios y estándares del NCTM, trabajos de Van Hiele, Pere Puig Adam, Maria Antònia Canals, Emma Castelnuovo.



1.400 – APRENDER A INVESTIGAR INVESTIGANDO. PROPUESTA DE FORMACIÓN PARA PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Comunicación Breve (CB).

Brigitte Johana Sánchez Robayo / Universidad Distrital Francisco José de Calda, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Se reportará una investigación cuyo propósito central era la aplicación de una propuesta de formación que desarrolló actitudes de investigación en profesores de matemáticas por medio de la realización de actividades de investigación de la práctica. Se desarrolló en cinco fases en las que se realizó un estudio sobre necesidades de formación, se apostó por la construcción de unos referentes teóricos, se diseñó y aplicó la propuesta en la que se analizaron los desarrollos de los profesores a partir de estudios de caso y finalmente, se socializaron los resultados y sistematizaron las experiencias por medio de narrativas elaboradas por los profesores participantes. Los referentes teóricos abordan el conocimiento profesional del profesor, enfoques alternativos de formación, la acción de investigar y el trabajo colaborativo. Como principales conclusiones se encuentra, primero, que el trabajo colaborativo constituye una alternativa de formación que posibilita el trabajo en grupo sin jerarquías, los profesores socializan sus inquietudes y hallazgos sin temor a ser juzgados y abren su mente a nuevas formas de abordar las problemáticas usuales de la clase. Segundo, cuando la problematización inicia en cuestionamientos de la propia práctica, se genera apropiación en el proceso de investigación y se fomenta la culminación del mismo.

1.401 – CONTEO Y ANALFABETISMO NUMÉRICO

Taller (T).

Jose Hernando Gomez Castiblanco / I.ED. Jhon F Kennedy, Colombia.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

“Es claro que el movimiento inteligente es requerido para sobrevivir, para procurar alimento y refugio, lo mismo que para evitar convertirse en el alimento de otros” [1]. De acuerdo con los planteamientos realizados por el Dr. Llinas, la supervivencia implica, que el hombre debe identificar en su entorno, los cambios que les conduzcan a recordar un movimiento o la negación de este. Esta necesidad, se convierte en un factor importante para hacer una lectura crítica y analítica del entorno, en el pasado, presente y futuro. de la humanidad.

En este espacio de reflexión, presento una forma alterna, que permite a los alumnos, eliminar los temores y dificultades, en el momento de enfrentar operaciones como la multiplicación y la división, saliéndole al paso tal vez, al origen de la cultura a numérica.

Esperamos que podamos inferir, algunas características de la matemática.: Reversibilidad, procesos básicos- componer, descomponer y sustituir-, múltiplos divisores, números pares e impares, recta numérica.

Algunos de los logros alcanzados son reducción en el tiempo de aprendizaje (superior 70%) de las operaciones multiplicación y división.

[1].Llinas R,(2001),*El cerebro y el mito del yo. Edi. Norma p.25.*

1.402 – O PENSAMENTO ALGÉBRICO NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS DO MUNICÍPIO DE SOBRAL

Comunicación Breve (CB).

José Roberto De Campos Lima⁽¹⁾, Etienne Lautenschlager⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, Brasil;

⁽²⁾ Diretoria Regional de Educação São Miguel, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este estudo tem como objetivo analisar alguns elementos do Currículo de Matemática dos Anos Iniciais, do município de Sobral (Ceará-Brasil) no que se refere a Álgebra e ao desenvolvimento do pensamento algébrico. Este estudo justifica-se pelo destaque alcançado pelo município dentre os outros municípios brasileiros, no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) que serve de balizador de políticas públicas voltadas a Educação, na medida em que indica a proficiência na Língua Materna, em Matemática e o fluxo escolar. Trata-se de pesquisa qualitativa que apresenta uma análise documental sobre como o pensamento algébrico ou a álgebra está sendo abordada no currículo prescrito para os anos iniciais do ensino fundamental (crianças de 6 a 10 anos). A relevância desse estudo reside no fato de que a partir deste currículo serão estabelecidas formações continuadas, desenvolvimento de materiais curriculares para uma possível internacionalização do município, participando do PISA. Na análise, observamos que se definem objetivos voltados a álgebra a partir do 3º ano, porém, podemos notar que já nos primeiros anos aparece de forma implícita objetivos voltados ao desenvolvimento do pensamento algébrico, destarte nossas conclusões apontam que objetivos da álgebra devam ser destacados desde o primeiro ano no currículo proposto.

1403 – HACIA UN DIÁLOGO ENTRE TEORÍAS RELACIONADAS CON LA NOCIÓN DE OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Gloria Ines Neira Sanabria / Universidad Distrital - Universidad Autónoma, Colombia.

VII. Investigación en Educación Matemática.

5. Formación y actualización docente, Comunicación Breve (CB).

Diversas tendencias han relacionado las dificultades de comprensión que se evidencian en los estudiantes, con el simbolismo, el lenguaje, la semiótica inherente a las representaciones, es decir, con la naturaleza de los conceptos matemáticos mismos y de la cultura en la cual estos han sido desarrollados. Se revisa el concepto de “obstáculo epistemológico” puesto que el pensamiento de los estudiantes parece padecer de ciertos obstáculos que deben ser superados si se quiere que emerja una real comprensión en matemáticas.

Se presentan diferentes tendencias, teorías, enfoques relacionados con la noción de obstáculo epistemológico, como conflictos, errores, dificultades, mis-concepciones, de origen epistemológico, semiótico, cultural, didáctico... El concepto de “obstáculo epistemológico” concebido como esquemas de pensamiento culturalmente adquiridos, creencias no cuestionadas acerca de la naturaleza de las matemáticas, emerge en la educación matemática como una manera de explicar dificultades de comprensión. Se ponen en diálogo diversas tendencias que han emergido alrededor del concepto de obstáculo en matemáticas teniendo en cuenta la naturaleza semiótica y discursiva de las matemáticas, como una manera diferente de explicar las dificultades de comprensión en matemáticas desde un ámbito discursivo y comunicativo. Se traen al diálogo las posturas de Sierpinska, Artigue, Godino, Radford, D’Amore, entre otros, formando una postura propia.

1404 – ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL ÁLGEBRA ESCOLAR, EL CÁLCULO DIFERENCIAL Y EL CASO DEL LÍMITE

Gloria Ines Neira Sanabria / Universidad Distrital - Universidad Autónoma, Colombia.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente, Comunicación Breve (CB).

Abordamos si el álgebra de octavo y noveno grados es solo aritmética generalizada sin pretensiones adicionales, o si las tiene, qué pretende.. Cuando el pensamiento numérico estático se combina con el pensamiento variacional, los términos aún reflejan los procesos de cálculo aritmético y no se han objetivado como transformaciones de un sistema analítico. Al iniciar los cursos de cálculo, se debe concebir la función como un objeto, como una entidad sujeta a las operaciones que otros procedimientos efectúen sobre ella, cuando lo que se concebía en cursos de álgebra, por ejemplo, era una noción de función presentada como un procedimiento aplicado a ciertos objetos llamados números; ahora ese mismo concepto, deviene en objeto al ser operado bajo otros procesos como el límite, la continuidad, la diferenciación..., se convierte en el sujeto sobre el cual predicamos.

Se consideran el álgebra y el cálculo dos sistemas conceptuales diferentes, con registros semióticos para diferentes sistemas: diferente semántica, sintaxis casi igual. Una diferencia en la sintaxis del cálculo es el uso del redondelito de la función compuesta. Una diferencia en la semántica es la interpretación de la x como función idéntica, que ciertamente no es del álgebra. Se citan Cantoral y Farfán (2000), entre otros.

1.405 – LEITURA, HISTÓRIAS E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM A ARITMÉTICA DA EMÍLIA NA SALA DE AULA

Comunicação Breve (CB).

Jeania Soares Lima Vitória Jeu⁽¹⁾, Taise Sousa Santana Preta⁽²⁾, Jonson Ney Dias Da Silva Jonson⁽³⁾ / ⁽¹⁾ Padre Gilberto, Brasil; ⁽²⁾ DCET, Brasil; ⁽³⁾ UESB, Brasil.

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

O texto apresentado refere-se a reflexões geradas a partir de uma experiência com leitura na aula de matemática como atividade de fixação. Nessa atividade foram exploradas situações que contribuem na construção do conhecimento matemático, bem como a revisão dos conteúdos estudados. Os alunos dos 6º ano do ensino fundamental II, construíram a partir da leitura de uma história da literatura brasileira “Aritmética da Emília”, trabalhos envolvendo a história dos números, valor posicional, ordem e classe, número reduzido e ampliado, consecutivos, numeração romana, discussão sobre o zero, sua criação e relação de paridade. As atividades tiveram como foco, revisar conteúdos estudados durante a unidade, antes da realização de uma atividade avaliativa. Verificou-se que a proposta oportunizou aos alunos a interação com diferentes formas do aprender a matemática, além de promover a motivação e o gosto por esta ciência que, às vezes, é temida e desprezada pelos alunos.

Referências

Lobato, M. (1947) **Os artistas da Aritmética**. In: LOBATO, M. Aritmética da Emília. Disponível em <http://www.miniweb.com.br/cantinho/infantil/38/Estorias_miniweb/lobato/Aritmetica_Da_Emilia.pdf>. Acesso em 23 de março de 2016. p.7-14.

Reis, J. C. dos. (2016) Perguntas sobre o número zero. Revista da ORM/ SC nº 13, 55-61.

Smith, F. (1999) *Leitura significativa* 3. Ed. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda.



1.407 – A ÁLGEBRA E O PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS DIREITOS DE APRENDIZAGEM DOS CICLOS INTERDISCIPLINAR E AUTORAL DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE SÃO PAULO.**Comunicación Breve (CB).***José Roberto De Campos Lima / Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, Brasil*

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Neste artigo apresentamos parte da análise do documento “Direitos de Aprendizagem dos Ciclos Interdisciplinar e Autoral “ com o objetivo de verificar como a Álgebra ou Pensamento Algébrico são abordados. Este documento não é prescritivo e se refere a discussões sobre a Matemática e suas subáreas voltadas as crianças ou jovens de 9 a 14 anos, que corresponde do 4° ao 9° ano da educação básica brasileira. Assim sendo, este estudo tem sua relevância, pois o mesmo é considerado material de estudo de todos os professores Rede Municipal de Ensino da Cidade de São Paulo. A pesquisa realizada é qualitativa, de cunho documental sobre as concepções de Álgebra ou Pensamento Algébrico abordados no documento. Podemos verificar que na perspectiva dos Direitos de Aprendizagem, em seu conteúdo, a Álgebra ou o Pensamento Algébrico é apresentado como um eixo estruturante da organização do conteúdo de Matemática, dando uma abordagem á Álgebra mais voltada ao desenvolvimento do Pensamento Algébrico no Ciclo Interdisciplinar e mais voltada ao conteúdo no Ciclo Autoral. O conhecimento do conteúdo deste documento é importante para o desenvolvimento de formação continuada de professores, de materiais curriculares e definição de objetivos de aprendizagem para cada ano ou ciclo.

1.408 – UN CASO DE ANÁLISIS DE ESPACIO DE TRABAJO MATEMÁTICO DE REFERENCIA.**Comunicación Breve (CB).***Andrea Pizarro, Gonzalo Soto / Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.*

VII. Investigación en Educación Matemática.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Este trabajo nos muestra parte de los resultados del estudio del Espacio de Trabajo matemático (ETM) de referencia de Chile, para quinto básico en torno a los triángulos. En nuestro país, a partir del año 2012, existe un nuevo Marco Curricular, decreto que informa los objetivos de aprendizajes (OA) que se deben abordar por cada curso. A partir de ellos se elaboran los programas de estudio.

Esta ponencia se centra en el análisis de uno de los OA y una de las actividades sugeridas para su tratamiento. Se ha utilizado el marco teórico de ETM para comparar los potenciales componentes, génesis y planos movilizados por el OA y la actividad.

Los resultados indican que el OA presenta una circulación que moviliza todos los componentes teóricos y cognitivos del modelo, y que la actividad despliega una secuencia de cuatro circulaciones. Estos análisis nos muestran por un lado, los distintos paradigmas de las propuestas y por otro lado se evidencian que existen distintos enfoques para la elaboración del ETM de referencia.

1.409 – ATENCIÓN PEDAGÓGICA PARA EDUCANDOS CON DISCAPACIDAD VISUAL DESDE UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA ESPECIALMENTE INCLUSIVA**Mini Curso (MC).***Angelica María Martínez De Lopez, Fredy Gonzalez / Universidad Pedagógica, Venezuela.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La enseñanza de la Matemática en el contexto de la Educación Especial requiere ir a la par con la concepción de una Educación Inclusiva, donde a su vez se hace necesario contar con un docente preparado al momento de atender educandos con discapacidad, tal como lo advierte la UNICEF (2013): “la formación de profesores ha demostrado ser útil para promover el compromiso con la inclusión” (p. 32). En miras a propiciar un espacio para intercambiar experiencias, ideas e inquietudes al respecto, se propone este curso con el fin de abordar procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en el caso de educandos con discapacidad visual, para lo cual se tratarán temas afines sobre su atención pedagógica considerando diversos grados escolares, el uso del braille, el manejo de ábacos, la tiflotecnología, adaptaciones curriculares y otros materiales didácticos, esperando con ello, dejar un aporte en lo que concebimos una Educación Matemática Especialmente Inclusiva (EMEI).

Referencias:

UNICEF. (2013). Estado mundial de la infancia 2013: Niñas y niños con discapacidad. Disponible: http://www.unicef.org/spanish/sowc2013/files/SPANISH_SOWC2013_Lo_res.pdf. [Consulta: 2015, Mayo 6].

1.411 – EDUCAÇÃO FINANCEIRA SOB A PERSPECTIVA DA ENGENHARIA DIDÁTICA

Comunicación Breve (CB).

Antonio Marco Campos Carrara⁽¹⁾, **Chang Kuo Rodrigues**^{(2) / (1)} SEEDUC, Brasil; ⁽²⁾ Universidade do Grande Rio-Unigranrio, Brasil.

VII. Investigación en Educación Matemática.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Este trabalho pertence ao Grupo de Investigações no Ensino de Ciências e Matemática com base no CNPq e, também, do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Unigranrio. É uma pesquisa sob a égide da educação financeira escolar no ensino fundamental, contando com a participação de 35 alunos de idade entre 14 e 15 anos de uma escola pública localizada no Rio de Janeiro, cujo objetivo principal é fornecer aos alunos situações problemas de cunho financeiro, para que saibam tomar decisões acertadas, sobretudo, como meio de refletir a respeito de uma vida financeira equilibrada. A base teórica que subsidiou esta pesquisa seguiu os pressupostos da Engenharia Didática, quando, nessa oportunidade, as fases foram fundamentais para a concretização da mesma, isto é, envolveu a fase preliminar, um momento de apurar elementos básicos para a pesquisa. Na segunda fase, análise a priori e construção, quando foi possível construir as atividades de acordo com as variáveis da pesquisa identificadas. Na terceira fase, a da experimentação, quando as tarefas foram direcionadas aos participantes e, por fim, na quarta fase, análise a posteriori e validação, quando ocorreu confronto entre análise a priori e a posteriori do procedimento metodológico com a discussão dos resultados.

1.413 – TALLER DE GEOMETRÍA DINÁMICA CON GEOGEBRA

Taller (T).

Alexander Arévalo Soto⁽¹⁾, **Oswaldo Rodriguez Diaz**^{(2) / (1)} Institución Universitaria Antonio José Camacho, Colombia; ⁽²⁾ Universidad Autónoma de Occidente, Colombia.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

En la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se mantiene una tensión entre la enseñanza desde lo clásico o tradicional y la mediada con tecnología. Harel (2008) plantea lo siguiente: ¿Por qué enseñamos procesos largos y complicados en lugar del modo rápido y preciso utilizando tecnología electrónica? La matemática, desde el punto de vista común, es una disciplina estática basada en fórmulas aprendidas en la aritmética, geometría, álgebra y cálculo, pero fuera de ella continúan creciendo, donde la pauta no son los cálculos ni las fórmulas sino la búsqueda abierta de patrones (Steen, 1998). Además, la tecnología permite hacer gráficas con un alto grado de detalle que, en el caso de descubrir el patrón, puede validar sus propiedades gracias a la potencia que estas tienen.

En el taller propuesto, los participantes a través de problemas básicos, tales como encontrar propiedades y patrones en el triángulo de Pascal y la generación de número reales en la recta numérica, y con ciertas características, dadas por una herramienta como GeoGebra, podrán explorar y validar dichas propiedades mencionadas.

REFERENCIAS

- Harel, G. (2008). *Proof and other dilemmas: Mathematics and philosophy*. Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Steen, L.A. (1998). *La enseñanza Agradable de las matemáticas*. México: Limusa.



1.413 – TALLER DE GEOMETRÍA DINÁMICA CON GEOGEBRA

Taller (T).

Arévalo Soto, Alexander⁽¹⁾; Rodríguez Diaz, Oswaldo⁽²⁾ / ⁽¹⁾Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali - Valle del Cauca, Colombia; ⁽²⁾Universidad Autónoma de Occidente, Cali - Valle del Cauca, Colombia.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

En la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se mantiene una tensión entre la enseñanza desde lo clásico o tradicional y la mediada con tecnología. Harel (2008) plantea lo siguiente: ¿Por qué enseñamos procesos largos y complicados en lugar del modo rápido y preciso utilizando tecnología electrónica? La matemática, desde el punto de vista común, es una disciplina estática basada en fórmulas aprendidas en la aritmética, geometría, álgebra y cálculo, pero fuera de ella continúan creciendo, donde la pauta no son los cálculos ni las fórmulas sino la búsqueda abierta de patrones (Steen, 1998). Además, la tecnología permite hacer gráficas con un alto grado de detalle que, en el caso de descubrir el patrón, puede validar sus propiedades gracias a la potencia que estas tienen.

En el taller propuesto, los participantes a través de problemas básicos, tales como encontrar propiedades y patrones en el triángulo de Pascal y la generación de número reales en la recta numérica, y con ciertas características, dadas por una herramienta como GeoGebra, podrán explorar y validar dichas propiedades mencionadas.

REFERENCIAS

- Harel, G. (2008). *Proof and other dilemmas: Mathematics and philosophy*. Washington, DC: Mathematical Association of America.
- Steen, L.A. (1998). *La enseñanza Agradable de las matemáticas*. México: Limusa.

1.414 – REPERTORIO TEÓRICO-CONCEPTUAL DE LAS TESIS DEL PRIMER DOCTORADO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DE VENEZUELA

Comunicación Breve (CB).

Fredy Enrique Gonzalez / Universidad Pedagógica, Venezuela.

VIII. Historia social de la Educación Matemática en Iberoamérica.

El único programa de Doctorado en Educación Matemática existente en Venezuela, a la fecha (2017), funciona en el Instituto Pedagógico de Maracay; fue autorizado por el Consejo Nacional de Universidades el 6-12-2012; en 2016 egresaron los dos primeros doctores graduados en este programa y se cuenta con trece proyectos de tesis doctorales aprobados, los cuales deberán estar culminados a más tardar en 2018. En esta comunicación se examina el repertorio de coordenadas teórico-conceptuales de referencia de estas quince investigaciones con la finalidad de dilucidar cuáles son las temáticas abordadas, sobre cuáles perspectivas teóricas se fundamentan y cuáles estrategias metodológicas fueron puestas en juego para llevar a cabo los respectivos estudios. Se trata de un estudio exploratorio de carácter descriptivo con el que se espera develar las influencias teóricas, conceptuales y metodológicas de la Educación Matemática internacional sobre la investigación que en este campo se realiza en Venezuela.

Referencias Bibliográficas. Godino, J. D. (2000). La consolidación de la educación matemática como disciplina científica. En, A. Martínón. *Las matemáticas del siglo XX. Una mirada en 101 artículos* (pp. 347-350). Madrid: Nívola. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/47722680_La_consolidacion_de_la_educacion_matematica_como_disciplina_cientifica [Consulta: 2017, febrero 09].

1.416 – EL CAMBIO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: ES POSIBLE

Conferencia (Conferencia Regular).

Daniel Ruiz Aguilera / Universitat de les Illes Balears, España.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.**5. Formación y actualización docente.**

La educación matemática está experimentando grandes cambios en los últimos años, desde la aparición de herramientas inimaginables hace décadas a la presentación de modelos sobre el aprendizaje que representan un nuevo paradigma, pasando por la implantación de metodologías de enseñanza más eficaces. De todas maneras, quien puede llevar a cabo de forma efectiva todos estos cambios es el docente, que necesita de una renovación y adaptación constantes. Dicha adaptación genera un proceso importante de reflexión que conduce a una gran cantidad de dudas y sensaciones diversas. En esta conferencia se tratarán los aspectos que se generan en el proceso de cambio, y que son esenciales para seguir profundizando en la mejora de nuestra labor docente. Además, se presentarán diferentes vías de formación y redes de trabajo colaborativo, que hacen que el trabajo de docente se convierta en una actividad apasionante y totalmente estimulante.

1.418 – EL GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA**Comunicación Breve (CB).***Elizabeth Milagro Advíncula Clemente, Augusta Rosa Osorio Gonzales / Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

En este trabajo presentaremos una experiencia que es resultado de nuestro interés por acercar a los estudiantes a la exploración de los objetos geométricos y sus propiedades, de manera intuitiva y dinámica. Mostraremos como incorporamos el GeoGebra en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en el curso Matemática para educación primaria, con estudiantes del tercer ciclo de universidad. Presentaremos algunas situaciones relacionadas con triángulos y cuadriláteros. Entre los resultados podemos mencionar que los estudiantes lograron reconocer propiedades propias de cada objeto geométrico, observaron invariantes geométricos al manipular figuras que fueron construidas respetando sus propiedades geométricas, y verificaron conjeturas que les permitieron resolver las situaciones propuestas. Finalmente, podemos decir que el uso del GeoGebra promueve el pensamiento geométrico en cuanto los estudiantes logran apropiarse de este como herramienta dentro de un proceso de génesis instrumental.

- Rabardel, P. (2011). *Los hombres y las tecnologías: Visión cognitiva de los instrumentos contemporáneos*. (Trad. por M. Acosta) Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Gutiérrez, A. (2001). *La investigación sobre enseñanza y aprendizaje de la Geometría*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Valencia. Recuperado de http://www.altascapacidades.org/uploads/6/3/7/5/6375624/ensenanza_aprendizaje_geometria.pdf.

1.419 – HAY MUCHAS MATEMÁTICAS SOLO TENEMOS QUE HABLAR DE ELLAS**Conferencia (Conferencia Regular).***Clara Grima Ruiz / Universidad de Sevilla, España.***III. Aspectos socioculturales de la Educación Matemática.****5. Formación y actualización docente.**

Cada vez más estudios sobre el tema revelan la brecha de género en la vocación científico tecnológica en jóvenes de todo el mundo. Entendemos que uno de los aspectos a reforzar en aras de atraer a las estudiantes consiste en visibilizar a las científicas, en particular matemáticas, desde los primeros años en la escuela.

1.420 – ENSÉÑAME A PENSAR**Mini Curso (MC).***Clara Grima Ruiz / Universidad de Sevilla, España.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).**

Presentamos herramientas básicas de la Teoría de Grafos que pueden integrarse desde secundaria para el entrenamiento en la comprensión y resolución de problemas.

1.421 – PERO... ¿QUIÉN ENCARCELÓ A SALLY? (LAS MATEMÁTICAS EN EL BANQUILLO DE LOS ACUSADOS)**Conferencia (Conferencia Regular).***Raúl Ibáñez Torres / Universidad del País Vasco, España.***IX. Comunicación y divulgación matemática.**

La probabilidad y la estadística son potentes herramientas con importantes aplicaciones en nuestra vida, pero cuya mala utilización, así como una mala interpretación de su significado, puede tener graves consecuencias. Así mismo, con frecuencia son utilizadas para manipularnos y modificar nuestras opiniones.

Con el objetivo de ilustrar las anteriores afirmaciones, en esta conferencia se van a analizar algunos ejemplos reales, y en algunos casos dramáticos. Falsos positivos en medicina, inocentes que acaban en prisión, estudios científicos paradójicos, manipulación de informaciones periodísticas o el estudio estadístico de la vacuna de la polio.

1.422 – MESA REDONDA: MATEMÁTICAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Conferencia (Mesa Redonda).

Raúl Ibáñez Torres⁽¹⁾, **Marta Macho Stadler**⁽¹⁾, **Santiago Graiño**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ Universidad del País Vasco, España; ⁽²⁾ Universidad Carlos III, España.

IX. Comunicación y divulgación matemática.

El objetivo de esta mesa redonda es realizar una reflexión conjunta, entre los miembros de la mesa redonda y el público participante, sobre la presencia de las matemáticas en los medios de comunicación (radio, tv, prensa escrita, prensa digital,...), tanto como centro de las noticias, como instrumentos de las mismas, así como el papel de los medios de comunicación como herramienta en la divulgación de las matemáticas.

Entre las cuestiones a debatir: i) las matemáticas como fuente generadora de noticias; ii) ¿qué temas matemáticos aparecen, o deberían aparecer, en los medios de comunicación?; iii) el rigor de las matemáticas en las noticias y reportajes; iv) la formación científico-matemática de los periodistas; v) las matemáticas como herramienta en otras noticias; vi) el asesoramiento matemático a los medios de comunicación; vii) ¿cómo abordar la complejidad de las matemáticas, y de su lenguaje, en la comunicación?; viii) ¿existe un interés por las matemáticas, y las noticias relacionadas con esta ciencia, por parte del público general?; ix) el papel de los medios de comunicación en la divulgación de las matemáticas; x) ¿quiénes deben de realizar dicha divulgación?.

1.423 – EDUCACIÓN MATEMÁTICA: TRES PRINCIPIOS Y UN FINAL

Conferencia (Conferencia Regular).

Francisco Martín Casalderrey / SMPM Emma Castelnuovo, España.

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

5. Formación y actualización docente.

Toda cultura tiene asociada una mitología y la cultura matemática, como no podría ser menos, tiene sus mitos. En nuestra presentación nos basaremos en la mitología clásica grecolatina para hablar de tres mitos muy presentes en la enseñanza de las matemáticas.

Siguiendo a Freud y sus complejos, enunciaremos tres principios –cuestionables– de la enseñanza de las matemáticas que denominaremos valiéndonos de sendos mitos clásicos. Buscaremos la complicidad del público para identificar y descubrir los arquetipos subyacentes a estas tres visiones caricaturizadas de la educación matemática y, metafóricamente, poder repudiarlas o identificarnos discretamente con ellas.

Y puesto que todo principio tiene una final, buscaremos que nuestros tres principios confluyan a un único punto final común, con lo que concluiremos nuestra intervención.

1.424 – POLIEDROS, TESEGRIDADES Y RECORTABLES

Mini Curso (MC).

Francisco Martín Casalderrey / SMPM Emma Castelnuovo, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

Taller para la construcción de poliedros y tensegridades, con materiales accesibles como macarrones de metacrilatos tubos eléctricos mangueras de riego, gomas elásticas y similares.

Construcción de poliedros inspirados en los diseños de Leonardo da Vinci, para *La divina proporción* de Luca Pacioli con recortables imprimibles que se proporcionarán en formato PDF.

1.425 – TAREFAS MATEMÁTICAS FORA DA SALA DE AULA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO ELEMENTAR

Comunicación Breve (CB).

Fátima Fernandes⁽¹⁾, **Isabel Vale**⁽¹⁾, **Pedro Palhares**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, Portugal;*
⁽²⁾ *Instituto de Educação da Universidade do Minho, Portugal.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

Vários estudos salientam a importância de proporcionar aos alunos experiências de aprendizagem que promovam a articulação da matemática com outras áreas curriculares e com situações da realidade dos alunos, para que a aprendizagem seja contextualizada, faça sentido, seja duradoura e profunda. Outros sugerem que as tarefas matemáticas bem organizadas e implementadas em espaços fora da sala de aula permitem essa articulação, são motivadoras criam oportunidades de comunicação, socialização e atividade física, podendo ajudar a melhorar desempenho académico e o desenvolvimento pessoal, social e emocional dos alunos.

Os trilhos matemáticos são experiências de aprendizagem que podem permitir articular diferentes áreas do conhecimento fora da sala de aula em concordância com as aprendizagens realizadas dentro da sala de aula.

Tendo por base estes princípios, no âmbito de uma investigação mais abrangente, elaboraram-se e implementaram três trilhos cujas tarefas matemáticas articularam diversos conteúdos curriculares distintos com aspetos culturais do meio envolvente. Estes trilhos foram implementados com crianças do ensino elementar (6 aos 10 anos).

Nesta comunicação, propomo-nos mostrar: 1) as potencialidades de algumas dessas tarefas relativamente à exploração de diferentes áreas curriculares; 2) os elementos culturais abordados e 3) como reagem os alunos à realização de tarefas com estas características.

1.426 – LA CALCULADORA COMO RECURSO DIDÁCTICO

Mini Curso (MC).

María Teresa Navarro Moncho⁽¹⁾, **María Isabel Alves Teixeira Leite**⁽²⁾ / ⁽¹⁾ *IES Veles e Vents, España;* ⁽²⁾ *Escola Secundária de Vila Verde, España.*

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

El uso de la calculadora -elemental, científica o gráfica- como recurso didáctico en la enseñanza de las matemáticas aporta mejoras respecto a las actitudes, puesto que favorece cualidades como la perseverancia, la creatividad, la sensatez... Su uso mejora la confianza de los estudiantes en sus capacidades y conecta las matemáticas con la realidad.

Favorece una mejor asimilación de los conceptos, ya que se pueden analizar más contextos y establecer relaciones entre ellos. Centra la atención en la selección de las operaciones de manera que se pueden resolver problemas con datos más reales y facilita la realización de investigaciones. Además, unifica ciertos procedimientos y favorece estrategias como ensayo y error dirigido, estudio de casos o probar o demostrar.

En el curso se trabajarán materiales elaborados por la Sociedad de Profesores de Portugal con la calculadora gráfica y por la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas con la calculadora científica, en ambos casos con la colaboración de la división educativa de Casio España.

1.427 – DE LO GEOMÉTRICO A LO FUNCIONAL: APORTES DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EL JUEGO DE MARCOS DE TRABAJO DE LA NOCIÓN DE FUNCIÓN

Comunicación Breve (CB).

Leonard Sánchez Vera / *UNEFM (Venezuela) - LDAR (Francia), Venezuela.*

I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.

3. Nivel educativo medio o secundario (12 a 15 años).

La noción de función ocupa un lugar central en los programas de enseñanza de la matemática en diferentes países, pudiendo ser estudiada: i) desde diferentes puntos de vista: puntual, local y global (Vandebrouck, 2011); ii) en diferentes marcos (o dominios) de trabajo matemático (Douady, 1986); y en el cual, iii) pueden ser movilizados diferentes registros de representación semiótica (Duval, 2001) al interior de un marco o dominio específico. En esta comunicación se presentan cuatro rótulos para el estudio de la noción de función en un marco geométrico, diseñadas en un software de geometría dinámica (SGD) y que favorecen el estudio del concepto de función como co-variación entre magnitudes geométricas. Se plantean las hipótesis que el medio de geometría dinámica permiten: el estudio de la noción de función desde los diferentes puntos de vista gracias a los registros de representación movilizados en las diferentes ventanas del SGD y, favorece la articulación – o juego – entre los marcos geométrico y funcional para el estudio de la noción de función. Se presentará los resultados de una experimentación de uno de los rótulos para la introducción de la noción de funciones afines en clase de tercero de colegio en Francia (grado 8).

1.428 – ANÁLISIS DE PRÁCTICAS DOCENTES EN SITUACIÓN DE INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES EN EL AULA DE MATEMÁTICAS

Conferencia (Conferencia Regular).

Leonard Sánchez Vera / UNEFM (Venezuela) - LDAR (Francia), Venezuela.

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

Para comprender mejor las prácticas docentes en matemáticas es necesario considerar al profesor como individuo que está sometido a restricciones impuestas por el ejercicio de este oficio (Robert, 2004; Roditi, 2005). Se considera la práctica de enseñanza en un sentido amplio como lo que hace (pero también lo que no hace) el profesor en situación de enseñanza. En esta propuesta de conferencia se pretende, en un primer tiempo, explicar las herramientas teóricas que la didáctica francesa ha desarrollado para el análisis de prácticas docentes en matemáticas en sala ordinaria (sin tecnología), a saber, el enfoque Didáctico – Ergonómico (Robert, 2008). En un segundo tiempo, se presentará su articulación con un marco teórico desarrollado para el análisis de prácticas docente; específicamente, en situación de integración de tecnologías digitales en el aula de matemáticas, a saber, la Génesis de uso de tecnologías en la enseñanza (Abboud-Blanchard, 2013). Para ilustrar la puesta en funcionamiento de estas herramientas se presentará el análisis de una sesión de clase en sala informática integrando GeoGebra para la enseñanza de la geometría en el segundo año de educación media en Venezuela (grado 8).

1429 – MATERIALES DIDÁCTICOS PARA DESARROLLAR EL SENTIDO NUMÉRICO

Feria Matemática (F).

Pérez García, M Teresa / CPR Bembézar, Córdoba, España.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2. Nivel educativo primario (6 a 11 años).

El desarrollo del sentido numérico, entendido como el dominio reflexivo de las relaciones numéricas, se presenta como un objetivo esencial durante toda la educación obligatoria, pero es en los primeros cursos de la educación primaria donde se establecen las bases de este concepto, por lo que es fundamental que se apoye en el uso de materiales manipulativos. Los recursos didácticos que se presentan, se dirigen a los niños y niñas de la etapa 3-6 de infantil y al alumnado de primer ciclo de la educación primaria. Además, tienen una extensa aplicación en aulas específicas y en situaciones de apoyo por dificultades relacionadas con contenidos matemáticos

1.430 – GEOGEBRA: UN PODEROSO ALIADO PARA LA INNOVACIÓN

Conferencia (Conferencia Regular).

Fabián Vitabar / Escuelas salesianas de Uruguay, Uruguay.

V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

5. Formación y actualización docente.

La necesidad de innovar en educación, para poder hacer frente a las nuevas realidades culturales desde una escuela actualizada, es un asunto casi unánime en la agenda educativa contemporánea. Los procesos por los que transitamos son complejos, lentos y difusos. En este escenario, el conjunto de aplicaciones y servicios de GeoGebra nos proporciona muchas oportunidades que, aprovechadas estratégicamente, pueden constituirse en poderosos aliados para el cambio hacia un aprendizaje más profundo de la matemática, la ciencia, la tecnología y el arte. La versión clásica de GeoGebra para escritorio, como programa de matemática dinámica que integra las variadas ramas de esta disciplina, se puede conjugar con las aplicaciones para dispositivos móviles, el repositorio de materiales en línea y las funciones de red social que favorecen la colaboración. ¿Es posible sacar partido de estas oportunidades para instalar el cambio en nuestras escuelas del siglo pasado? ¿Qué nuevos horizontes se descubren? ¿Qué desafíos se presentan? ¿Cómo logran los docentes transitar por este camino? ¿Cuál debería ser el rol de la comunidad de GeoGebra?

1.431 – VAMOS A TENER ALGO MÁS QUE PALABRAS**Comunicación Breve (CB).***Teresa Valdecantos Dema / S.I.P.E.P. Entre dos Aguas, España.***IX. Comunicación y divulgación matemática.**

En 2015 realicé un trabajo con mis estudiantes: en el segundo trimestre tenían que elaborar un cartel con alguna frase relacionada con las matemáticas o dicha por una persona relacionada con la disciplina. En el tercer trimestre debían realizar una labor de investigación para ver el origen de la frase, contrastar su veracidad y buscarle una aplicación didáctica. En 2016 presentamos esta actividad a los premios internacionales Ciencia en Acción quedando finalistas. De este trabajo surge la exposición Vamos a tener algo más que palabras donde resumo todo el trabajo de 10 de las frases que surgieron en la actividad. Esta exposición la he cedido a la S.A.E.M: Thales para que la preste de forma gratuita entre los/as socios/as de la F.E.S.P.M.

1.432 – CÓMO INVITAR A GEOGEBRA AL AULA Y LOGRAR QUE PERMANEZCA**Mini Curso (MC).***Fabián Vitabar / Escuelas salesianas de Uruguay, Uruguay.***V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.**

Cambiar las dinámicas habituales de los docentes es un desafío muy grande, porque implica dedicar mucho tiempo de preparación y requiere un gran valor para adentrarse en lo desconocido. Las experiencias de incorporación de GeoGebra suelen ser satisfactorias pero efímeras, por diversas razones. En este minicurso nos proponemos presentar diversas estrategias didácticas que introducen el uso de GeoGebra en el aula, acompañadas por reflexiones y sugerencias para lograr focalizarse en la promoción de mejores aprendizajes. Se ofrecerán ideas de trabajo que, de acuerdo con las experiencias y la investigación, allanan este camino y favorecen que esta dinámica perdure en el tiempo.

1.433 – EXPLORAÇÃO PRÁTICA DA CALCULADORA CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DE INVESTIGAÇÃO EM PROBLEMAS DE OTIMIZAÇÃO**Taller (T).***Jalman Alves De Lima / Casio Educação Brasil, Brasil.***II. La Resolución de Problemas en Matemáticas.****6. Educación de adultos.**

Queremos propor uma discussão sobre a inclusão de problemas reais associados ao uso da tecnologia nos currículos de Cálculo Diferencial e Integral. Em especial para currículos que utilizam a Matemática como uma ferramenta de aplicação em suas futuras áreas de atuação. Você já se perguntou o motivo de muitos produtos terem a forma e as medidas que tem? Quais estratégias para resolver este problema? Existem outras? Se você tivesse a oportunidade de criar um produto, que forma e dimensões ele teria? E se levamos em conta o custo de produção? E de transporte? Existem outras variáveis? Este workshop tem como finalidade principal por os docentes numa situação problema para que experimentem resolver problemas de otimização de casos reais apoiados no uso da calculadora. Por resolver um problema, entendemos: definir variáveis, analisar contexto, encontrar estratégias, escolher ferramentas, validar, socializar, institucionalizar. Esperamos que ao término desta oficina tenhamos contribuído na discussão sobre o uso da tecnologia e inclusão de problemas reais nos currículos de Cálculo e tornem as situações de ensino e aprendizagem mais enriquecedoras nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral. Nenhuma experiência prévia de calculadoras científicas será assumida.

1.434 – COMPARAÇÃO DOS EXAMES NACIONAIS EM VÁRIOS PAÍSES DE TODO O MUNDO

Conferencia (Conferencia Regular).

Jaime Silva Carvalho / University of Coimbra, Portugal.

- I. Enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las diferentes modalidades y niveles educativos.
6. Educación de adultos.

Os exames nacionais são muito discutidos: quais devem existir, quais os assuntos (sobre conteúdos ou “vocacionais”, de escolha múltipla ou envolvendo trabalho experimental ou defesa de projetos), qual a duração, qual o grau de dificuldade?

Muitos entendem que o sistema educativo deve ter exames para validar externamente o sistema e para conferir valor social intrínseco a um sistema em que a atribuição de classificações depende de inúmeras pessoas cujos critérios são necessariamente variados. Não é muito fácil validar o sistema e diferentes países adotaram sistemas muito diferentes, havendo mesmo alguns países (como os EUA, o Canadá, a Alemanha e a Austrália) onde nem sequer há exames nacionais.

São raros os estudos comparativos sobre exames mas a comparação entre a prática de diferentes países é fundamental pois são “experiências” que estão a decorrer e sobre as quais poderemos recolher bastante dados.

Serão apresentadas nesta conferência as principais conclusões do estudo “Comparação dos exames nacionais em Portugal com os de 12 outros países”, onde se inclui o Brasil e Espanha, feito por uma equipa de professores da Universidade de Coimbra e do Ensino Básico e Secundário, financiado pela Fundação Francisco Manuel dos Santos.

1.435 – PROPUESTAS Y AVANCES DESDE UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA ESPECIALMENTE INCLUSIVA (EMEI)

Conferencia (Conferencia Regular).

Martinez De Lopez, Angelica Maria / Universidad Pedagógica, Instituto Pedagógico de Maracay, estado Aragua, Venezuela.

- IV. Formación del profesorado en Matemáticas.
5. Formación y actualización docente.

Esta conferencia se propone dilucidar aspectos esenciales respecto a los vínculos entre Educación Matemática, Educación Inclusiva, y Educación Especial, los cuales se han venido gestando durante el desarrollo de una investigación relativa a la formación de docentes que han de enseñar matemática a Personas con Discapacidad (PcD); siendo en ese contexto investigativo donde ha surgido la noción de Educación Matemática Especialmente Inclusiva (EMEI), como un espacio de producción teórica, acerca de la educación de PcD que relaciona la especificidad de las entidades matemáticas y la condición de los educandos, con las necesidades de formación que tienen los docentes encargados de enseñarles Matemática, considerando abordaje pedagógico, materiales didácticos y otros aspectos. Entre lo recopilado, ha sido necesario discriminar dos dimensiones, la socioestructural (correspondiente a convenios, marco legal, empleo de términos) y la sociosimbólica (propuestas, vivencias y apreciaciones personales); pudiéndose destacar las escasas investigaciones tanto a nivel universitario como en formación docente; la importancia de materiales didácticos, como: regletas de Napier, bloques lógicos, y ábaco de Kramer; cuya elaboración, adaptación, uso y vinculación con contenidos matemáticos, constituyen un especial foco de atención para gestionar la enseñanza inclusiva de la Matemática; aquí se ofrecen ideas sobre cómo enseñar esta disciplina a PcD.

1.436 – GEOMETRÍA CON PAPELES, TIJERAS Y ORIGAMI

Mini Curso (MC).

Stella Ricotti / Universidad Católica de Santa Fe, Argentina.

- V. Recursos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Con una hoja de papel como elemental herramienta se ofrece incursionar placenteramente en el mundo de la Geometría.

Las propias manos ayudan a atravesar el misterioso umbral de lo aparentemente simple, donde los problemas matemáticos a resolver obligan a poner en acción los conceptos, facilitando el tránsito de lo experimental a lo abstracto, permitiendo visualizaciones de objetos geométricos y sus propiedades con eficiencia y rapidez.

1.437 – THE JOURNEY OF GEOGEBRA FROM DESKTOP COMPUTERS TO SMARTPHONES

Conferencia (Conferencia Plenaria).

Markus Hohenwarter / *Linz University, Austria.*

VI. Matemáticas y su integración con otras áreas.

The interactive mathematics software GeoGebra is known as a desktop computer software with versatile capabilities for learning and teaching mathematics from primary school to university level. In addition, there are now several different GeoGebra apps that bring the possibilities of dynamic mathematics also to Android and iPhone/iPads.

In this presentation, I will show the new GeoGebra smartphone apps and how we think that they can replace traditional calculators both for learning mathematics and also in exams.

1.438 – FORMACIÓN PERMANENTE DEL PROFESORADO

Conferencia (Mesa Redonda).

Francisco Martín Casalderrey / *SMPM “Emma Castelnuovo”, España.*

IV. Formación del profesorado en Matemáticas.

Presentaciones comerciales

ANAYA - "MÉTODO ABN". LA PLASMACIÓN DE UN RETO

No es exagerado el título que le damos a la presentación de los materiales ABN ANAYA. Llevar al papel, a los manuales escolares, algo tan abierto, vivo y tan cargado de contenido como es el método matemático ABN ha sido un verdadero reto, que se ha hecho posible después de muchísimas horas de trabajo y de la implicación de muchas personas en su realización.

Piénsese en los textos del método tradicional de Primer Curso de Primaria, por ejemplo. Allí la parte más gruesa se dedica a la suma y a la resta: dos únicos algoritmos con tan solo dos formatos. En el método ABN ANAYA, además de lo anterior, hay para la sustracción cuatro algoritmos (detracción, escalera ascendente, escalera descendente y comparación) resueltos en tres formatos distintos, a los que hay que añadir los correspondientes a las operaciones nuevas o específicas del ABN: doble resta o multirresta, sumirresta y reparto igualatorio. En definitiva, ocho operaciones frente a dos. Algo similar podríamos escribir respecto a los demás cursos y sus exigencias.

La resolución de problemas ocupa un lugar central en el método ABN ANAYA. De hecho, en los estudios que se han realizado, es este el contenido en el que más diferencias alcanzan los alumnos ABN respecto a los que siguen el método tradicional. Se ha seguido una planificación que desarrolla un modelo muy robusto. Los problemas de una operación se abordan bajo el modelo de las categorías Semánticas, y suponen un total de 37 problemas diferentes. Para los de dos o más operaciones se sigue el modelo de las Estructuras Subyacentes, que aportan un total de cuatro categorías con quince variantes. La combinación de estas estructuras con las combinaciones dos a dos de los problemas de una operación proporciona un número total de tipos de problemas diferentes que pasa de los veinte mil. Ello, claro, sin contar los problemas más específicos: geometría, móviles, probabilidad, densidad, etc.

Finalmente queremos destacar el esfuerzo realizado en ANAYA al elaborar las Propuestas Didácticas. De Infantil a Primaria son más de dos mil páginas de ayuda, de explicaciones, de desarrollo de los contenidos paso a paso. Los que adopten nuestros textos no solamente van a tener una herramienta excelente y de última generación, sino también un manual de instrucciones completísimo, que le permitirá sacar de la misma el máximo rendimiento.

Presentaciones comerciales

PRESENTACIÓN: FESPM – CASIO DIVISIÓN EDUCATIVA

Libro Actividades para el aula con calculadora científica

María Teresa Navarro y Onofre Monzó

El libro que se presenta es el resultado del trabajo realizado por el grupo de profesorado creado bajo el seno de la FESPM y con el apoyo de la División Educativa de CASIO España, para promover el uso de la calculadora como recurso didáctico.

El libro presenta una colección de actividades sobre aritmética, álgebra y estadística, para su realización en aula con el soporte de la calculadora científica. Todas las actividades se plantean a partir de una situación de contexto proponiendo unas cuestiones a resolver por el alumnado junto con unas orientaciones técnicas y didácticas que sirvan de ayuda al profesorado.

La estructura del libro está diseñada para la implementación directa en el aula, facilitando el fotocopiado de las actividades de manera individual.

PRESENTACIÓN: CASIO ESPAÑA DIVISIÓN EDUCATIVA

ClassWiz Iberia, un nuevo concepto de calculadora científica

Daniel Vila, Coordinador de la División Educativa de CASIO

Las nueva serie de calculadoras ClassWiz ofrecen nuevas posibilidades didácticas respecto a las calculadoras científicas convencionales. Para ello CASIO ha desarrollado estos nuevos modelos con el asesoramiento de profesores de matemáticas tanto a nivel mundial, como a nivel local para crear las ClassWiz Iberia.

El resultado es una calculadora que cubre las expectativas y necesidades planteadas por el profesorado español, con nuevos menús y funcionalidades, así como la configuración de la calculadora en castellano.

Se mostraran algunas de sus características y aplicaciones más destacadas que las diferencian del resto de calculadoras.

PRESENTACIÓN COMERCIAL CASIO PORTUGAL

Calculadora nos programas de matemática e física-química em Portugal

Margarida Dias

Com a entrada dos novos programas em 2015/2016, a calculadora gráfica passou a ter um papel diferente nas disciplinas de Matemática e Física-Química. Qual esse papel? Como a podemos e devemos utilizar?

As atividades laboratoriais passam pelo uso exaustivo destas calculadoras e dos diferentes sensores. Experimentando, usando, explorando, a física é compreendida. Como explorar o som? E o movimento? Vamos executar algumas atividades obrigatórias no programa português de física com o apoio de um livro dedicado a este tema.

Na matemática ao longo do programa surgem várias oportunidades de utilização da calculadora gráfica. Nesta sessão serão propostas tarefas, e respetivas resoluções, para o ensino secundário, permitindo uma melhor interpretação do programa.

Presentaciones comerciales

PROYECTO MAT-TIC DE LA EDITORIAL SM

Recursos digitales interactivos para ESO y Bachilleratos con GeoGebra

Antonio Pérez Sanz. *Coordinador del Proyecto*

José Manuel Arranz

Con estos materiales pretendemos mejorar la forma de enseñar y de aprender matemáticas, facilitando a alumnos y profesores recursos interactivos ajustados a los contenidos curriculares de las matemáticas de secundaria.

Las actividades del Proyecto MAT-TIC son fundamentalmente escenarios matemáticos dinámicos, realizados con GeoGebra, que presentan a los alumnos, de una forma visual e interactiva conceptos, hechos y aplicaciones matemáticas para que ellos construyan y afiancen su propio conocimiento. Son aplicaciones realizadas para que tanto profesores como alumnos las puedan utilizar para hacer sus propias investigaciones, para “hacer matemáticas” en clase. Y sin necesidad de dominar el programa GeoGebra.

En la presentación mostraremos una selección de las más de 1100 actividades realizadas para los distintos cursos de la ESO y los bachilleratos, el material que las acompaña y la forma de utilizarlas en el aula real y en el aula virtual del portal educativo Saviadigital.

Exposiciones CIBEM

TÍTULO: “VAMOS A TENER ALGO MÁS QUE PALABRAS”

Autores

S.A.E.M. Thales

Descripción

Son 10 frases célebres relacionadas con las matemáticas o dichas por matemáticos/as con aplicación didáctica. Finalista en premios internacionales de Ciencia en Acción 2016.

Lugar

Planta primera pasillo izquierdo de la Facultad de Matemáticas.

Días y horas de visita

Del martes 11 por la mañana hasta el viernes 14 a las 14h.



TÍTULO: “PATRIMONIO IBEROAMERICANO EN MATEMÁTICAS Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA”



Autores

Luis Rico, Universidad de Granada (Dirección y Coordinación)

Descripción

Consta de 38 pósters cada uno de los cuales tiene un foco preferente que muestra unos hechos históricos relevantes, delimitados temporal e institucionalmente. Cada uno ejemplifica la cooperación matemática entre España y las Repúblicas Iberoamericanas en algún periodo de los 525 años de historia compartida.

Esta exposición se presentó en Seúl (Corea) en el mes de Julio de 2012, durante el XII International Congress on Mathematical Instruction (ICMI-12) con el título “National Presentation: Spanish Heritage in Mathematics and Mathematics Education”; también en Buenos Aires (Argentina) en el mes de noviembre de 2014, con motivo del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación

“Avanzando juntos hacia las Metas Educativas Iberoamericanas 2021”.

Lugar

Planta baja pasillo derecho de la Facultad de Matemáticas.

Días y horas de visita

Del martes 11 por la mañana hasta el viernes 14 a las 14h.

TÍTULO: “GEOMETRÍA PROYECTIVA, UNA EXPOSICIÓN”

Autores

María Cruz del Amo e Isabel Pinto del IES Miguel Servet de Madrid, María Emilia Alonso, Raquel Mallavibarrena del departamento de Álgebra de la UCM, y Jesús M Rúa del departamento de Geometría y Topología de la UCM.

Descripción

Es una exposición sobre la historia de la Geometría Proyectiva, desde sus orígenes en el Renacimiento, cuando los artistas comprendieron la teoría y el uso de la perspectiva, hasta finales del siglo XIX, cuando se entendió cómo la Geometría Proyectiva abarcaba a todas las demás. La exposición nació a partir de otra excelente realizada en el Instituto de Enseñanza Secundaria Miguel Servet de Madrid, titulada ARTE Y GEOMETRIA, y dedicada a la geometría oculta en las obras de los artistas del Renacimiento principalmente. Esta primera exposición recibió el *Premio Giner de los Ríos a la Innovación Educativa*.

Lugar

Planta baja pasillo izquierdo de la Facultad de Matemáticas.

Días y horas de visita

Del martes 11 por la mañana hasta el viernes 14 a las 14h.



Exposiciones CIBEM

TÍTULO: "GEOMETRÍA NATURAL"

Autores

Grupo *Enfoque Geométrico*.

Descripción

Se compone esta exposición de 30 fotografías de la naturaleza donde se pueden apreciar aspectos geométricos. Cada fotografía lleva un cartel explicativo y además hay un panel al inicio con una introducción.



Lugar

Pasillo izquierdo planta sótano (hacia el Aula Miguel de Guzmán) en la Facultad de Matemáticas.

Días y horas de visita

Del martes 11 por la mañana hasta el viernes 14 a las 14h.

TÍTULO: "ADA BYRON"



Autores

Amador Carvajal García-Pando y Capi Corrales Rodríguez (Coordinadores).

Descripción

Esta exposición intenta descubrir la vida, la obra y el contexto científico, histórico y social de la autora del primer programa de ordenador de la historia, descrito cien años antes de que se fabricase el primero de ellos. Se realizó para la Semana de la Ciencia 2015, programada por la Facultad de Matemáticas de la Universidad Complutense de Madrid.

Lugar

Pasillo de la Facultad de Ciencias Físicas.

Días y horas de visita

Del martes 11 por la mañana hasta el viernes 14 a las 14h.

TÍTULO: "TRAS LOS PASOS DE CERVANTES" (EN CLAVE ESTADÍSTICA)

Título: "Tras los pasos de Cervantes" (en clave estadística).

Autores: Instituto Nacional de Estadística.

Descripción: Con motivo del IV centenario de la muerte de Cervantes se presentan algunos episodios de su vida, ilustrándolos con datos cuantitativos de un tiempo en el que la Estadística no se había desarrollado ni siquiera como concepto.

Lugar: Pasillo de la Facultad de Ciencias Físicas.

Días y horas de visita: Del martes 11 por la mañana hasta el viernes 14 a las 14h.



Exposiciones CIBEM

NATURAL “2000 PIEZAS”



Autores: Profesores de la SMPM Emma Castelnuovo.

Descripción: Esta exposición muestra los materiales didácticos de la SMPM Emma Castelnuovo elaborados en el año 2000 con motivo del Año Mundial de las Matemáticas. Se presenta mediante “Rincones”, cada uno de ellos dedicado a un tema, independientes unos de otros. Inicialmente los rincones fueron: 1) Las cifras y los sistemas de numeración, 2) La Proporción de oro, 3) El Teorema de Pitágoras, 4) Simetrías y poliedros, 5) Perímetros y áreas, 6) Superficie y volumen. Posteriormente se fueron incorporando nuevos rincones de los cuales hemos seleccionado tres para complementar esta exposición: Fibonacci, El número de plata y La cicloide. Los rincones contienen, además del material manipulativo y las fichas de actividades, una guía didáctica de consulta con sugerencias de actividades complementarias.

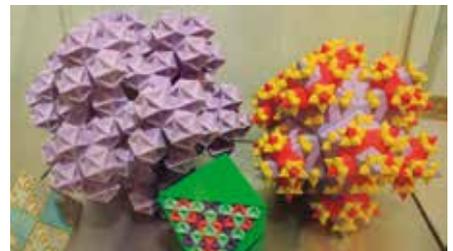
Lugar: Antesala de aula magna I de la Facultad de Ciencias Físicas.

Días y horas de visita: Del martes 11 por la mañana hasta el viernes 14 a las 14h.

“MANOS, MENTES, CORAZONES”. MINIEXPOSICIÓN DEL MMACA

Autores: Profesores de la Asociación MMACA.

Descripción: Es una selección de módulos del MMACA, elegida con los siguientes criterios: 1) Ser fiel a las consignas que muchos centros de ciencia nos hemos dado: HANDS-ON, MINDS-ON, HEARTS ON. Una exposición debe ofrecer experiencias que emocionan y hacen pensar; 2) Contribuir a establecer un dialogo más estrecho y productivo entre centros de educación regladas (las escuelas) y no-reglada (museos); 3) mostrar los nuevos módulos creados. Se presentan 24 módulos que cubren las diferentes ramas de la matemática. Muchos de ellos serán objetos de ejercitación formato taller, los otros serán comentados y discutidos colectivamente.



Lugar: Antesala de aula magna I de la Facultad de Ciencias Físicas.

Días y horas de visita: Del martes 11 por la mañana hasta el viernes 14 a las 14h.



CONGRESO
IBEROAMERICANO DE
EDUCACIÓN MATEMÁTICA

<http://www.cibem.org/index.php/es/>

10-14 Julio
Madrid