

## Reseñas de eventos

### Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia 1995 otorgado al Dr. Carlos Bosch Giral

La Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica A.C. (SOMEDICYT) se fundó el 12 de diciembre de 1986 gracias al entusiasmo de un grupo de personas interesadas en esta disciplina. El día de hoy, esta sociedad cuenta con alrededor de 90 socios titulares y 40 socios regulares. Entre ellos figuran el doctor Luis Estrada, el doctor Jorge Flores y la maestra Julieta Fierro reconocidos con el premio Kalinga otorgado por la UNESCO y que es el reconocimiento internacional más importante al trabajo de divulgación de la ciencia. Entre las actividades más relevantes de SOMEDICYT se encuentra la creación del Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia, en memoria de Alejandra Jaidar, quien fuera socia fundadora de la sociedad y una gran promotora de las actividades de divulgación de la ciencia.

El Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia en memoria de Alejandra Jaidar, es un reconocimiento que SOMEDICYT otorga anualmente, desde 1992, con el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México y el CONACYT, al trabajo individual realizado por un divulgador de la ciencia a lo largo de varios años. Los candidatos son propuestos por instituciones, asociaciones o grupos de personas. El jurado se constituye con socios de SOMEDICYT y el ganador del premio del año anterior; el nuevo ganador recibe un diploma y un premio en efectivo.

Desde su inicio, esta distinción ha sido recibida por divulgadores de la ciencia de gran calidad: El doctor Héctor Bourges, director de la revista Cuadernos de Nutrición, la Maestra en Ciencias Julieta Fierro, por su labor de divulgación de la Astronomía, el escritor Juan José Morales Barbosa divulgador de los campos de la flora y la fauna del sureste mexicano y en esta ocasión, el doctor Carlos Bosch, en reconocimiento a su obra y a su trayectoria en la divulgación de las matemáticas y por su coordinación y participación activa en la organización de las Olimpiadas Nacionales de Matemáticas durante muchos años.

El Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia en memoria de Alejandra Jaidar le fue entregado al doctor Bosch el día 6 de febrero de 1996 de manos del Sr. Secretario de Educación Pública, Lic. Miguel Limón Rojas, en una concurrida ceremonia realizada en el auditorio "Jaime Torres Bodet" del Museo Nacional de Antropología.

En dicha ceremonia la actual presidente de SOMEDICYT, María Trigueros, destacó que este reconocimiento tiene para la sociedad un doble objetivo. Se trata, por una parte, de destacar la labor sobresaliente de una persona en particular y de reconocer su trayectoria en el campo de la divulgación de la ciencia y por otra parte, se trata de enfatizar que la labor de los premiados señala ejemplos a seguir en la realización de trabajos profesionales de divulgación de alta calidad.

La profesionalización de la actividad de divulgación de la ciencia y de la técnica ha sido uno de los objetivos primordiales de SOMEDICYT, pues, de acuerdo con las palabras de su presidenta, la divulgación responsable, de calidad, seria y profesional es una actividad que requiere de preparación y compromiso.

Asimismo, la presidenta de SOMEDICYT recalcó la importancia de la integración de la ciencia a la cultura nacional, mediante uno de sus principales mecanismos: la divulgación, cuya meta es contribuir a lograr un desarrollo más pleno del ciudadano e hizo hincapié en la estrecha relación que guardan la divulgación de la ciencia y la enseñanza formal a todos los niveles.

Justamente, en las palabras de la maestra María Trigueros, el doctor Carlos Bosch, merecedor del Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia 1995, ha mostrado claramente la forma de hacer divulgación de la ciencia enfatizando estas dos características, en particular de su campo, que son las matemáticas.

Tras de hacer una breve semblanza del trabajo del premiado a lo largo de sus veinte años de carrera profesional, la maestra María Trigueros destacó que la labor del doctor Bosch se ha distinguido siempre por su originalidad y creatividad: "La belleza de las matemáticas está siempre presente en su trabajo, pero éste no se queda ahí; su mensaje siempre va más allá. En cada uno de sus trabajos, sin importar a quién va dirigido o el tiempo de su presentación, el Doctor Bosch se ha esmerado en señalar la riqueza de los conceptos matemáticos, su esencia, su utilidad y su alcance. La matemática adquiere así, a los ojos del público, un atractivo que usualmente está ausente en la escuela. Éstas dejan de ser sólo números, operaciones y problemas que siempre tienen una única solución, fría y estática. Las matemáticas, en la obra del doctor Bosch, aparecen como una disciplina dinámica, como una forma de pensar en los problemas, como la búsqueda de patrones y de nuevos conceptos, que aunque aparentemente están desligados de la realidad, pueden proporcionarnos una nueva forma de verla y auxiliarnos para encontrar en ella aspectos que, sin esa herramienta, hubieran quedado en la oscuridad."

En su participación, el Sr. Secretario de Educación Pública enfatizó la importancia de la labor de divulgación de la ciencia en la integración de una cultura nacional y como un instrumento de apoyo a la educación. Hizo notar la importante labor que en esas direcciones hacen la SOMEDICYT y la Academia de la Investigación Científica a través de sus diversos programas y ofreció el apoyo de la Secretaría a su cargo para impulsar estos esfuerzos.

El doctor Carlos Bosch agradeció el premio y habló acerca del papel de las matemáticas en relación a las ciencias y a la cultura. Reproducimos aquí sus palabras, pues consideramos que son de interés para los lectores de nuestra revista:

"De las ciencias, la matemática es tal vez la más abstracta, y sin embargo, es imprescindible para el ejercicio y desarrollo de todas las demás. Ocupa un lugar parecido al de la música en las artes. Este paralelismo no es fortuito. La física, la química o la astronomía necesitan del lenguaje matemático de la misma forma que no hay poesía o danza sin música. Aún más, no cualquiera interpreta las Variaciones de Goldberg de

Bach o las Sonatas de Domenico Scarlatti sin haber estudiado solfeo y ritmo año tras año. Hace falta iniciarse en el difícil lenguaje de los quebrados, los límites y las funciones para adentrarse en el pensamiento de un Gauss, de un Poincaré o de un Hilbert.

La comparación entre matemática y música puede llevarse al extremo; semejanzas y analogías a cual más curiosas surgirán al por mayor, pues matemática y música son como espejos paralelos que se reflejan mutuamente. Sólo aparecerá una gran diferencia, y quizá por esa diferencia estoy yo aquí hablando ante ustedes.

Me refiero a una interrogante que no logro explicarme, como apasionado que he sido de las matemáticas toda la vida. En efecto, sobra gente para asistir a un concierto de Plácido Domingo; para tomar clases de canto hacen cola jóvenes de ambos sexos, y la producción de guitarras eléctricas y baterías es un negocio próspero. Las abuelas disfrutan luciendo ante sus amigos algún nieto o nieta que aporree el piano, pero al niño de aptitudes matemáticas no se le pide demostrar teoremas o recitar definiciones. Que yo sepa, ningún matemático ha llenado el Estadio Azteca, ni ningún niño toma clases de matemáticas en sus horas libres para pasar el rato. ¿Por qué?

No es simplemente un problema de dificultad. Ciertamente es que en la escuela las matemáticas tienen fama de difíciles: también la física y la filosofía, pero en su caso la dificultad les añade una aureola de atracción, un desafío que contribuye a su éxito. Yo diría más: que las matemáticas, por su rigor, por la perfección de su estructura, precisamente por ser las ciencias exactas, deben ser más fáciles de aprender que, digamos, el inglés. ¿Quién no recuerda la pesadilla de los verbos irregulares o de las infinitas excepciones a las reglas gramaticales?

Las matemáticas no sólo pueden resultar más fáciles que el inglés, sino que cumplen con una labor formativa que en un pasado no muy lejano se atribuía al latín clásico: "rigor y lógica ante todo", decía uno de mis tíos especializado en Virgilio. Lo mismo podría afirmarse del análisis funcional, que es a lo que me dedico.

Así como el estudio de las letras clásicas ha pasado a la historia en las escuelas por el efecto creado por una aversión general a lo "poco útil" y a lo "no relevante", también podemos imaginarnos una disminución de las horas dedicadas al estudio de las matemáticas en beneficio de disciplinas consideradas "más útiles", "más relevantes" y tal vez, ¿por qué no? más fáciles. Vivimos, recordémoslo una vez más, en la era de las "ciencias aplicadas" y de las "tecnologías." En las universidades, los estudiantes prefieren ser ingeniero químico y no químico a secas, economista, contador o actuario en vez de matemático. Así, en México la matrícula de los estudiantes de ciencias en la década de los ochenta decayó en algunas áreas y en otras simplemente se estancó. Es decir, que la extinción de las matemáticas a futuro se presentaba como un signo de los tiempos, que, fuera de la mano con el paso a la "modernidad", a la caída del Muro de Berlín o al cambio climático.

A decir verdad no creo que esta "moderna" falta de interés por las matemáticas se deba a la dificultad o a la moda. Estoy convencido, y trataré de convencerlos a ustedes, de que se debe a un modo erróneo de presentar las matemáticas en los colegios de enseñanza media. Para ello recurriré a mi propia experiencia, la cual culmina, en nuestro país, con la adopción de las Olimpiadas de Matemáticas que han sido como la música del "flautista de Hamelin" y que han atraído a este terreno a cientos de jóvenes.

Fue precisamente en la década de los ochenta a que me referí hace un momento, cuando se recibió en el Instituto de matemáticas de la UNAM, donde yo trabajaba

entonces, una invitación para asistir a la vigésimo novena Olimpiada Internacional de Matemáticas que se celebraría en Australia en julio de 1988. Se convocó un concurso nacional para seleccionar a los representantes de México sin sospechar el interés que la convocatoria iba a suscitar. El primer indicio de que éste era el programa que nuestros jóvenes esperaban lo tuvimos cuando, contra toda expectativa, se saturaron todas las líneas de la estación televisiva que había accedido a cedernos doce minutos en un programa matutino, hecho por mujeres para mujeres. Mi segmento, que intitulé "Las matemáticas son divertidas" estaba colocado entre las recetas de cocina y los consejos para el tejido. Propusimos varios problemas, juegos y toritos matemáticos, algunos de los cuales las coordinadoras del programa resolvían con gran soltura, pues les habíamos dado la solución de antemano. Los otros se los propuse a los televidentes, lo cual dio ocasión a múltiples llamadas, de las que surgieron bastantes inscripciones para la olimpiada. Por un sondeo que hicimos, nos dimos cuenta de que se había suscitado un gran interés entre las mamás, que eran en muchos casos, las que incitaban a sus hijos a inscribirse. No es de extrañar, pues uno de los grupos que han demostrado gran interés en la divulgación científica han sido precisamente las amas de casa, y ellas naturalmente, ejercen influencia sobre los jóvenes.

Los éxitos conseguidos en los primeros años con las Olimpiadas de Matemáticas de la Sociedad Matemática Mexicana se consolidaron cuando la Academia de la Investigación Científica las enmarcó dentro de su programa "Olimpiadas Nacionales de Ciencia" convirtiéndolas así en un programa institucional que estoy seguro que continuará por muchos años. Actualmente este programa se ha extendido a todo el país. El año pasado pudo contar ya con la participación de dieciocho mil jóvenes, demostrando así que las matemáticas SÍ interesan.

En todas mis "aventuras de divulgación", llamémoslas así, pues así las percibí, he tenido la suerte de contar con la ayuda de compañeros sin cuyo apoyo y solidaridad me habría sido difícil, si no imposible, llevar a cabo el cometido de los programas. Con ellos, espero haber podido demostrar que las matemáticas, como la música pueden apasionar a la juventud. Basta abrirlas, y acompañar al público en la visita de esta "casa de las sorpresas" en la que hay números imaginarios y funciones complejas, donde los puntos generan rectas y superficies, donde los infinitos se ordenan como soldados y las bandas de Moebius no tienen principio ni fin. Es, ante todo, una casa divertida, una casa a la que hemos invitado a todos los jóvenes. La fiesta, como ya le he mencionado, ha tenido éxito, tanto, que estamos todos aquí celebrándolo. El éxito no es sólo mío; el premio que ahora acepto agradecido debo compartirlo con muchas otras personas que me han ayudado a lo largo de estos años de trabajo.

Sería ingrato no recordar con emoción a Alejandra Jaidar, cuyo nombre distingue este premio. Ella, como yo, estaba convencida de que las Ciencias, y en particular las Matemáticas son una fiesta. Ese es el espíritu que, quizás, la enseñanza no ha sabido transmitirles a los niños y jóvenes.

Finalmente quiero agradecer a la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica que me haya otorgado este premio. Muchas Gracias."

La revista Educación Matemática extiende su más cordial felicitación al doctor Carlos Bosch por esta merecida distinción. Para el comité editorial de esta revista el premio es también motivo de plácemes, por tratarse de una distinción al doctor Bosch, quien ha sido miembro del comité editorial y colaborador asiduo de esta revista desde su fundación.

## **Seminario nacional de calculadoras y microcomputadoras en el aula e investigación en educación matemática**

Morelia, cuna desde sus orígenes, se ha consolidado como centro estudiantil. Es en esta ciudad donde se dieron cita profesores e investigadores de Matemáticas para llevar a cabo el Seminario Nacional de Calculadoras y Microcomputadoras en el aula, e Investigación en Educación Matemática.

El evento organizado por el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y el Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas se efectuó los días 27 y 28 de octubre de 1995 en el Centro Cultural Universitario.

El seminario tuvo como eje principal el papel de las nuevas tecnologías en la educación matemática y su incorporación en el currículum. La importancia del tema radica en que las calculadoras graficadoras y microcomputadoras están penetrando en el sistema educativo por lo que, a través de las ponencias presentadas, se hizo una reflexión de las ventajas y desventajas que pudieran ofrecer estas herramientas con la finalidad de tener un punto de referencia para decidir el momento y la forma de incorporarlas en el currículum de matemáticas en los niveles medio superior y superior. Se reconoció también que tanto la calculadora como la computadora son recursos que permiten al estudiante un cambio de actitudes hacia la matemática y el desarrollo de sus habilidades matemáticas.

Se expusieron 32 trabajos, entre reportes de investigación, análisis de artículos y presentación de software educativo.

Los artículos analizados que giraron en torno a la visualización en matemáticas fueron "What is the mathematical visualization" (Zimmermann W. & Cunningham S.), "La resistencia para visualizar en matemáticas" (Eisenberg, T., y Dreyfus, T.), "La evasión de consideraciones visuales en los estudiantes de cálculo", y "A model of the function concept in three-fold representation" (este último de Schwarz B., Dreyfus, T., y Bruckheimer, M.).

Otro aspecto discutido en los artículos fue la resolución de problemas matemáticos vía la calculadora graficadora o la microcomputadora, como una propuesta de aprendizaje en donde es necesario implementar problemas no rutinarios, ya que los ejercicios se trivializan con el uso de las tecnologías mencionadas.

Los reportes de investigación presentados fueron enfocados a los niveles medio y superior, en donde preferentemente se ocuparon paquetes computacionales como el caso del DERIVE, CALCULA, GC Y MATHCAD. Viéndose un fuerte impacto de ellos en los resultados obtenidos.

Este seminario constituyó una posibilidad para que los maestros usemos las nuevas tecnologías en el salón de clases y la forma adecuada de implementarlas, pues quedó claro que el empleo de ellas requiere no sólo de un buen conocimiento del software, sino de un buen diseño de prácticas adecuadas al objetivo que se persigue en la enseñanza.

*Elena Fabiola Ruiz Ledesma*  
y  
*Elvia R. Ruiz Ledezma*

---

## IX Conferencia Interamericana de Educación Matemática

La IX Conferencia comenzó con una clase magistral por el director de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la UNESCO, Ernesto Schiefelbein. En ella enfatizó que, a su juicio, en el proceso de aprendizaje influyen los siguientes ítems:

- I) Aprender matemática depende más del nivel socio-económico de la familia que del tipo de escuela o formación del maestro.
- II) Este tipo de situación genera un aprendizaje de bajo nivel que limita la capacidad de los países.

En cierta forma, lo dicho por Schiefelbein se corroboraría en las distintas comunicaciones que efectuaron docentes de: Perú, Colombia, Chile y Argentina, debido a que hay proyectos del Banco Mundial para dictar cursos a distancia para capacitar a docentes de las zonas más desfavorables. De una encuesta surgió la detección de graves falencias en geometría, junto con una tendencia generalizada al uso de calculadoras y software, que no están en condiciones de implementar.

Las conferencias más importantes fueron las dadas por el Dr. Balacheff, el profesor Cipriano Cruz, el doctor Miguel de Guzmán y el profesor Jeremy Kilpatrick.

Resumiremos la exposición de cada uno de ellos:

1. EL ESTUDIO DE LA GEOMETRÍA Y EL CABRI GEOMÉTRICO. Dr. Nicolás Balacheff, Investigador del CNRS de la Universidad Joseph Fourier de Grenoble, Francia.

El profesor Balacheff disertó sobre la enseñanza de la geometría. Sostiene que el conocimiento es la capacidad de interacción y por lo tanto no todo está en el estudiante, sino que también depende del medio ambiente, de las dificultades del niño y su medio.

El conocimiento no se reduce a un texto o al uso de una computadora. Hay que crear una situación dinámica entre el aprendiz, el rol que deberá cumplir, el lugar donde reside y sus características, y la enseñanza debe tenerlos en cuenta en el proceso de educar. Se debe utilizar toda la tecnología actual en el proceso de aprendizaje, pero no debe ser tema prioritario.

En otras exposiciones, el tema que primó fue el uso del CABRI-Geométrico, un software especial con temas y problemas geométricos. Acerca de él, el Dr. Balacheff dijo: "Es un programa donde se ve un fenómeno, con él, el alumno construye una realidad, plantea problemas específicos, lo ayuda a visualizar conceptos. Es un apoyo para la enseñanza de la geometría." Pero sostiene que un programa solo, fuera de contexto, no sirve. Lo ideal es que los profesores y alumnos construyan un programa, que haya interacción, que se presenten problemas dentro de la realidad en que vive el educando.

Su idea es que usar la matemática fuera de contexto no tiene sentido alguno. Sería algo como decir: Enseñemos fractales, ¿Para qué enseñar fractales? ¿Tiene sentido? Sí, es útil para la investigación, pero ¿es válido enseñarlo si no le es útil al alumno?

Una de las utilidades de la computadora y de ciertos programas es para ayudar a estudiar, para aprender y aclarar conceptos o resolver situaciones problemáticas, también es útil para el caso de estudios a distancia o en alumnos discapacitados. Como ejemplo de este último caso mostró un experimento en un hospital de Francia en el que los alumnos impedidos de asistir a clase son instruidos a distancia, a través de una red de informática.

En el caso del aula considera a las calculadoras, como la Texas TI-92, como un apoyo para el aprendizaje, especialmente con la calculadora mencionada, ya que tiene incorporado el CABRI y otros programas matemáticos, con la ventaja adicional de poder conectarla a un retroproyector de forma tal que todos puedan observar lo que ocurre en la pantalla de la calculadora, también se puede conectar la calculadora del profesor con la del alumno, para que éste vea lo que le están enseñando.

En resumen, la tecnología es una ayuda y no el fin de la enseñanza.

## 2. USO DE ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. Prof. Cipriano A. Cruz, Departamento de Matemática Aplicada, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela.

Las palabras del profesor Cruz hacen notar, que si bien en América Latina la crisis económica se orienta a una disminución del presupuesto dedicado a la educación, no puede estar al margen del desarrollo tecnológico y del impacto que la tecnología tiene sobre el ser humano, y en particular sobre el educando, y a partir de ahí ver qué tipo de enseñanza se imparte y qué tipo de educadores se deben formar.

La propuesta de enseñanza se sintetiza en el concepto de didáctica centrada en procesos, que proporciona los elementos claves para que el que aprende, entre otras cosas, tome conciencia de la necesidad del dominio de códigos simbólicos especializados y de traducción de un sistema de representación a otro; exigencias de utilizar un lenguaje cuya función principal es la inferencia, lenguaje no ambiguo, no redundante y no semántico, construido para facilitar el razonamiento matemático; experiencia de una atención selectiva más intensa que en otras materias, así como estrategias de control de sus propios procesos cognitivos ante la necesidad de hacer inferencias, al tiempo que se tienen en cuenta las reglas sintácticas de este nuevo lenguaje.

Con base en esta propuesta, la formación del educador matemático del siglo XXI se debe basar en la información de contenido y éste debe ser de tres tipos: *a*) contenido de la especialidad, *b*) conocimiento pedagógico y *c*) conocimiento curricular. Cuando se habla de conocimiento curricular, se refiere a los conocimientos que debe tener el docente con respecto a los temas que se dictarán en la materia, teniendo en cuenta la carrera y los programas del resto de las materias.

Como observación general, se puede decir que hay varias razones que pueden explicar la baja capacidad de transformar información matemática, entre las cuales cabe citar: *a*) aprendizaje previo basado exclusivamente en la memorización, *b*) concepción errada de la matemática como "ciencia hecha", y sobre la cual no es posible especular; *c*) débil estructura conceptual, *d*) carencia de conocimiento de procedimientos, *e*) ausencia de estrategias de procesamiento de la información, *f*) falta de hábito en la búsqueda de explicaciones coherentes con el marco teórico referencial.

Estas investigaciones no sólo sirven para ir evaluando las experiencias de enseñanza-aprendizaje, sino que también aportan criterios para ir orientando las acciones en

---

procura de incorporar a los diseños curriculares nuevas estrategias instruccionales y de evolución.

3. Dr. Miguel de Guzmán, España, Universidad Complutense.

El doctor Miguel de Guzmán, quien es presidente de ICMI (International Commission on Mathematical Instruction), comentó que actualmente se está dando mucha importancia a la visualización, ¿qué es? Consiste en plantear los problemas, propiedades o teoremas con un esquema gráfico, de todo que el mismo haga ver el camino para una deducción o resolución del problema. Presentó varios ejemplos.

Se está abandonando la idea que privó durante los años 60-70 con la escuela Bourbaki, en que las deducciones eran independientes de los dibujos. Pero él advierte también que la visualización mal utilizada conduce a errores y falacias. ¿Sirve como deducción? En esencia no, pero permite llegar más rápidamente a la formalización de los conceptos.

4. INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA. Prof. Jeremy Kitpatrick, USA, University of Georgia.

El profesor señaló que actualmente se investiga como nunca antes, y que además hay un gran número de personas dedicadas a la investigación. Se pregunta ¿Para qué sirve y para quién? La respuesta que ha obtenido es: para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

“Lo que importa es que la investigación básica que se haga como fundamento para la investigación aplicada sea de la mejor calidad. La calidad de nuestro trabajo, tanto como la percepción de su utilidad inmediata, servirá como justificación definitiva.”

*Schoenfeld, 1991*

La investigación se debe hacer con la mayor objetividad posible y abierta a las críticas. Es la única forma en que puede servir.

De las comunicaciones que se hicieron, la que se destacó es el PROYECTO HARVARD.

La comunicación fue hecha por el profesor Kees Onnewer del Departamento de Matemática de la Universidad de Nuevo México.

El proyecto se realizó debido a las dificultades que se observaron en los estudiantes de Harvard, con respecto al aprendizaje del cálculo. Dichas dificultades consistían en no identificar una función, no saber derivar o calcular un área. Con el fin de solucionarlo, se formó un consorcio en el que participan ocho instituciones educacionales, incluidos un High School, algunos Community Colleges y Universidades. A cargo del proyecto están: un importante matemático de Harvard, Andrew Gleason y Debora Hughes-Hallet, especialista en educación matemática, también de Harvard. Una de las universidades en que se está aplicando el proyecto es la de Nuevo México, universidad a la que pertenece kees Onnewer.

La idea del mismo es atacar tres puntos claves:

- a) la aproximación numérica,



- b) aproximación gráfica
- c) poder escribir lo que se observó, formalmente.

Se escribió un libro especialmente para esos cursos, insisten en que hay que tomar ejemplos de la realidad y además apoyarse en la tecnología, es decir, en el uso de calculadoras y programas de computadoras. Estos cursos están orientados al estudiante medio.

En el resto de las comunicaciones el tema que privó fue la difusión de los distintos softwares para enseñar matemática. Los más nombrados fueron el DERIVE, MATHEMATICA, CABRI y el B GRAFF II.

Pero todos estuvieron de acuerdo en que no debe ser el centro de la transmisión de conceptos, que son necesarios el lápiz y el papel; que es fundamental la interacción con el profesor; que es necesario armar programas claros, orientados a la especialidad del que está estudiando; que no se pueden dejar las deducciones totalmente de lado y que se deben conectar los temas con la realidad. Los problemas deben referirse a situaciones concretas.

Por todo lo expresado debemos aclarar la imposibilidad que tienen los países latinoamericanos para contar con la infraestructura necesaria para montar laboratorios de computación.

Resumiendo, en toda América e incluso en Europa, la enseñanza de la matemática tiene el mismo problema: "la capacidad de entender conceptos y aplicarlos a otras ciencias y a la resolución de problemas." Una de las formas de atacar este mal es incorporar la tecnología, pero sólo como herramienta, ya que actualmente está en experimentación. Insistir en el planteo de problemas cotidianos, interconectarse con otras disciplinas. Ajustar los contenidos teniendo en cuenta a quién se va a formar y la disciplina en la que va a actuar.

*Teresa Loiácono*

## **Octava Conferencia Anual Internacional sobre Tecnología en Matemáticas Universitarias, ICTCM (The Eighth Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics)**

Del 16 al 18 de noviembre de 1995 se celebró la Octava Conferencia Anual Internacional sobre Tecnología en Matemáticas Universitarias, ICTCM en Houston, Texas en los Estados Unidos de América. Los casi 1 600 asistentes tuvieron la oportunidad de atender sesiones de investigación, propuestas didácticas, minicursos y talleres. En esta octava edición se presentaron por primera vez dos sesiones en español (ver Foley y Martínez y Martínez más adelante). La Novena Conferencia Anual Internacional sobre Tecnología en Matemáticas Universitarias, ICTCM se realizará del 7 al 10 de noviembre de 1996 en Reno, Nevada, Estados Unidos de América. A continuación se bosquejan algunas sesiones presentadas en la Octava Conferencia:

---

1. Shin Watanabe, de la Universidad de Tokai, en Japón, presentó el uso de las calculadoras gráficas en la resolución de problemas en algunos cursos de esa universidad. Uno de los ejemplos presentados fue la visualización de series de Fourier en la Texas Instruments TI-82. Otro problema presentado fue el encontrar el lugar geométrico del punto máximo (o mínimo) de los polinomios  $f(x) = x^2 + ax$ . Watanabe comentó sobre el trabajo de sus alumnos al extender este problema a polinomios de mayor grado [ $f(x) = x^3 - ax, a > 0$ ;  $f(x) = x^3 + ax^2, a > 0$ ;  $f(x) = x^5 + ax, a > 0$ , etc.] y cómo construían una conjetura. Watanabe concluyó la plática diciendo que si los alumnos construían una conjetura (teorema) entonces estaban haciendo matemáticas, que en su concepción es la resolución de problemas.
2. Phoebe Judson, de Trinity University, Estados Unidos de América, habló sobre sus experiencias personales con Sistemas de Álgebra Computarizada (*Computer Algebra Systems*, CAS) en la enseñanza del cálculo. Judson centró su plática en dos ejemplos: MAPLE y la calculadora gráfica Texas Instruments TI-92. De sus experiencias, Judson nota que se debe usar la tecnología disponible, a los alumnos les gusta usar la tecnología siempre y cuando funcione (especialmente en el caso de MAPLE), y que en particular MAPLE obliga a los alumnos a comunicarse matemáticamente con la computadora. Con el uso de ambos sistemas, Judson concluyó que necesitamos repensar qué enseñamos y cómo los enseñamos.
3. Elgin Johnston y Jerold Mathews, de la Universidad Estatal de Iowa, Estados Unidos, presentaron sus experiencias con un curso de cálculo para ingeniería y ciencias. El curso enfatiza el uso de la graficación (con la tecnología) como un medio y no como un objetivo curricular. Los alumnos también realizan proyectos en equipo y además se les piden trabajos escritos.
4. Penny Dunham, de Muhlenberg College, Estados Unidos, presentó una síntesis de la investigación con calculadoras gráficas (*Looking for trends: What is new in graphing calculator research?*). Dunham comentó que muchos resultados se añaden a lo ya conocido (las calculadoras gráficas pueden ayudar a los alumnos a ver las funciones como objetos, fijarse en aspectos globales: asíntotas, dominio, imagen, intervalos de crecimiento y decrecimiento, etc. y que también pueden contribuir a algunos errores en los alumnos: uso inapropiado de las escalas, visión dinámica de puntos (TRACE), las funciones tienen la forma "y = "). Quizá la nota más importante en esta plática es la advertencia de que la investigación no se reporta cuidadosamente; Dunham advirtió que varios estudios considerados en su síntesis más bien son estudios de evaluación y no de investigación (aunque se reporten como tal.)
5. Charles Vonder Embse, de la Universidad Central de Michigan, Estados Unidos, presentó una charla sobre conexiones algebraicas usando el paquete *Cabri II*. La calculadora Texas Instruments TI-92 maneja este paquete con un 95% de capacidad. Embse ilustró ejemplos que no maneja esta calculadora (por razones de límite de memoria). De notar son el hacer la geometría dinámica y el uso de múltiples representaciones de un mismo problema.
6. Georgia Tolia, de la Universidad de Purdue, en Calumet, Estados Unidos, presentó el inicio de su investigación. Tolia está interesada en investigar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje con calculadoras gráficas. Esta investigación está basada en el trabajo de Ed Dubinsky (descomposición genética de un concepto matemático.)
7. Armando Martínez, de la Universidad Nacional Autónoma de México, presentó sus experiencias al usar calculadoras gráficas en clases de precálculo y de cálculo para

alumnos de ingeniería y de economía. Martínez dirigió su plática al uso de las calculadoras para ayudar a los alumnos a construir una imagen global de funciones. La enseñanza de Martínez está dirigida por el aprendizaje de los alumnos y considera además el trabajo en equipo y trabajos escritos.

8. Greg Foley, de la Universidad Estatal Sam Houston, Estados Unidos, y Armando Martínez, de la Universidad Nacional Autónoma de México, presentaron algunas de las capacidades de siete modelos recientes de calculadoras gráficas (Texas Instruments, TI-92, TI-85 y TI-82; Casio, fx CFX-9800G, Hewlett Packard, HP 48GX y HP 38G; Sharp EL-9300C). En la siguiente Tabla se ilustran características comunes e individuales de estos modelos.

	Sharp	TI-82	Casio	HP 38G	TI-85	HP 49GX	TI-92
<b>Cálculos</b>							
Racional	sí	*	sí	sí	*	*	sí
Real	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Complejo	sí		sí	sí	sí	sí	sí
Vector				sí	sí	sí	sí
Matriz	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
<b>Gráficas</b>							
Función	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Paramétrica	sí -	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Polar	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Sucesión		* sí	sí	sí			sí
Cónica						sí	
Ec. Diferencial					sí	sí	
3 Dimensiones						sí	sí
<b>Estadística</b>							
1 variable	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
2 variables	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Regresión	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Tablas		sí	sí	sí			sí
Listas		sí		sí	sí	sí	sí
Solver	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí +
Mat. Simbólica				sí		sí	sí +
Geometría							sí
Editar Ecuaciones	sí -					sí	sí
Programación	sí	sí	sí	sí	sí +	sí +	sí +
Link	sí	sí	sí	sí	sí	sí	sí
Expandible						sí	

\* Indica que es posible hacerlo (pero no con un comando.)

- Indica pobreza o lentitud.

+ Indica poderoso.

## XIII Congreso Nacional de Profesores de Matemáticas

En la ciudad de Culiacán, Sinaloa, los días 16, 17 y 18 de noviembre, se celebró el Décimotercer Congreso Nacional de Profesores de Matemáticas, el cual tuvo como sede el Centro de Ciencias y la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Asistieron alrededor de 500 profesores de diversas entidades federativas de nuestro país: Estado de México, Chiapas, Nuevo León, Jalisco, Distrito Federal, Veracruz, Durango, Tamaulipas, San Luis Potosí, Sonora, Sinaloa, entre otros.

Las actividades se desarrollaron para atender a los diferentes niveles educativos que están involucrados con la educación matemática, cabe destacar la participación amplia de ponentes de diferentes estados que se incrementó respecto a otros congresos anteriores.

Hubo mucho interés por los talleres que se llevaron a cabo entre los cuales se contó con la participación de cuerpos técnicos de la SEP, que tienen la responsabilidad de elaborar materiales de apoyo para los maestros así como los programas de estudio.

Las ponencias abarcaron diferentes ámbitos de la educación matemática, la enseñanza de temas específicos, la reflexión sobre la enseñanza de la matemática, el panorama de la educación matemática en México, el uso de calculadoras en la clase de matemáticas, la resolución de problemas como estrategia didáctica, entre otros.

Como conclusión de las actividades se eligió al nuevo comité nacional que estará en funciones los próximos dos años y es encabezado por el maestro Moisés Ledezma del estado de Jalisco.

Los interesados para ponerse en contacto con el nuevo comité nacional pueden enviar correspondencia al Apartado Postal 2-649, Guadalajara, Jal. C. P. 44281.

*Eduardo Mancera*

## V Simposio Internacional en Educación Matemática ELFRIEDE WENZELBURGER

Del 16 al 18 de octubre de 1995 se celebró la quinta edición del Simposio Internacional en Educación Matemática ELFRIEDE WENZELBURGER, organizado por la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado (UACPP), del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Este evento añadió el nombre de una de las figuras más importantes que impulsó la investigación en educación matemática en nuestro país: Elfriede Wenzelburger. La maestra Wenzelburger falleció hace dos años, meses antes de la celebración del cuarto simposio, dejando iniciados muchos proyectos que se tomaron en la Maestría en Educación Matemática de la UACPP. Ella era la coordinadora de esa maestría desde 1986.

Durante el simposio se presentaron tres conferencias magistrales, cincuenta conferencias ordinarias, cinco talleres, una mesa redonda y varios carteles o posters. Con una concurrencia de más de 50 ponentes y 200 asistentes se superó la participación de

---

hace dos años. Aparte de los mexicanos, provenientes de distintas partes del país, acudieron tres conferencistas estadounidenses, un canadiense, una colombiana, un alemán y dos rusos.

En la inauguración, que tuvo lugar en el auditorio de la Unión de Universidades de América Latina, el rector de la UNAM, doctor José Sarukhán Kérmez, destacó la importancia del trabajo en educación matemática, dado el alto porcentaje de alumnos con problemas de aprendizaje de esa materia, y la influencia que la misma tiene en otras ramas del saber. Sarukhán señaló que para enfrentar estos problemas, hay que dar énfasis en una formación pedagógica adecuada del cuerpo docente.

### *Conferencias Magistrales*

Precisamente los "Problemas en la formación de profesores de matemáticas" fueron tratados por el doctor Fernando Hitt Espinosa, integrante del Programa Nacional de Formación y Actualización de Profesores de Matemáticas, y Jefe del Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), en la primera conferencia magistral del simposio. Por ejemplo, al contextualizar el paso de un modelo discreto a un modelo continuo, el profesor no encuentra suficientes apoyos didácticos, ya que la mayoría de los libros de texto "abordan los problemas matemáticos fuera de la realidad del alumno." La falta de cuestionar el significado de soluciones particulares dentro del contexto del problema, impide el entendimiento completo de los modelos matemáticos por parte de los alumnos y, muy seguido, hasta de los mismos profesores. Las investigaciones de Hitt sobre los conceptos matemáticos de los docentes revelan graves deficiencias a la hora de aplicarlos en situaciones de la vida real. Aquí se encuentra un área fundamental a abordar en la formación del docente.

"Cómo aprender a aprehender los conceptos matemáticos" fue el tema de la segunda conferencia magistral, impartida por el matemático Luis Briseño Aguirre, de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Briseño habló de una forma novedosa de dar clase a los alumnos de secundaria: enseñarles involucrándolos en el oficio del matemático. Los estudiantes trabajan con torres de Hanoi, geoplanos y objetos similares; a partir de la manipulación de esos elementos se aventuran conjeturas y preguntas, y con éstas se obtienen algunas respuestas, pero también más de lo mismo. Como resultado de tal proceso se logra el aprendizaje deseado.

El profesor universitario en Didáctica de la Matemática, de la Universidad de Essen (Alemania), doctor Norbert Knoche, habló sobre "Methods of empirical didactical research." Su tesis principal es la complementación entre métodos empírico-estadísticos y métodos cualitativos en la investigación didáctica, en vez de considerar estos dos tipos de métodos como contradictorios, lo que ilustró claramente con un ejemplo de sus propias investigaciones sobre el desarrollo del concepto de límite. El análisis únicamente estadístico de los datos obtenidos por él, deja suponer una alta interdependencia entre el dominio del concepto de límite desde los puntos de vista algorítmico y conceptual. Sin embargo, el examen individual de las respuestas de los alumnos obligó a quitar varias pruebas de la muestra de datos, lo que finalmente llevó a la conclusión de que la supuesta interrelación no se pudo afirmar en la muestra reducida. Resumiendo, Knoche terminó su conferencia con las palabras: "El factor decisivo de una investigación no es el método, sino el investigador."

---

### *Conferencias ordinarias*

Analizar qué temas fueron favorecidos por un mayor número de trabajos participantes nos indica cuáles son las tendencias de la investigación en educación matemática en México (puesto que la mayoría de los trabajos son nacionales). De acuerdo con la clasificación dada en las memorias del simposio, el mayor número de trabajos son propuestas didácticas, después están las ponencias relativas a la formación y actualización de profesores y, en tercer lugar, las incluidas en el rubro "tecnología." Cabe notar que si bien la tecnología y su uso no son el propósito directo de varios trabajos, por lo menos si aparece como auxiliar importante en siete ponencias más que las clasificadas bajo este título.

La corriente de pensamiento, en torno a los procesos cognitivos, a la que se hace mayor referencia y se rinde adhesión, es el constructivismo. En este campo fue muy interesante la propuesta de taller "¿Qué posibilita la construcción del conocimiento?", que hizo la maestra Myriam Ortiz H., de Colombia.

Una ponencia que llamó la atención por su originalidad y la simpatía de las ponentes, Bárbara Badulescu, de la UNAM, y Mayra Martínez, de la Secretaría de Educación Pública, fue: "La enseñanza de las matemáticas a través del arte." En esta presentación se puso de manifiesto lo muy atractivo que resulta el descubrir las diferentes figuras geométricas y de otro tipo que los artistas esconden en los bellos objetos que crean.

Entre los trabajos clasificados en tecnología nos parece que debemos mencionar el del maestro Francisco E. Castillo, de la UNAM, quien presentó un "Sistema experto de enseñanza en integración simbólica." La elaboración de un sistema así, es un trabajo que requiere de una alta calificación técnica.

### *Carteles y talleres*

Los carteles se presentaron en un lugar muy reducido (un pasillo) y durante un incómodo y breve horario; sin embargo, llamaron la atención de no pocos asistentes. En estos trabajos también predominaron las propuestas didácticas.

Vale la pena hacer especial mención del taller del doctor Michael Fiske, de la Universidad Estatal de Saint Cloud, en Minnesota, EUA, ya que su trabajo no aparece en las memorias. Fiske presentó un sensor que permite medir distintas variables físicas (temperatura, velocidad, distancia, voltaje, etc.) en intervalos de tiempo —que pueden ser fracciones de segundo— programados con una calculadora graficadora, la cual puede recibir los datos para su posterior manipulación; con los datos obtenidos a partir de diferentes fenómenos ajustamos diferentes modelos matemáticos.

Nos llamó la atención también el taller de resolución de problemas, ya que esta orientación queda plasmada en los nuevos programas del CCH, y hubo varias ponencias que tocaron el tema.

### **Conclusiones**

La realización del V Simposio Internacional en Educación Matemática, puede ser considerada como un avance importante en la documentación y difusión de los trabajos científicos en esta rama de la didáctica especializada. El análisis crítico de las experiencias del evento seguramente permitirá mejorar aún más las futuras organiza-

ciones del simposio. La mayor participación y la ampliación de los temas en relación con los anteriores, permite esperar que en dos años, cuando se volverá a efectuar el simposio, se ampliará todavía más la colaboración al nivel internacional. Como síntoma positivo podemos apreciar el hecho de que por primera vez se impartieron conferencias en inglés sin traducción simultánea, y a pesar de este obstáculo, tuvieron buena concurrencia. Creemos que no es casualidad que tanto el participante alemán Knoche, como el norteamericano Fiske, comunicaron que esperaban que se les invitara nuevamente en dos años. Hay que agradecer la paciencia que tuvieron los ponentes de habla inglesa, que en consideración al público, hicieron todo lo posible para hablar despacio y con pronunciación nítida.

El Grupo Editorial Iberoamérica publicó las memorias de este evento y se encuentran a la venta. El VI Simposio Internacional en Educación Matemática ELFRIEDE WENZELBURGER, se realizará en la ciudad de México en 1997, y la información para enviar trabajos se publicará próximamente.

*Wolfgang Fritzer e Itzeder de Olaizola*

## **XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana**

El Congreso tuvo como sede, en esta ocasión, a la Universidad de Colima. La inauguración del evento se llevó a cabo en el Paraninfo Universitario, donde se reunieron matemáticos de 81 instituciones nacionales y 29 extranjeras. Los asistentes participaron en 333 actividades tanto académicas como culturales, las que se desarrollaron a lo largo de la semana del 1o. al 7 de octubre de 1995. Las actividades académicas incluyeron Conferencias Plenarias, Conferencias de Divulgación por Áreas, Sesiones Especiales, Reportes de Investigación, y diversos Cursos.

El congreso constituyó un lugar de encuentro entre “matemáticos puros” y “educadores de la matemática”, lo que permitió establecer un puente entre la matemática como “ciencia exacta” y el “quehacer educativo”, ya que son indisolubles la creación científica y la enseñanza de la ciencia. No es posible pensar en el desarrollo de la ciencia sin una “masa crítica” de científicos trabajando en forma coordinada. Y por otro lado, no se puede lograr una comunidad científica vigorosa si no es mediante un sistema educativo adecuado, que se nutra constantemente de los nuevos conocimientos generados.

Dentro de las actividades del congreso se rindió un emotivo homenaje al doctor Carlos Imaz Jahnke. Consideramos justo iniciar así este relato de las charlas que el Área de Enseñanza de las Matemáticas organizó este año en Colima. Tal hecho parece justificar los esfuerzos que se hicieron para apoyar dicha área dentro del plan general de actividades, a modo de emular a uno de aquellos que fincaran las bases para ir profesionalizando día a día el quehacer del profesor y del investigador en la Enseñanza de la Matemática, en México.

Diversos trabajos fueron presentados bajo invitación por especialistas en Matemática Educativa. Una parte sustancial de los trabajos se enfocó al nivel medio. Se destacan

---

las pláticas de la maestra en ciencias Pilar Morfín, y de la doctora Teresa Rojano, quienes contaron con auditorios muy concurridos e inquisitivos, en su mayoría formados por profesores en ejercicio en diversas instituciones nacionales, de los niveles medio básico y medio superior.

La tecnología en el aula de matemáticas es un recurso nuevo y cada vez más extendido y aceptado. Intervenciones como las de la maestra en ciencias Alicia Ávalos, y la del maestro en ciencias Carlos Cortés, resaltaron la necesidad de proponer *software* que incida directamente en el aprendizaje de diversos temas matemáticos.

Un estudiante de doctorado, Ismael Arcos, con asesoría del doctor Carlos Imaz, abordó el tema de las matemáticas necesarias para la ingeniería con su plática: "Acerca de un primer curso de Cálculo en las escuelas de ingeniería." También en forma breve, la maestra en ciencias Patricia Camarena, tocó esta problemática. El doctor Imaz dio una muestra de su modelo infinitesimal en otra plática, que aunque correspondió a las pláticas que conjuntamente organizaron la American Mathematical Society (AMS) y la Sociedad Matemática Mexicana (SMM), reveló que es un trabajo maduro de parte de un grupo de investigadores en la educación. Tal vez sea innecesario recalcar que éstas son motivaciones propias del grupo que dirige nuestro homenajeado.

Dentro de los reportes de tesis, destacaremos el que presentó la maestra en ciencias Elena Fabiola Ruiz, pues señala una "moda" en la investigación actual, ya que su trabajo se circunscribe en el estudio de la resolución heurística de problemas. A este tema de investigación se están dedicando mundialmente muchos esfuerzos en nuestros días y el grupo de interés en México se ve que está en ascenso. Se tienen esperanzas de que surjan de dicho grupo, propuestas que se trasladen rápidamente a la currícula.

En los trabajos que se aceptaron por solicitud, se abordaron temas tan diversos como la incidencia de la calculadora graficadora en el aprendizaje, o acerca de los programas de estudio del Colegio de Ciencias y Humanidades (escuelas de nivel medio superior) en México. También se tocaron conceptos específicos como el de la tangente en el nivel universitario, y temas tan generales como el *software* educativo, que ya hemos mencionado.

La asistencia a este evento fue importante, pues hizo posible el intercambio de experiencias y la vivencia de la problemática a la que nos enfrentamos día con día dentro de la enseñanza de las matemáticas. Consideramos de suma importancia poder transmitir lo anteriormente mencionado a los maestros que integran la Academia de Matemáticas de las distintas instituciones, por lo que informamos que en la videoteca del CECyT No. 11 "Wilfrido Massieu", en México, se encuentra un material que consta de dos videos que contienen algunos cursos, así como conferencias presentadas en el Congreso. Los interesados en su consulta deben dirigirse a la institución.

Elvia Ruiz Ledesma,  
Elena F. Ruiz Ledesma  
y  
Eugenio Díaz Barriga Arceo