



Conferencias paralelas invitadas – Invited Parallel Lectures

<p>Alain Kuzniak & Laurent Vivier (Francia) & Elizabeth Montoya-Delgadillo (Chile)</p>	<p>EL ESPACIO DE TRABAJO MATEMÁTICO Y SUS GÉNESIS</p>	<p>La noción de espacio de trabajo matemático está introducida a partir de ciertas características que los estudios sobre el trabajo geométrico han permitido formular. Dos niveles fundamentales estructuran el espacio de trabajo matemático: un nivel epistemológico que se relaciona con el contenido matemático, y un nivel cognitivo ligado al proceso de visualización, de construcción y de prueba. Para articular estos dos niveles y permitir la realización del trabajo matemático, tres génesis principales son consideradas: una génesis semiótica, una génesis instrumental y, por último, una génesis discursiva que transmite el razonamiento.</p>
<p>Alessandro Jacques Ribeiro (Brasil)</p>	<p>A ÁLGEBRA QUE SE APRENDE E A ÁLGEBRA QUE SE ENSINA: ENCONTROS E DESENCONTROS NA VISÃO DOS PROFESSORES</p>	<p>Diversas pesquisas discutem a necessidade de um base de conhecimentos para que os professores possam desenvolver sua tarefa de ensinar. Desde os anos 1980, pesquisadores como Lee Shulman e Deborah Ball investigam quais são os componentes desta base de conhecimentos, bem como buscam compreender como os conhecimentos adquiridos pelos professores, em cursos de formação inicial, podem se tornar úteis para eles ensinarem na educação básica, por exemplo. Em especial, o trabalho desenvolvido pelo grupo liderado por Deborah Ball, na Universidade de Michigan, procura dar suporte para compreendermos quais são os conhecimentos necessários para o professor ensinar matemática, de modo que seus alunos aprendam tal disciplina. Nesse sentido, fundamentado nos trabalhos de Shulman e Ball, a presente conferência pretende discutir qual a visão de Álgebra que professores formadores e professores da educação básica declaram, quando são convidados a falar a respeito de tal temática. Dentre os resultados que serão aqui discutidos, observaremos encontros e desencontros na visão dos professores universitários e daqueles que atuam na educação básica.</p>

Arthur Powell (USA)	TAREFAS E ATIVIDADES PARA APERFEIÇOAR O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO, PEDAGÓGICO E DO CONTEÚDO MATEMÁTICO DE PROFESSORES	Usando uma perspectiva sociocultural, examinaremos as atividades geradas por gêneros de tarefas para entender como as tarefas constituem o conhecimento tecnológico, os insights pedagógicos e o conteúdo matemático para o ensino. As tarefas e as atividades são criadas em um projeto de desenvolvimento profissional que envolve o espaço ciberaprendizagem, Equipes de Matemática Virtuais com o GeoGebra.
Carlos Sánchez (Cuba)	TEMAS FÉRTILES PARA LA CULTURA MATEMÁTICA	Cuándo nos enfrentamos a nuestro quehacer docente muchas veces nos preguntamos ¿Qué asuntos relacionados con el tema de la clase me pueden ayudar a formar integralmente a mis alumnos? ¿Dónde puedo encontrarlos? ¿Cuál es la forma más seductora de presentarlos? El objetivo de esta charla es compartir nuestras experiencias en la búsqueda de respuestas a estas inquietudes en las entrañas de la historia de la matemática. Presentamos algunos temas históricos fértiles y métodos didácticos que han resultado eficaces para desarrollar una cultura matemática en estudiantes y profesores.
Carlos Vasco (Colombia)	MATEMÁTICAS MODELO-TEORÉTICAS: UN PROGRAMA NEO-ESTRUCTURALISTA PARA LAS MATEMÁTICAS, SU HISTORIA, SU EPISTEMOLOGÍA Y SU DIDÁCTICA EN EL SIGLO XXI.	Desde 1988, Balzer, Moulines y Sneed resaltaron la importancia de la distinción entre modelos y teorías para formular su versión mejorada del programa estructuralista para las ciencias naturales. Para no confundir esta versión modelo-teorética del programa estructuralista con las versiones anteriores más relacionadas con otras disciplinas, nos referiremos a él como “Programa Neo-Estructuralista para las Ciencias Naturales y su Epistemología”. Con esos aportes, desde la perspectiva de la Teoría General de Procesos TGP y la Teoría General de Sistemas TGS, con la utilización de una semiótica apropiada para las distintas representaciones e interpretaciones de los modelos y las teorías, se podría reformular el antiguo programa estructuralista para las matemáticas del siglo XX como programa neo-estructuralista para el siglo XXI. Esta nueva síntesis modelo-teorética permite una reformulación sistémica coherente de todas las ramas de las matemáticas, su historia y su epistemología, y promete convertirse en una nueva fuente de propuestas pedagógicas y didácticas para la educación matemática.
Claudia Groenwald (Brasil)	INSERINDO TECNOLOGIAS NO CURRÍCULO DE MATEMÁTICA	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.

Claudia Sabba (Brasil)	FAZENDO ARTE NA MATEMÁTICA	Esta palestra tem como objetivo explicitar relações entre Matemática e Arte que podem criar possibilidades de um olhar diferenciado de nossos jovens estudantes – se nos voltarmos para provocá-los a focalizar tais relações - a fim de não perderem sua capacidade de criação em razão diante da forma fragmentada da organização da escola. Nesta perspectiva, procuro movimentos de ordem do conhecimento matemático (escolar) que levem a trabalhá-lo de modo integrado, valorizando a matemática e a arte frente a formação humanística do ser humano. Elaborar o olhar atento do artista dentro da prática matemática se faz cada vez mais necessário para re-encantar os alunos para um melhor entendimento desta ciência tão presente na nossa vida, bem como do mundo e de seus objetos.
Eduardo Basurto (México)	CREANDO CERTEZA EN LAS IDEAS MATEMÁTICAS VÍA EL USO DE TECNOLOGÍA DIGITAL	La incorporación de tecnologías digitales en el aula es cada vez más una realidad en muchos países, no obstante el dotar de dispositivos a las escuelas o incluso en algunos casos a cada estudiante, es apenas el cierre de la primera brecha digital, la del equipamiento, pero queda una segunda brecha digital que apenas comienza a cerrarse, la de lograr más y mejores aprendizajes apoyados en el uso de estos dispositivos. Por tal motivo, la presente conferencia paralela pretende mostrar ideas puntuales sobre el uso de tecnología digital que permiten llevar a estudiantes de educación media a tener un pensamiento más plausible, es decir a tener certeza sobre la viabilidad de sus ideas en matemáticas, aún sin la presencia de pruebas formales que son factibles de exigirse hasta la educación superior.
Edwin Chaves (Costa Rica)	LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA Y LA PROBABILIDAD, MÁS ALLÁ DE LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS	En minicurso se analizan las concepciones de las áreas de Estadística y Probabilidad desde el origen mismo de los datos y del mensaje que comunican. Se plantean ejemplos que evidencian un uso incorrecto de las herramientas disciplinares, lo que a su vez genera, las mal llamadas mentiras estocásticas, que culminan con un mensaje equívoco de la información utilizada. Se hace hincapié en que para romper con estas actitudes, se requiere de una alfabetización estocástica que priorice en los fundamentos disciplinares, por encima de las técnicas, de modo que cada vez que los estudiantes realicen un análisis estocástico, estén en capacidad de realizar un estudio del problema, de su contexto y de las alternativas estocásticas que pueden ser utilizadas para buscar una solución integral.
G. T. Springer (Hewlett Packard, USA)	PROJECT OF RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION	The development of the HP Prime graphing calculator has been partly a journey through modern mathematics education research. In this talk, a brief history of the development of HP Prime will be presented, along with a discussion of its research basis as well as the struggles the development team encountered and the decisions they made while trying to create an innovative platform for learning mathematics. Come join us for a behind-the-scenes look at product development in the service of mathematics education!
Gabriele Kaiser (Alemania)	PROFESSIONAL KNOWLEDGE OF (PROSPECTIVE) MATHEMATICS TEACHERS – ITS STRUCTURE AND DEVELOPMENT	Recent research on the professional knowledge of mathematics teachers will be presented in the talk. Building on the international IEA Teacher Education and Development Study – Learning to Teach Mathematics (TEDS-M), this paper describes a more situated way of evaluating the professional knowledge of teachers. The theoretical framework of the follow-up study of TEDS-M takes up the novice-expert framework and analyses via video-based assessment instruments the structure and development of the professional knowledge of mathematics teachers. Connecting the results of the study TEDS-FU with the study TEDS-M gives insight into the development of the professional knowledge of mathematics teachers.

Gert Schubring (Alemania)	<p style="text-align: center;">NOVOS PESQUISAS SOBRE A HISTÓRIA DA CONVERGÊNCIA UNIFORME E DOS SEUS ASPETOS DE DIDÁTICA</p>	<p>O surgimento do conceito de convergência uniforme fica controverso: relata-se que Cauchy estabeleceu em 1821 um teorema falso – sobre a continuidade de uma sequência convergente de funções contínuas - porque ele não utilizou este conceito; já em 1841 Weierstrass teria trabalhado com este conceito, baseado em descobertas de seu professor Gudermann.</p> <p>No entanto, estas avaliações historiográficas tem muitas falhas. Quanto ao primeiro relato, fica subentendido que Cauchy poderia ter aplicado o conceito de convergência uniforme. Porém, foi Cauchy que introduziu um conceito rigoroso de convergência. Assim, seria anacrônico pressupor que Cauchy teria concebido no mesmo tempo todas as diferenciações do conceito de convergência conhecidas hoje em dia na análise.</p> <p>Pesquisas recentes, quanto ao segundo relato, também têm mostrado que nem Gudermann introduziu a convergência uniforme em 1838 e nem Weierstrass em 1841, mas que Weierstrass conseguiu estabelecer este conceito em um processo duradouro, a partir de 1860, em conexão com o seu programa de pesquisa, a teoria das funções analíticas.</p> <p>A palestra há de analisar o desenvolvimento conceitual nos horizontes das concepções das diferentes comunidades matemáticas, enfatizando em particular o papel dos simbolismos e das notações para explicitar significados e diferenciações de conceitos.</p>
Gilberto Obando (Colômbia)	<p style="text-align: center;">LO MULTIPLICATIVO EN LA EDUCACIÓN BÁSICA: LA NOCIÓN DE RAZÓN REVISITADA</p>	<p>El proceso de estudio de la multiplicación en la escuela se organiza en torno a la idea de la multiplicación como suma abreviada (suma de sumandos iguales). Esta aproximación escolar oculta elementos fundamentales de su trasfondo conceptual: (i) en toda situación multiplicativa se tienen dos o más cantidades que covarían linealmente, y (ii) el aprendizaje de la multiplicación (y la división) está estrechamente ligado a las nociones de razón, proporción y proporcionalidad. Así entonces, la conferencia muestra resultados de una investigación sobre el aprendizaje de la multiplicación en niños entre 9 y 11 años de edad,</p>
Horacio Solar (Chile) y Jordi Deulofeu (España)	<p style="text-align: center;">CONDICIONES PARA PROMOVER LA ARGUMENTACIÓN EN EL AULA DE MATEMÁTICAS</p>	<p>La problemática de esta comunicación se enmarca en el desarrollo de competencias matemáticas y la formación permanente de profesores, en particular el foco de estudio es la gestión de la competencia de argumentación en el aula de matemática. El grupo de investigación “Competencias matemáticas” (COMMAT) ha venido realizando investigaciones sobre la formación de profesores para el desarrollo de las competencias matemáticas, entre ellas la argumentación. En esta conferencia presentamos mediante el estudio de casos de clases de matemáticas, los significados que le atribuyen los profesores a la argumentación en el aula de matemáticas; la existencia de argumentación en las clases observadas; estructura de la argumentación; rol del docente para promover el desarrollo de la argumentación; y finalmente condiciones para promover la argumentación en la clase de matemáticas, en que este último punto es el tema central de esta conferencia.</p>
Hugo Barrantes (Costa Rica)	<p style="text-align: center;">RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS E INTEGRACIÓN DE HABILIDADES, LA EXPERIENCIA DE COSTA RICA.</p>	<p>En 2012 fueron aprobados nuevos programas integrados de estudio en matemáticas en Costa Rica, para la enseñanza primaria y media. Tales programas proponen una metodología de enseñanza aprendizaje basada en la resolución de problemas. esta metodología permite de manera natural, entre otras cosas, integrar diversas habilidades mediante un solo problema. En el proceso de capacitación a docentes, que se ha desarrollado desde ese año, dicha integración ha sido uno de los elementos centrales. Se exponen en esta conferencia algunas de las acciones realizadas en ese sentido, así como algunos resultados obtenidos.</p>

José Chamoso (España)	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA ASIGNATURA DE FORMACIÓN DE DOCENTES REFLEXIVOS DE MATEMÁTICAS QUE CONSIDERA LOS CONTENIDOS GLOBALIZADOS	La forma de percibir la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ha ido modificando en los últimos años, lo que debe tener reflejo en la formación de los futuros docentes. En este sentido, se propone un diseño e implementación de una experiencia de formación de docentes de matemáticas que considera los contenidos globalizados, reconoce la reflexión como aspecto fundamental para formar profesionales capacitados para reflexionar sobre su práctica y mejorarla, y contempla la evaluación como instrumento formativo. La propuesta se basa en la confección de un Proyecto, al principio del curso, por parte de los estudiantes, en grupos de 2, que deben mejorar y entregar de nuevo al finalizar el mismo a partir de la formación recibida. Después de experimentarlo se descubrió, por ejemplo, que los futuros docentes estuvieron motivados y realizaron algunas tareas que mejoraban las que proponían los libros de texto.
José Lupiáñez (España)	LO ORDINARIO Y LO EXTRAORDINARIO EN EL AULA DE MATEMÁTICAS	Interpretar y resolver problemas, enfrentar demandas rutinarias y complejas, aplicar conocimientos a la práctica o desarrollar formas de comunicación y argumentación, forman parte de las prioridades habituales en la enseñanza de las matemáticas. Que chicos ordinarios realicen acciones extraordinarias, representa parte de la expectativas del profesor que persigue que los alumnos desarrollen sus competencias. Pero ocasionalmente surgen mentes extraordinarias que necesitan nuevos retos y estímulos y es responsabilidad del docente suministrar a unos y otros una educación matemática de calidad. En esta conferencia relacionaré lo ordinario con lo extraordinario en matemáticas y las implicaciones de esa coexistencia para el profesorado.
Luis Carlos Arboleda (Colombia)	LA TRANSICIÓN DE LAS MATEMÁTICAS DEL INGENIERO A LAS MATEMÁTICAS PROFESIONALES EN COLOMBIA.	En esta comunicación 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. El caso de estudio es la transición de las matemáticas del ingeniero a las matemáticas profesionales en los años 1950 y 1960, periodo en el cual se introdujeron formas de institucionalización y profesionalización de la práctica autónoma de las matemáticas en la Universidad Nacional de Colombia y en la Universidad de los Andes de Bogotá.
Manuel Santos (México)	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y EL USO COORDINADO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES	El amplio desarrollo y disponibilidad de diversas tecnologías digitales plantean retos importantes a los sistemas de educación relacionados con los contenidos, estrategias y habilidades que los estudiantes deben aprender y sobre qué tipos de escenarios de enseñanza que se deben considerar en el aprendizaje. ¿Qué cambios en el currículum matemático se deben considerar cuando los estudiantes utilizan sistemáticamente diferentes tecnologías digitales? En esta plática se destaca la idea de problematizar los contenidos como un eje para organizar y estructura el conocimiento y uso coordinado de tecnologías digitales en el aprendizaje de las matemáticas. Se argumenta la necesidad de que los estudiantes desarrollen una cultura digital donde se valore el trabajo en equipo y la práctica de una reflexión matemática continua que los lleve a engancharse en procesos de resolución de problemas.
Richard Noss (Reino Unido)	REVISITING PROGRAMMING TO ENHANCE MATHEMATICS LEARNING	I will explore the non-empty intersection of computational and mathematical thinking, an intersection that can be exploited to the benefit of both. We then show how programming opens new ways of expressing mathematics – in some ways, to point to new mathematics; and especially one which is more democratic in who can learn it, and how.

Roberto Araya (Chile)	STEM Y MODELAMIENTO MATEMÁTICO	Science, Engineering, Technology and Mathematics (STEM) comprende el desafío de integrar áreas del conocimiento que tradicionalmente en nuestras escuelas han estado completamente aisladas. El docente de biología no quiere saber nada de matemáticas y no visualiza su potencial aporte para sus clases. Por otra parte, el docente de matemáticas tampoco vislumbra en dónde podría usar la matemática para ayudar a entender mejor la biología. El docente de tecnología a lo más piensa en utilizar algún software, unos videos en internet o una planilla. E ingeniería no está en el currículum. Por lo tanto, es considerada como completamente ajena a la escuela. STEM integrado es por esto un gran desafío. Se presenta aquí la experiencia en escuelas de sectores vulnerables de la implementación de varias actividades para educación básica y media con contenidos de física, biología, psicología y ciencias sociales integradas mediante modelamiento matemático. En cada caso el objetivo es resolver problemas de ingeniería reales y muy significativos para los estudiantes, donde el modelamiento matemático juega un rol crítico y que hace un mundo de diferencia. Para lograrlo se utilizan distintas tecnologías que van desde armado de mecanismos mecánicos e hidráulicos, hasta encuestas, y autómatas en internet y smartphones.
Salett Biembengut (Brasil)	MODELAGEM NA EDUCAÇÃO: HISTÓRIA E IDEIAS DA HISTÓRIA DO COMITÉ INTERNACIONAL DE MODELEGEM E APLICAÇÕES MATEMÁTICA - ICTMA	Neste artigo apresenta-se um mapa da modelagem matemática na Educação mundial, baseada nas produções do International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications – ICTMA. O debate sobre modelagem na Educação tem seus começos nos anos de 1960, que culmina dentre as ações com as conferências interacionais realizadas pelo ICTMA, desde 1983, bianualmente. Neste mapa busca identificar a concepção dos precursores da ICTMA e as tendências de modelagem que se expressam nos 15 livros das ICTMA ocorridas que permitam a quem possa interessar: conhecer e reconhecer a história e ideias da modelagem que se manifesta nestas Conferências.
Salvador Llinares (España)	¿CÓMO DAR SENTIDO A LAS SITUACIONES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS? ALGUNOS ASPECTOS DE LA COMPETENCIA DOCENTE DEL PROFESOR.	La idea de competencia docente del profesor puede ser entendida como el ser capaz de usar el conocimiento de manera pertinente en el desarrollo de las tareas profesionales vinculadas a la enseñanza de las matemáticas. Un aspecto de la competencia docente es “mirar de manera profesional” la enseñanza de las matemáticas. Mirar de manera profesional debe ser entendido como poder identificar lo que es relevante para el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes e interpretarlo para fundamentar la toma de decisiones de acción según los objetivos planteados. Esta conferencia presentará algunas características de este proceso.
Uldarico Malespina (Perú)	CREACIÓN DE PROBLEMAS: SUS POTENCIALIDADES EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	En la conferencia expondremos reflexiones y experiencias didácticas sobre la creación de problemas como parte de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y de la investigación en educación matemática. ¿Por qué aprender y enseñar matemáticas resolviendo solo problemas que otros crearon? Examinar y resolver problemas creados individual o grupalmente dinamiza y potencia los procesos de enseñanza y aprendizaje y estimula el desarrollo del pensamiento matemático. Explicaremos nuestra estrategia para estimular el desarrollo de la capacidad de crear problemas en los profesores de matemáticas, aplicada en talleres con profesores en formación y en ejercicio con temas de geometría, teoría de números, álgebra, análisis y optimización.