



RESÚMENES DE TRABAJOS  
PRESENTADOS EN EL  
2º CONGRESO URUGUAYO  
DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

Instituto Tecnológico Superior Buceo  
20 y 21 de setiembre de 2010



**Sociedad de Educación Matemática Uruguaya**

## LUNES 20 DE SETIEMBRE

### 09:45 CONFERENCIA PLENARIA:

*La investigación en Didáctica de la Matemática y las prácticas de enseñanza: algunas propuestas*

**Cristina Ochoviet** (URUGUAY)

**SALÓN DE ACTOS**

### 11:00

#### MC01 MINICURSO (PRIMERA SESIÓN)

*Una propuesta: incorporar algunos conceptos de grafos en el proceso de enseñanza-aprendizaje*

**Teresa Braicovich** (ARGENTINA)

**SALÓN 4**

**RESUMEN:** Debido a que el tema grafos no se encuentra en las currículas escolares, llevamos a cabo desde hace ya algunos años varias investigaciones en distintos niveles educativos y en diferentes contextos sociales con el fin de evaluar la viabilidad de introducirlo. A partir de ello hemos podido concluir que el trabajar con algunos conceptos de grafos ayuda a los alumnos en varios aspectos dentro del proceso de enseñanza, pues hace que: realicen razonamientos matemáticos típicos de la matemática discreta, mediante la intuición, la exploración, el juego, el descubrimiento, el planteo de distintas hipótesis y la corroboración, o no de las mismas. También hemos podido determinar que los estudiantes son capaces de utilizar a los grafos como "organizadores" para así facilitar la comprensión y por lo tanto el aprendizaje, realizando representaciones y modelizaciones de situaciones cotidianas utilizando esta estructura matemática.

#### TA01 TALLER (PRIMERA SESIÓN)

*Conozco \**

**Lucía Brun – Ana Cichero** (URUGUAY)

**INFO 3**

**RESUMEN:** El Taller CONOZCO\* se propone mostrar como generar un juego tipo trivia sobre una lámina didáctica que funcione en las XO.

Se comienza analizando a la "lámina didáctica" como una partición en zonas respuesta. Se redactan luego para estas respuestas, las preguntas y los textos de ayuda. Finalmente sobre la pareja de archivos, lámina en png y preguntas en txt, se re-utiliza el código de Conozco Uruguay. Este selecciona al azar una pregunta entre las definidas, evalúa -leyendo el click del mouse sobre la lámina- la respuesta y plantea, entonces, otra pregunta o proporciona un texto de ayuda. Cada siete respuestas se completa un juego. Este taller les propone realizar una actividad concreta a modo de ejemplo. Es prerequisite manejar mínimamente un editor de texto ( write, word, gedit, etc.) y algún editor de imágenes ( photoshop, gimp, paint, etc. ) o integrarse en equipos con quien maneje estas herramientas. Para el taller se llevarán láminas prontas sobre geometría. El resultado del trabajo realizado durante el taller, deberá ser dominio público con licencia GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3.

#### TA02 TALLER (PRIMERA SESIÓN)

*Diseño de Web Quest para la clase de matemática*

**Norma Cotic** (ARGENTINA)

**INFO 4**

**RESUMEN:** En la actualidad una de las preocupaciones de los docentes de matemática en todos los niveles educativos, es lograr que los alumnos se interesen por la adquisición de conocimientos y procesos .

Surge entonces la necesidad de utilizar estrategias y herramientas nuevas que sean más efectivas para conseguir la motivación que genere el aprendizaje.

Uno de los recursos que se ha incrementado notablemente en los últimos años es la búsqueda de información en Internet, que permite a los alumnos tener acceso a abundante material, no siempre adecuada a los objetivos propuestos por el docente o muchas veces no confiables ni de calidad.

En este taller se brindará la posibilidad de experimentar una nueva estrategia de aprendizaje por descubrimiento, con la utilización del modelo WebQuest, ideado por Bernie Dodge y Tom March, profesores de la Universidad de San Diego, California, EE.UU.

En el segundo encuentro, los docentes participantes podrán crear una WebQuest siguiendo los lineamientos de sus autores para el diseño de la estructura básica, con contenidos matemáticos que permitan estimular en el alumno el desarrollo de nuevas competencias que modifiquen su **forma** de pensar, deducir, relacionar, explorar, elaborar síntesis y producir información.

## TA04 TALLER (PRIMERA SESIÓN)

*Geometría dinámica empleando XO: La Geometría Dinámica en la Resolución de Situaciones Problemas en el Aula*

**Wilsmar Dos Santos - Patricia Vedovatti (URUGUAY)**

**SALÓN 5**

**RESUMEN:** Las TICs deben ser aplicadas como un medio facilitador de los procesos del aprender y del enseñar, siendo una prioridad para el docente, tener un conocimiento básico y potencial de su utilización como recurso en función de la propuesta pedagógica. Por tal motivo la apropiación de la innovación continuamente genera espacios de investigación y de desarrollo de espacios educativos.

En este sentido, el docente de matemática debe comenzar a visualizar desde otra perspectiva a la geometría euclidiana. Pues, luego miles de años, está experimentando un emocionante renacimiento debido al desarrollo de los software para geometría dinámica como: GeoGebra, Cabri, Dr. Geo.

La propuesta del taller es:

Presentar los comandos y herramientas básicas del Dr. Geo (Actividad de las XO).

Proponer y resolver problemas que permitan la aplicación del software.

Realizar un análisis de la aplicabilidad de los mismos (conceptos a trabajar, nivel, entre otros).

Intercambiar nuevas propuestas de trabajo y/o modificaciones de los tratados en el taller.

## TA05 TALLER (PRIMERA SESIÓN)

*Scratch: nociones básicas y aplicaciones para matemática de primer año de enseñanza media*

**Inés Kereki (URUGUAY)**

**INFO 1**

**RESUMEN:** Programar es una actividad creativa que fomenta el pensamiento lógico y las capacidades de resolución de problemas. Incentiva a razonar sistemáticamente.

Scratch (<http://scratch.mit.edu>) es un lenguaje de programación que permite crear animaciones y juegos y ayuda a familiarizarse con los conceptos básicos de la programación. Está disponible en las computadoras XO entregadas por el plan CEIBAL.

Se propone difundir entre los docentes la práctica de recurrir a la programación como herramienta para contribuir al logro de los objetivos educativos y promover innovaciones que motiven y ayuden al alumno al estudio de la Matemática a través de proyectos apropiados y atractivos.

En concreto se presentará:

a) Uso básico de Scratch

b) Aplicaciones de Scratch a Matemática

c) Discusión de nuevas propuestas para 1er. año

El taller está dirigido a docentes de 1er. año de Enseñanza Media. Se requiere destrezas a nivel de usuario en el manejo de las TIC. No requiere necesariamente conocimientos previos de programación

## TA08 TALLER (PRIMERA SESIÓN)

*Las evaluaciones nacionales e internacionales en educación primaria y media*

**María H Sánchez – Marlene Fernández – Óscar Luaces (URUGUAY)**

**SALÓN 3**

**RESUMEN:** Nuestro país tiene una rica historia en evaluaciones estandarizadas nacionales, que inicia en 1991, e internacionales desde el año 2002. Las evaluaciones en las que nuestro país participa, tanto en el nivel medio como en el primario, son propuestas con el fin de estudiar e informar acerca del grado de desarrollo de competencia de los estudiantes en las áreas de contenido seleccionadas para ser evaluadas. En particular tienen como objetivo principal retroalimentar al sistema educativo en general, sobre el alcance de las políticas educativas implementadas, y a los educadores en particular, sobre los aprendizajes de los estudiantes. Este taller se propone compartir para analizar con los colegas los marcos teóricos y la definición actual de competencia Matemática para estas evaluaciones, las actividades de prueba propuestas y los resultados obtenidos en lo nacional e internacional. En particular es de interés analizar la descripción de los niveles de desempeño logrados por los estudiantes al resolver las actividades propuestas en las pruebas y también analizar el potencial de las mismas para su uso en el aula.

15:00

## CR01 CONFERENCIA REGULAR

*¿Enseñar Geometría? ¿Por qué? ¿Cómo?*

Norma Cotic (ARGENTINA)

SALÓN DE ACTOS

**RESUMEN:** Las investigaciones realizadas en los últimos tiempos sobre los diversos interrogantes que se plantean al referirse a la enseñanza de la Geometría y los aportes desde la práctica docente, han influido significativamente en la elaboración de los currículos escolares y en las metodologías utilizadas para que el alumno pueda desarrollar nuevas competencias. Sin embargo no todo está resuelto, en la organización de los contenidos hay que continuar reflexionando para encontrar las mejores conexiones entre los ejes temáticos y establecer secuencias de complejidad creciente en forma cíclica acordes a las posibilidades de comprensión de los alumnos en cada nivel, de modo que éste se convierta en un factor activo en la adquisición del conocimiento. En este momento, el problema crucial es el de discutir ¿qué? geometría debe ser enseñada en los distintos niveles educativos obligatorios y ¿cómo? enseñarla. En general se coincide, en que la geometría ayuda a ejercitar habilidades de pensamiento y estrategias de resolución de problemas, ya que induce al alumno a poner en juego los conocimientos que posee, los cuestione a partir del error, construya modelos, proponga soluciones, las comunique, defienda, saque conclusiones y finalmente genere nuevos conocimientos. En esta conferencia se plantearán reflexiones sobre ¿qué? conocimientos geométricos son necesarios y ¿cómo? utilizar metodologías, estrategias y recursos para generar aprendizajes significativos y desarrollar nuevas competencias en los alumnos según el contexto en que se desenvuelven. Se presentarán algunas experiencias obtenidas en cursos de capacitación docente para enfocar la enseñanza de la Geometría a través de los trabajos colaborativos utilizados en el aula.

## CR03 CONFERENCIA REGULAR

*Dígitos de control y códigos correctores: ¿tienen lugar en la educación matemática?*

Omar Gil (URUGUAY)

SALÓN 1

**RESUMEN:** En nuestra vida cotidiana, signada por un enorme desarrollo de las comunicaciones y el procesamiento de datos, hacemos uso permanente de aportes de la Teoría de la Información. Ésta se nutre de ideas provenientes de diversos campos científicos, y variados niveles de complejidad: desde conceptos elementales e intuitivos hasta elaboraciones ubicadas en la frontera del conocimiento humano. Una subárea de esta teoría, la detección y corrección automática de errores, no es ajena a estas características. Este trabajo presenta una breve descripción de algunas ideas básicas de la detección y corrección automática de errores, prestando especial atención a la identificación de problemas y conceptos que permitan generar actividades útiles para la educación matemática en los niveles primario, secundario y de formación de docentes.

Nuestra aproximación al tema nos ha llevado a formular la hipótesis de trabajo de que los problemas relacionados con dígitos de control y códigos correctores de errores permiten generar un conjunto de actividades que, por su valor cultural, su capacidad de movilizar otros contenidos matemáticos, y el lugar que en la ciencia contemporánea ocupa todo lo que tiene que ver con el procesamiento de la información, justifican su tratamiento en todos los niveles del sistema educativo. En particular, habilitan a: utilizar problemas de matemática para explorar el desarrollo de ideas científicas y su relación con el conjunto de la vida de la sociedad; comunicar ideas científicas actualizadas y motivantes, en centros educativos de diferentes contextos socio culturales; desarrollar experiencias concretas de colaboración entre educadores y científicos; trabajar sobre los algoritmos, tanto con su uso como con su diseño. En particular, empleando el potencial que en este sentido representa el plan CEIBAL.

Reportaremos la formulación de un proyecto orientado al trabajo en aulas escolares, que utiliza la estructura básica de la Ingeniería Didáctica como metodología de investigación, con el propósito de acceder a la observación y al control de fenómenos de enseñanza propios de las nociones matemáticas que pretendemos considerar. Presentaremos un análisis del contenido matemático a enseñar, ejemplificaremos con el diseño y análisis a priori de una de las actividades propuestas, e informaremos sobre los resultados de experimentar con ella.

## CR05 CONFERENCIA REGULAR

*Una aproximación geométrica al Teorema fundamental del álgebra*

Ángel Pereira (URUGUAY)

SALÓN 2

**RESUMEN:** Con el propósito de persuadir de la validez del teorema se utilizarán curvas cerradas en el plano complejo, estas se deformarán y se observará como varía su número de vueltas respecto de puntos ciertos puntos.

## CR04 CONFERENCIA REGULAR

*Aportes sustantivos de la matemática a la música, De los griegos a la actualidad*

**Marcelo Monferrato** (URUGUAY) **Samira Abdel Masih** (ARGENTINA)

**SALÓN 3**

**RESUMEN:** A lo largo de los siglos las Matemáticas han explicado, demostrado e incluso condicionado el desarrollo de la Música, siendo ambas expresiones, Música y Matemática, el resultado de la más pura abstracción humana.

La naturaleza de esta relación puede explicarse en términos históricos, sociales, físicos o genéticos pero, a sabiendas de que todos y cada uno de estos tópicos merecerían una exposición propia, el trabajo se propone enunciar una breve reseña de los puntos más sobresalientes de esta interesante y duradera relación. Asimismo, se brindan los puntales para la elaboración de juegos, propuestas y talleres por parte de los docentes del área de Matemática, así como un acercamiento hacia las ciencias exactas para el aficionado a la música, todo ello en un marco de completa integración entre arte y ciencia.

La conferencia nos introducirá y guiará en un recorrido por los siguientes temas:

a) La evolución de la escala musical utilizada hoy para la casi totalidad de la música creada en Occidente, en base a aportes exclusivamente matemáticos. b) Observación y análisis de Simetrías, Rotaciones y Traslaciones en partituras de melodías tradicionales. c) El pentagrama como Escala Logarítmica. d) Los compositores clásicos y su culto a la Matemática. e) El análisis de Fourier y la Ecuación de Onda. f) La Sucesión de Fibonacci en la Música. g) Teoría de Conjuntos y Cartografía Sonora. h) Música y Topología.

Debido a lo complejo y diverso de los temas a tratar, y considerando que se ha priorizado un espíritu de inclusión académica y divulgación científica orientado a un público de variada experiencia tanto en Matemáticas como en Música, los autores hemos dejado a un lado las demostraciones relacionadas al tema.

## CR09 CONFERENCIA REGULAR

*Un enfoque geométrico de las series de Fourier ¿qué tuvo que ver Pitágoras?*

**Jorge Brisset** (URUGUAY)

**SALÓN 4**

**RESUMEN:** Se pretende dar respuesta a tres preguntas elementales:

- ¿Qué son las series de Fourier?
- ¿Para qué sirven? (La pregunta que no falta en el aula)
- ¿Qué rama de la Matemática las estudia? (¿Qué tiene que ver Pitágoras en todo esto?)

El uso de algunos programas (Derive, Geogebra, Scientific Work Place) nos permitirán visualizar los fenómenos de convergencia, el fenómeno de Gibbs y hacer los cálculos en forma ágil.

## CR11 CONFERENCIA REGULAR

*¿Qué podemos aprender de otros sistemas educativos?*

**Valeria Orrico – Edison Garrone** (URUGUAY)

**SALÓN 5**

**RESUMEN:** Queremos contar nuestra experiencia trabajando en sistemas educativos de otros países (americano e inglés). Estos sistemas funcionan dentro de una lógica bastante diferente a la del sistema nacional, en cuanto a la organización del trabajo dentro de los centros educativos, al tipo de trabajo de aula, al empleo de la tecnología y al tipo de evaluaciones que se realizan. Queremos reflexionar sobre si tomando algunos elementos de estos sistemas podríamos contribuir a mejorar en algo la enseñanza de la matemática.

## CR14 CONFERENCIA REGULAR

*"Aproximaciones racionales de raíces cuadradas, de la antigüedad a nuestros días"*

**Alejandro López Rosso** (URUGUAY)

**SALÓN 6**

**RESUMEN:** El objetivo de la ponencia es mostrar la importancia de la aproximación de raíces cuadradas en la resolución de problemas y analizar desde un punto de vista geométrico tres algoritmos para hacerlo. Dos de ellos provienen de la cultura Babilonia, y el otro es el que tradicionalmente se enseñaba en enseñanza primaria hace unos años. Se buscará valorar no solo el aspecto instrumental de los algoritmos sino su valor estético e histórico.

**16:15**

MC01 MINICURSO (SEGUNDA SESIÓN)

*Una propuesta: incorporar algunos conceptos de grafos en el proceso de enseñanza-aprendizaje*

Teresa Braicovich (ARGENTINA)

**SALÓN 4**

MC02 MINICURSO (ÚNICA SESIÓN)

*La pregunta como móvil de la conjeturación y demostración de propiedades geométricas*

Mario Dalcín – Verónica Molfino (URUGUAY)

**INFO 1**

**RESUMEN:** A partir del trabajo en ciertas actividades geométricas se busca generar las condiciones para que el participante establezca relaciones entre la ubicación de ciertos puntos notables del triángulo (circuncentro, ortocentro e incentro), la medida de ciertos ángulos con vértices en dichos puntos notables y una clasificación de los triángulos según sus ángulos. También se busca que los participantes formulen conjeturas en torno a los ángulos de vértices en dichos puntos notables y elaboren pruebas para las mismas. Se promoverá la reflexión sobre la enseñanza y aprendizaje de la formulación de conjeturas, argumentación, refutación, demostración, construcción y deducción, como procesos cognitivos propios del trabajo en geometría en el nivel medio y en la formación de profesores. Las actividades se pueden realizar trabajando tanto en lápiz y papel como en un ambiente dinámico.

Se sugiere a los participantes del minicurso que traigan regla y semicírculo. Aquellos que tengan laptop pueden trabajar en Geometría Dinámica.

TA06 TALLER (ÚNICA SESIÓN)

*Experiencias con power point, una propuesta didáctica*

Helena Sastre (URUGUAY)

**INFO 2**

**RESUMEN:** ¿Cómo involucrar a los alumnos en la construcción del aprendizaje? ¿Cómo motivarlos para estudiar? ¿Cómo resignificar los conceptos? ¿Cómo diseñar actividades que estén al alcance de todos y donde cada uno pueda aportar desde su situación particular? ¿Cómo contemplar a los que tienen más facilidad y mayores conocimientos y generar un desafío para ellos sin dejar de lado al resto? ¿Cómo fomentar el trabajo colaborativo? ¿Cómo integrar las TIC al desarrollo de mis clases? Éstas son algunas de las preguntas que me planteo al momento de planificar mis clases. No siempre logro contemplar todas estas inquietudes.

En este taller propongo explorar trabajos producidos por los alumnos de 1º, 2º y 3º año de ciclo básico, en diferentes temas del programa y analizar la riqueza de este tipo de actividades.

TA07 TALLER (ÚNICA SESIÓN)

*PATRONES: INTRODUCCION AL ÁLGEBRA*

Verónica Scorza - Berenice Verdier (URUGUAY)

**SALÓN 1**

**RESUMEN:** Los nuevos programas incorporan el tratamiento algebraico. Surgen los conceptos de expresiones algebraicas, variable, incógnita, etc. y se sugieren actividades vinculadas a aspectos geométricos y numéricos. El taller que presentaremos propone la "investigación de patrones" en diferentes contextos, tanto numéricos (por ejemplo, secuencias de números) como geométricos (por ejemplo, diagonales y ángulos en polígonos) como actividad que permite poner en juego conocimientos matemáticos adquiridos, resolver problemas y experimentar la satisfacción de descubrir regularidades o relaciones.

Por otro lado es de vital importancia poder comunicar los hallazgos e intentar validar las afirmaciones que se realicen. Esto implica necesariamente hacer uso del lenguaje coloquial pero también comenzar a usar el lenguaje algebraico.

## MARTES 21 DE SEPTIEMBRE

---

### 09:00 CONFERENCIA PLENARIA:

*Introducir grafos en la currícula: una propuesta para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje*

**Teresa Braicovich** (ARGENTINA)

**SALÓN DE ACTOS**

**Resumen:** En esta conferencia se presentarán algunas conclusiones de distintos trabajos que se vienen realizando, como parte de una investigación de tipo cualitativa llevada a cabo con alumnos de diferentes establecimientos educacionales, de distinto contexto social, con el fin de analizar si sería positivo introducir el tema grafos en las currículas escolares.

A partir del análisis de las experiencias llevadas a cabo, se concluyó que el trabajar con algunos conceptos de grafos hace que los alumnos: realicen razonamientos matemáticos típicos de la matemática discreta, intuyendo, explorando, descubriendo y planteando diversas conjeturas, las que luego validan o refutan, con justificaciones adecuadas a sus edades. También pueden utilizar a los grafos como “organizadores” y facilitar la comprensión y el aprendizaje, realizando representaciones y modelizaciones de situaciones cotidianas. Por último, el tema resulta motivador para los alumnos, dando la posibilidad de un cambio de actitud frente a la asignatura matemática.

En esta conferencia, además de exponer estas conclusiones, se hará referencia a la didáctica y metodología utilizada en los distintos niveles educativos. Se toman como eje las cuatro grandes motivaciones históricas de la teoría de grafos, recorridos eulerianos, recorridos hamiltonianos, árboles y coloreo y planaridad.

---

### 10:30

#### MC01 MINICURSO (TERCERA SESIÓN)

*Una propuesta: incorporar algunos conceptos de grafos en el proceso de enseñanza-aprendizaje*

**Teresa Braicovich** (ARGENTINA)

**SALÓN 4**

#### TA01 TALLER (SEGUNDA SESIÓN)

*Conozco \**

**Lucía Brun – Ana Cichero** (URUGUAY)

**INFO 3**

#### TA02 TALLER (SEGUNDA SESIÓN)

*Diseño de Web Quest para la clase de matemática*

**Norma Cotic** (ARGENTINA)

**INFO 4**

#### TA04 TALLER (SEGUNDA SESIÓN)

*Geometría dinámica empleando XO: La Geometría Dinámica en la Resolución de Situaciones Problemas en el Aula*

**Wilsmar Dos Santos - Patricia Vedovatti** (URUGUAY)

**SALÓN 5**

#### TA05 TALLER (SEGUNDA SESIÓN)

*Scratch: nociones básicas y aplicaciones para matemática de primer año de enseñanza media*

**Inés Kereki** (URUGUAY)

**INFO 1**

---

## TA08 TALLER (SEGUNDA SESIÓN)

*Las evaluaciones nacionales e internacionales en educación primaria y media*

**María H Sánchez – Marlene Fernández – Óscar Luaces** (URUGUAY)

**SALÓN 3**

## MC03 MINICURSO (ÚNICA SESIÓN)

*Diferentes perspectivas en el abordaje del cálculo infinitesimal escolar*

**Yacir Testa – Verónica Molfino** (URUGUAY)

**INFO 2**

**RESUMEN:** El minicurso busca plantear una discusión entre con los asistentes acerca de los diferentes abordajes del Cálculo infinitesimal. Se explicitan características de lo que hemos denominado “modelo tradicional en la enseñanza del cálculo” y se proponen actividades que invitan a la reflexión sobre otro tipo de abordajes, específicamente en lo que hace a la construcción del concepto de derivada. A partir de ellas se presentan los modelos teóricos que sustentan tales abordajes, así como algunas propuestas concretas para ser llevadas al aula.

## TA03 TALLER (ÚNICA SESIÓN)

*Matemática en movimiento.*

**Ana Sonia Martínez – Cristina Ochoviet** (URUGUAY)

**SALÓN 6**

**RESUMEN:** El objetivo del taller es presentar un espacio alternativo para la enseñanza de la matemática, donde juego y movimiento se combinan para promover aprendizajes.

Las actividades que hemos elegido rompen con uno de los dispositivos escolares habituales: “el banco”, permitiendo atender así, estilos de aprendizaje donde lo kinestésico se pone en juego.

---

**14:30****CR02 CONFERENCIA REGULAR***CABRI Y LA CREATIVIDAD***Alicia N. Fayó** (ARGENTINA)**SALÓN DE ACTOS**

**RESUMEN:** Con el objetivo de rediseñar las clases de Matemática, abordaré el tema de la creatividad para la incorporación de las nuevas tecnologías Cabri, como mediador para alcanzar los objetivos que los profesores, de diferentes niveles, se plantean en algunos temas.

Presentaré modelizaciones de trabajos realizados por algunos Profesores de Matemática de la carrera Licenciatura en Enseñanza de la Matemática para obtener su título de grado en la Universidad Tecnológica Nacional, además de dos proyectos: el trabajo colaborativo on-line para nivel medio "Patrulla de Rescate" y para escuelas primarias 123 Cabri.

**CR06 CONFERENCIA REGULAR***ARTE DIGITAL Y GEOMETRÍA DINÁMICA***Fabián Vitabar** (URUGUAY)**SALÓN 1**

**RESUMEN:** Uno de los desafíos que ha debido enfrentar la Didáctica de la Matemática, ha sido el de contribuir a que las prácticas de enseñanza permitan a los alumnos otorgarle sentido a los objetos matemáticos. Esto implica (entre otras cosas) que los estudiantes sean capaces de relacionar los entes abstractos con problemas concretos (y cuanto más cotidianos, mejor) para los cuales el nuevo conocimiento signifique un aporte sustancial.

Por otra parte, la enseñanza de la Matemática se ha topado desde hace unos años con un conjunto de posibilidades originales, en el marco de los procesos de incorporación de TIC a las actividades de aula. En particular, la Geometría Dinámica ha implicado un cambio de características hasta revolucionarias para la Didáctica de la Matemática.

Durante esta exposición iremos analizando diferentes imágenes "artísticas" generadas con GeoGebra, viendo conjuntamente el proceso de su generación, con los conceptos matemáticos puestos en juego. Finalmente, se analizarán propuestas concretas para llevar al aula estas ideas. Haces de rectas y de cónicas, curvas de nivel, envolventes, polígonos estrellados, espirales, diagramas de colores, fractales... son muchísimas las posibilidades, cada una de ellas cargada de contenido matemático, más o menos explícito. Se abre un gran abanico de posibilidades al utilizar una cualidad de Geogebra, que nos permite colorear un punto asignándole valores (entre cero y uno) a sus componentes de color (verde, rojo y azul). De este modo, podremos establecer hábilmente una función de dominio complejo y recorrido el conjunto  $[0,1]^3$  de modo que cada punto del plano adopte una terna que le dé color según esa función. A partir de aquí, las posibilidades son interminables.

El mismo trabajo de decidir cuál será la función adecuada a las pretensiones artísticas del alumno, implica poner en juego el conocimiento matemático disponible, y hasta recurrir a alguna otra herramienta hasta entonces desconocida que pueda dar respuesta al problema. A partir de allí, muchas variables didácticas aportan riqueza a estas actividades: ¿cómo cambio los colores de una figura ya generada? ¿cómo encontrar la manera de generar una figura dada? ¿puedo imaginarme el mapa de una función antes de dibujarla?

Entendemos que este tipo de desafíos ofrecen una buena oportunidad para que el alumno entre en contacto con problemas que pueden otorgar sentido a los objetos matemáticos considerados; el hecho de que el mismo programa ofrezca una representación gráfica inmediata, permite al alumno decidir si eso es lo que quería obtener o no, dándole control sobre el conocimiento e independencia del juicio del docente; la posibilidad de probar y ensayar genera mecanismos de validación, confrontación y conjetura que pueden aprovecharse para verbalizar un procedimiento lógico de búsqueda muy rico.

**CR07 CONFERENCIA REGULAR***EL DESAFÍO DE ATENDER A LA DIVERSIDAD EN EL AULA DE MATEMÁTICAS***Helena Sastre** (URUGUAY)**SALÓN 2**

**RESUMEN:** Dislexia, Discalculia, Déficit atencional con hiperactividad, Síndrome de Asperger, Déficit intelectual, hipoacusia, entre otras, son la característica de alguno de los 35 alumnos que tenemos hoy en nuestra clase. Diversidad, integración, inclusión, palabras que suenan en lo cotidiano y nos plantean un gran desafío para el cual nos sentimos, casi sin excepción, escasamente preparados. "Tolerancia", un reglamento que, en general, poco nos aporta en cuanto a información y sin embargo, mucho nos exige.

¿Es posible contemplar tanta diversidad?

## CR08 CONFERENCIA REGULAR

*¿ÁLGEBRA EN LA ESCUELA PRIMARIA URUGUAYA?*

Ariel Fripp (URUGUAY)

SALÓN 3

**RESUMEN:** El Programa para Educación Inicial y Primaria (2008) incorpora como eje temático el Álgebra por lo cual se hace imprescindible e ineludible su abordaje como objeto de estudio y como objeto de enseñanza.

¿Cuál es el marco en el cual se incluye el Álgebra en el trabajo escolar? ¿Cuál es la concepción de Matemática y en especial de Álgebra que maneja la nueva propuesta programática? Interesa aportar elementos a los maestros de educación primaria que enriquezcan la lectura del texto programático. ¿Cuáles son las vinculaciones que se pueden establecer entre los objetivos del programa escolar, las redes conceptuales presentadas, el listado de contenidos a abordar y las ejemplificaciones que se proponen? ¿Cuáles son las fisuras que se pueden detectar? En ese sentido surge la necesidad de ahondar en dos líneas bien diferentes pero complementarias. Por un lado importa discutir sobre lo que plantean algunas producciones didácticas, en especial aquellas en las cuales se basaron los redactores del nuevo programa, y así situar la discusión sobre la enseñanza del Álgebra en el nivel primario. Por otro lado importa también analizar el Álgebra desde su desarrollo histórico y rescatar algunos elementos que puedan brindar luz sobre las discusiones actuales. ¿Cómo se integra el trabajo de corte algebraico con los restantes ejes temáticos abordados en la escuela?

El programa escolar plantea que el Álgebra ingrese en 4º grado razón por la cual se debería instalar en los colectivos docentes qué cuestiones de las trabajadas en los grados anteriores pueden estar contribuyendo a que el alumno de cuarto grado acceda al trabajo algebraico en mejores condiciones de aprendizaje.

Se propone explicitar cuáles son los puentes posibles de ser tendidos entre los restantes ejes temáticos y el Álgebra. Así se analizarán las regularidades como un aspecto esencial en el trabajo con la Numeración (tanto natural como racional) en escenarios numéricos o geométricos. Las regularidades numéricas como puente entre la Numeración y el Álgebra. Al leer, en el programa escolar, los contenidos que se enumeran bajo el título Álgebra surgen una serie de términos que exigen su abordaje, en primer lugar, como objetos matemáticos. ¿Qué se entiende por patrón? ¿Qué es un número generalizado? ¿Generalizar? ¿Variable? ¿Incógnita? Para que el maestro tome decisiones didácticas relativas a sus prácticas de enseñanza enmarcadas en el eje Álgebra debe poder responder, entre otras, las preguntas formuladas antes.

## CR10 CONFERENCIA REGULAR

*HACIA UN SISTEMA DE EVALUACION DE APRENDIZAJES EN LINEA*

Andrés Peri (URUGUAY)

SALÓN 4

**RESUMEN:** La presentación es producto de una extensa colaboración entre el Departamento de Evaluación de Aprendizajes de la DIEE y la Inspección Técnica del Consejo de Educación Primaria con el objetivo de desarrollar evaluaciones de aprendizajes que potencien la retroalimentación pedagógica y se inserten en los procesos de aula. En el 2009, 30 mil alumnos de segundo grado escolar realizaron una evaluación de aprendizajes en lenguaje, matemática y ciencias naturales utilizando XO y la conectividad educativa de las escuelas gracias al desarrollo del Plan Ceibal. Al finalizar la evaluación, los maestros ya tenían los resultados instantáneamente de su grupo con un análisis del perfil de la actividad, una matriz que les permitía identificar fortalezas y debilidades de sus grupos, y una distribución de sus alumnos según que habían contestado en cada caso. A su vez podían acceder a fichas didácticas asociadas a cada ítem donde se circunscribía la actividad de evaluación propuesta en el marco del programa, se comentaba su importancia y se sugerían posibles lecturas ampliatorias. Este año se va a realizar para dos grados escolares (2º y 6º) y se está trabajando para conformar un sistema de evaluación de aprendizajes en línea entre tercero y sexto grado (y que eventualmente llegue hasta tercero del ciclo básico), que sea formativo (no acreditada conocimientos) y que su aplicación tenga un algoritmo adaptativo, de forma que al niño se le presenten actividades de evaluación según cómo el vaya contestando la prueba.

## CR12 CONFERENCIA REGULAR

*PUNTOS MEDIOS Y SUS DIVERSAS CONEXIONES*

María del Carmen Dos Santos (URUGUAY)

SALÓN 5

**RESUMEN:** Esta es una propuesta que la pueden adaptar docentes de Enseñanza Primaria y primeros años de Enseñanza Secundaria que se inicia con conceptos generales referidos a polígonos. Luego, como un andamio, se consideran los puntos medios de los lados de triángulos llegando al concepto de paralela media y deduciendo propiedades referidas a longitudes y áreas de figuras determinadas al considerar todas las paralelas medias del triángulo. A partir de ello se coloca el foco en los cuadriláteros y el paralelogramo de Varignon y basados en la visualización mediante el uso de un software, se deducen propiedades, algunas de las cuales se demuestran usando conceptos básicos. Como puente hacia otras relaciones en los cuadriláteros, se consideran los segmentos determinados por puntos medios de lados opuestos y los puntos medios de las diagonales, concluyendo que dichos segmentos son concurrentes y se bisecan. Es decir el centro del paralelogramo de Varignon es punto medio del segmento cuyos extremos son los puntos medios de los lados del cuadrilátero que le da origen. A modo de ejemplo se proponen conexiones con problemas y ejercicios.

## CR13 CONFERENCIA REGULAR

*LA ENSEÑANZA DE LA NOCIÓN DE FUNCIÓN: UNA MIRADA EN BUSCA DE UNA RENOVACIÓN*

Alejandra Pollio (URUGUAY)

SALÓN 6

**RESUMEN:** Esta conferencia tiene como objetivo compartir con los docentes y los futuros docentes una secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la noción de función dirigida a alumnos de Primer Año de Bachillerato. La función es un objeto complejo del saber matemático cuya aprehensión conceptual no resulta una cuestión sencilla ni evidente para los estudiantes. Hay investigaciones que nos muestran que los estudiantes no se apropian del concepto de función, la dificultad que tiene la propia noción y la dificultad de los estudiantes para comprenderla. Se hará una muy breve exposición de los enfoques epistemológico, pedagógico y didáctico que dan cuenta las investigaciones y que dan apoyo a la secuencia a presentar. La secuencia está integrada por cuatro situaciones que hacen evolucionar la noción de función. Nosotros en este trabajo presentaremos la última de las situaciones., que cierra la secuencia, que consta de cuatro actividades presentadas cada una de ellas en un o más registros, estos son lenguaje natural, algebraico, gráfico, tabular e icónico. En cada una de estas actividades se requiere de los alumnos que hagan un tratamiento al interior del registro así como también una conversión de un registro a otro. La noción de variación está en juego en tres de las cuatro actividades, ya que las nociones de imagen, preimagen dominio y conjunto de llegada fueron evolucionando en las situaciones anteriores. Todas ellas, además de otras que no están en el objetivo de este trabajo, son las que forman el nicho ecológico donde vive la noción y son las que deberían estar presentes a la hora en que los alumnos elaboren su propia definición de función.

---

**15:45**

## CB01 COMUNICACIÓN BREVE

*ROBOTS RELACIONES CON LA MATEMÁTICA*

Jesusa Pereira (URUGUAY)

SALÓN 1

**RESUMEN:** Este trabajo muestra una experiencia auténtica, de la preparación de jóvenes de primero a tercer año del Ciclo Básico, que siendo formados de un modo especial en el estudio de la matemática y la programación pueden llegar a logros tales como ganar el primer premio en la competencia de Sumo Robótico de la Facultad de Ingeniería, compitiendo con estudiantes de bachillerato científico, tanto públicos como privados de más de 17 años, ellos tenían 14. A medida que el educando internaliza los conceptos matemáticos, los va convirtiendo en objetos matemáticos, que luego utiliza como herramienta en los nuevos conceptos, hasta llegar a realizar análisis de problemas. Acompaña este proceso de aprendizaje aplicado al análisis de problemas, fijando el objetivo, usando una lógica estricta en la depuración de los datos, eligiendo los caminos de resolución, realizando el algoritmo, encontrando en la programación en lenguajes artificiales un campo fértil de trabajo, atractivo, desafiante, hasta llegar a los Robots. Los movimientos del Robot son el espejo de su pensamiento utilizando la matemática y la programación.

## CB02 COMUNICACIÓN BREVE

*Recursos didácticos*

Martín de Amores (URUGUAY)

SALÓN 2

**RESUMEN:** Se comunicará acerca del uso de recursos didácticos aplicados a la enseñanza de Geometría en el Espacio y las ventajas del uso de materiales concretos para la construcción y el desarrollo del conocimiento en esta área. La simulación del espacio y con él, sus subconjuntos, visualizados mediante el uso de efectos lumínicos en un medio artificial, permite un escenario similar al que pueden imaginar los estudiantes de enseñanza media y permite una aproximación a “manipular” los planos y las rectas. Se trabajará con un medio humo (vapor) de propilenglicol ó glicerina, láser y luz polarizada.

## CB03 COMUNICACIÓN BREVE

*LA EXPERIENCIA SEMIPRESENCIAL EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN URUGUAY*

Ana María Tosetti – Susana Oliveros – Daniela Pagés (URUGUAY)

**SALÓN 3**

**RESUMEN:** Este trabajo relata la experiencia del Profesorado Semipresencial de Matemática, que se desarrolla en Uruguay desde el año 2003. La formación virtual supone un gran desafío que se está llevando a cabo en todo el mundo. Nuestro país no escapa a este fenómeno. Habiendo comenzado en 2003 como una experiencia en la que casi nadie tenía formación específica, la modalidad ha ido creciendo y fortaleciéndose, hasta convertirse hoy en una alternativa real para aquellos que por distintas razones no pueden acceder a los cursos presenciales de profesorado.

Intentamos presentar aquí esta evolución. En el desarrollo de esta modalidad de formación, ha sido necesario enfrentar: la formación de los tutores para la virtualidad, la edición de los materiales para los estudiantes, el desarrollo de una plataforma adecuada para convertir el sitio virtual en un aula como las reales. Las estrategias han ido cambiando, en cuanto al abordaje de la tarea docente, en función de la toma de conciencia de la soledad que sufren los estudiantes virtuales, de las nuevas concepciones didácticas acerca del aprendizaje de la matemática, así como de la descentralización que tiene esta modalidad, lo que dificulta a veces el entendimiento. El trabajo que se presenta quiere ser una “fotografía” del estado actual de desarrollo del Profesorado Semipresencial de Matemática.

## CB04 COMUNICACIÓN BREVE

*GRUPO TEÓRICO - PRÁCTICO CON EVALUACIÓN CONTINUA*

Jorge Moretti (URUGUAY)

**SALÓN 4**

**RESUMEN:** Objetivo - Superar dos dificultades cruciales: deserción y aprobación.

Guía para el desarrollo del tema - 1) Especificación del problema 2) Elementos básicos del método para resolver el problema 3) Implementación del método 4) Resultados 5) Reflexión final.

## CB05 COMUNICACIÓN BREVE

*EXPRESIONES ALGEBRAICAS Y EL TRIÁNGULO DE PASCAL*

Verónica Scorza (URUGUAY)

**SALÓN 5**

**RESUMEN:** El tema expresiones algebraicas se presenta en el centro de las actividades a desarrollar en el curso de Matemática del segundo año del ciclo liceal básico.

El pasaje de lo aritmético a lo algebraico requiere un salto en el grado de abstracción por parte de los alumnos, y para los docentes representa un desafío desde el punto de vista didáctico.

*“El tratamiento de lo general, la exploración, formulación y validación de conjeturas sobre propiedades aritméticas, la posibilidad de resolver problemas geométricos vía un tratamiento algebraico, la puesta en juego de una coordinación entre diferentes registros de representación semiótica, son rasgos esenciales de la práctica algebraica que la colocan en el corazón de la actividad matemática.”* (Sessa, C. 2005)

El trabajo que presentaremos refiere a una experiencia de clase en la que se propone una tarea de exploración, búsqueda de regularidades o patrones, y manipulación de las operaciones con expresiones algebraicas en un contexto novedoso para los alumnos: relacionando las potencias del binomio  $(a + b)$  con los coeficientes del Triángulo de Pascal y con una estructura de investigación guiada.

La comunicación de los resultados o descubrimientos será de vital importancia para tener evidencia del pensamiento de los alumnos.

## CB06 COMUNICACIÓN BREVE

*UN NUEVO UNIVERSO, BREVE INVESTIGACIÓN SOBRE GEOMETRÍA HIPERBÓLICA*

Mariela Blanco - Patricia Echenique - Rosario Mariani (URUGUAY)

**SALÓN 6**

**RESUMEN:** Este trabajo pretende ser una introducción a la geometría hiperbólica. Se trata de comprender algunos aspectos de esta rama de la matemática a partir de su historia y de sus principales actores. La realización de esta investigación significó el estudio de una parte de la geometría de la cual hasta ahora conocíamos apenas su nombre. Para ello primero fue necesario hacer el esfuerzo en cambiar las imágenes que estaban en nuestras mentes e imaginar un universo con parámetros diferentes a los que habíamos utilizado hasta ahora. Fue un trabajo de estudio e investigación importante, no sólo por el fruto final, sino por el camino que debimos seguir para poder concretarlo.

Está compuesto, por una pequeña descripción de la investigación del proceso histórico que llevó a las distintas geometrías no euclidianas, un estudio particular de la geometría hiperbólica viendo sus principales características, algunos modelos de ésta, y un estudio más detallado del modelo semiplanar de Poincaré.

## CB07 COMUNICACIÓN BREVE

*MATEMÁTICA – X*

Saúl Tenenbaum (URUGUAY)

INFO 1

**RESUMEN:** En este trabajo se expone un Sitio Web Educativo con ejercicios y algunos teoremas resueltos. Además de comentará un libro de un filósofo argentino donde se intenta justificar el uso de nuevas tecnologías para manejar el mismo idioma cognitivo y poder sintonizar con los estudiantes del siglo XXI. Matemática – X es un sitio web educativo. Impulsa una innovación en enseñanza-aprendizaje: los ejemplos interactivos asistidos con ordenador: "ejemplicios", ejemplos y ejercicios que fijan las ideas en forma activa. El estudiante paso a paso sigue el desarrollo lógico de un razonamiento junto a la computadora-docente. Con el sitio web el alumno pasa de receptor pasivo a constructor de su conocimiento.

---

**16:45**

PA01 PANEL

*EL DESAFÍO DE ENSEÑAR Y APRENDER MATEMÁTICA EN EL URUGUAY DE HOY EN LOS DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS*

Participan docentes y autoridades de todos los sistemas y niveles educativos

SALÓN DE ACTOS

---

**18:15**

CLAUSURA.

SALÓN DE ACTOS