

# **Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas**

---

## **El Congreso**

### **Antecedentes**

Desde la formulación de los Lineamientos Curriculares para el área de Matemáticas, la comunidad de educadores matemáticos del país liderados por el MEN, ha venido reflexionando sobre el papel fundamental de las nuevas tecnologías para dinamizar y propiciar cambios en el currículo de matemáticas. Es así como mediante un trabajo conjunto con universidades, colegios y asesores expertos nacionales e internacionales se viene construyendo un marco conceptual y una estrategia para incorporar nuevas tecnologías al currículo escolar de matemáticas. Fruto de este proceso es la construcción y puesta en marcha del proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia como una estrategia para llevar a cabo la transformación de la educación matemática.

### **Objetivos**

- Socializar y divulgar los avances, resultados y productos del proyecto.
- Contextualizar el proyecto en el panorama internacional.
- Contribuir con la formación permanente de docentes en el uso de tecnología y el diseño curricular de matemáticas con tecnología.

### **Conferencistas Internacionales**

Jim Kaput

Chancellor Professor of Mathematics de la Universidad de Massachusetts en Dartmouth. El Profesor Kaput es el investigador en jefe del proyecto SimCalc sobre el estudio de la variación y el cambio en contextos dinámicos. Su trabajo concierne a la introducción temprana de ideas poderosas en el currículo de la escuela secundaria mediante la integración de tecnologías computacionales. (Universidad de Massachusetts en Dartmouth)

Colette Laborde

Es investigadora titular en el Instituto Universitario de Formación de Profesores. Su trabajo de investigación gira actualmente sobre las relaciones entre el dibujo y la figura geométrica en la interfaz de Cabri y sobre la ingeniería de procesos didácticos en el contexto geométrico. Ha publicado numerosos trabajos de investigación en el campo de la didáctica de la geometría y ha sido conferencista plenaria en numerosas universidades de todo el mundo. (Universidad Joseph Fourier, Grenoble).

Jean-Marie Laborde

Es mundialmente conocido por su trabajo sobre Geometría Dinámica (creador principal del programa Cabri Géomètre). Es autor de numerosas publicaciones científicas y ha sido invitado a dar conferencias sobre su trabajo de investigación en incontables universidades de todo el mundo. Actualmente trabaja en la construcción de la versión tridimensional de Cabri. (Universidad Joseph Fourier, Grenoble).

Carlos Eduardo Vasco

Profesor emérito de la Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Matemáticas, máster en física y doctor en matemáticas de la Universidad de San Luis Missouri y Becario de la fundación Guggenheim. Investigador del Proyecto Zero de la Universidad de Harvard desde

## **Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas**

---

1985. Asesor de innumerables proyectos de investigación en educación matemática. Director de la línea de didáctica de las matemáticas en el programa de doctorado de la Universidad del Valle. Asesor de diversos programas del Ministerio de Educación Nacional de Colombia desde 1978 hasta 1999, entre ellos el Programa de Renovación Curricular. Fue comisionado coordinador de la llamada "Comisión de Sabios", la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo. Autor de diversos libros y artículos en el área de educación en general y de la educación matemática en particular. (Proyecto Zero, Harvard)

Luis Moreno Armella

Investigador en el área de matemática educativa y tecnología. Asesor académico de varios proyectos latinoamericanos sobre incorporación de tecnología al currículo y desde 1998 es el asesor internacional del proyecto que sobre el área adelanta el Ministerio de Educación Nacional. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México y de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (CINVESTAV-IPN, México)

Comité organizador

Ana Celia Castiblanco Paiba

[acastiblanco@mineducacion.gov.co](mailto:acastiblanco@mineducacion.gov.co)

Fabiola Rodríguez García

[farodriguez@mineducacion.gov.co](mailto:farodriguez@mineducacion.gov.co)

Leonor Camargo Uribe

[lcamargo@mineducacion.gov.co](mailto:lcamargo@mineducacion.gov.co)

Ernesto Acosta Gempeler

[eacosta@mineducacion.gov.co](mailto:eacosta@mineducacion.gov.co)

Hugo Cuéllar García

[hcuellar@mineducacion.gov.co](mailto:hcuellar@mineducacion.gov.co)

### **Participantes**

- Educadores matemáticos de educación básica secundaria, media y superior.
- Estudiantes universitarios.
- Licenciados en matemáticas y matemáticos.
- Investigadores en educación matemática e informática educativa con énfasis en matemáticas.

Las instituciones que vienen apoyando e impulsando el Proyecto de Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia son:

Ministerio de Educación Nacional

Universidad de la Amazonia

## **Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas**

---

Universidad de Antioquia  
Universidad de Caldas  
Universidad del Cauca  
Universidad de Córdoba  
Universidad Distrital Francisco José de Caldas  
Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta  
Universidad de la Guajira  
Universidad Industrial de Santander  
Universidad del Magdalena  
Universidad de los Llanos  
Universidad Nacional de Colombia, Grupo Red  
Universidad de Nariño  
Universidad del Norte  
Universidad Pedagógica Nacional  
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja  
Universidad Popular del Cesar  
Universidad de Sucre  
Universidad Surcolombiana  
Universidad del Quindío  
Universidad Tecnológica de Pereira  
Universidad del Tolima  
Instituto de Educación y Pedagogía - Universidad del Valle  
Secretaría de Educación del Atlántico  
Secretaría de Educación de la Guajira  
Secretaría de Educación del Putumayo

# **Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas**

---

## **Agradecimientos**

La Dirección de Calidad de la Educación Prescolar, Básica y Media del Ministerio de Educación Nacional agradece la colaboración dada para la realización de este evento a:

### **Por su apoyo administrativo y la gestión de cooperación interinstitucional**

- Sociedad Colombiana de Matemáticas
- Escuela Colombiana de Ingeniería
- Oficina de Cooperación Internacional del Ministerio de Educación

### ***Por su apoyo logístico, operativo y la disposición de herramientas tecnológicas***

- Biblioteca Luis Angel Arango
- Districalc LTDA
- Colegio Distrital Benjamín Herrera
- Colegio Distrital República de Costa Rica
- Centro Educativo Distrital Rodrigo Lara Bonilla
- Colegio Distrital Heladia Mejía
- Instituto Pedagógico Nacional
- Colegio de Educación Básica y Media General Santander
- Unidad Básica Rafael Uribe Uribe
- Universidad Distrital

### ***Por su respaldo a la participación de los profesores colombianos en el evento***

- Secretarías de Educación Departamentales y Municipales
- Rectores de Colegios y Universidades del Proyecto

# Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas

---

## Introducción

Hace ya varios años, el Ministerio de Educación Nacional se propuso adelantar los trabajos necesarios para generar una evaluación crítica del panorama general sobre la investigación que se adelantaba en el terreno de la didáctica de las matemáticas y su articulación con las nuevas tecnologías computacionales e informáticas. Para ello, organizó diversos seminarios y así, poco a poco fue gestándose la idea del Congreso Internacional de Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas realizado en la Biblioteca Luis Angel Arango, verdadera casa de la cultura, fruto del cual son las memorias que hoy presentamos a la comunidad.

El proyecto *Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia* es una piedra angular en lo que habrá de ser un programa general de diseminación de la cultura informática en el sistema educativo nacional. Los perfiles que ha alcanzado, el potencial de su incidencia en la educación misma de los profesores que en él participan y en la proyección de esa educación, en la de sus alumnos, permiten tener buenas razones para entusiasmarse profundamente con esta empresa. Hay que aclarar que esto no es un juicio subjetivo. Debe decirse que el proceso de evaluación, la autorregulación de las variables esenciales que hay que coordinar diariamente, señalan la buena marcha del proyecto. Y si lo miramos en el contexto internacional, habrá que concluir que hemos alcanzado niveles de productividad que no desmerecen ante otros esfuerzos similares. Basta ver las publicaciones que ya se tienen, las que están por venir y darle aunque sea una somera revisión al programa de este congreso, para dar fe sobre algo que puede traducirse como la articulación y organización de una tarea colectiva: de un acto de creatividad distribuida.

El Congreso representó la coronación de una etapa de aprendizaje y la materialización de cada uno de esos pequeños pasos cotidianos que hemos ido dando a lo largo de los últimos años. Estos esfuerzos han tenido a la fase piloto del proyecto como su marco de referencia y, a su vez, han constituido la materialización de dicha fase. Allí ha estado el secreto: generar un proceso de cambio, de educación de los profesores participantes, mediante las reflexiones que suscitan las tecnologías informáticas sobre una nueva práctica pedagógica afectada por la mediación de los nuevos instrumentos cognitivos.

Nos hemos sometido, para participar en este congreso, a un riguroso proceso de autocrítica. Los trabajos que aquí se presentan vienen animados de esa visión colectiva sobre la propia obra. El resultado está a la vista de todos y nos atrevemos a decir que ya está formando parte de la educación de cada uno de los actores de este movimiento genuinamente moderno. Los participantes en él hemos aprendido a coexistir con el punto de vista del otro. No hay otro camino a la modernidad.

Hoy ofrecemos los resultados a la consideración de cada uno de ustedes a través de talleres y ponencias, los cuales son parte importante de estas memorias. Estos trabajos conllevan la diversidad con la cual los participantes manifiestan su asimilación del proyecto y, a su vez, la unidad característica de la obra colectiva. El sentido íntimo de esta reunión es hacer tangible ese movimiento conceptual. Y el sentido público es ofrecer una perspectiva de lo que se puede hacer cuando uno se compromete con la creatividad, aún en los modestos niveles que podamos alcanzar.

Merece un reconocimiento especial la presencia de nuestros invitados internacionales, los profesores Colette Laborde, Jean Marie Laborde, Jim Kaput, Luis Moreno y Carlos Vasco. Tenerlos entre nosotros fue prenda de garantía de la contribución académica de excepción que hicieron al congreso. Hace ya tiempo, ellos han hecho sentir su presencia en nuestro campo con un trabajo que conjuga, con el mayor rigor y profundidad conceptual, investigaciones sobre el diseño de situaciones didácticas y sobre los sistemas de representación matemáticos. La literatura científica de la disciplina se ha enriquecido considerablemente con sus

## **Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas**

---

aportaciones. Pero, además, la incidencia directa sobre la enseñanza ha sido enorme mediante los recursos informáticos que han puesto a disposición de la comunidad internacional. El SimCalc/Mathworlds, para el aprendizaje de la variación y el cambio mediante la simulación de estos fenómenos en entornos computacionales y el Cabri-Géometre recurso inapreciable para el aprendizaje de la geometría, dan testimonio de ello. La versión del Cabri, en especial la versión que viene instalada en la calculadora TI92, eje tecnológico del proyecto, ha dejado sentir ya a lo largo y ancho del país, su poder de transformación como instrumento educativo.

Aparte de la calidad académica del Congreso, sobre la cual hemos insistido en las líneas precedentes, hay que resaltar de él la presencia copiosa de docentes de todos los niveles educativos, lo que refleja el interés y la necesidad sentida que tienen de asimilar los instrumentos conceptuales que la investigación, en educación matemática, ha puesto a disposición de todos ellos.

A partir de ahora, tenemos un nuevo criterio para evaluar el trabajo realizado. Es el texto que tiene el lector en sus manos y que esperamos sea el primero en su género de muchos otros. Sin duda alguna, esto será el resultado de una toma de conciencia y un compromiso más profundos por parte de todos nosotros, con la educación del país.

# **Congreso Internacional: Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas**

---

## **Presentación**

El Ministerio de Educación Nacional, comprometido con el mejoramiento de la calidad de la educación y respondiendo de manera efectiva a las necesidades, tendencias y retos actuales de la educación matemática, viene adelantando desde el año 2000, la implementación del proyecto *Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia*, con el cual se pretende aprovechar el potencial educativo que brindan las tecnologías computacionales, específicamente las calculadoras gráficas y algebraicas.

La columna vertebral del proyecto es la formación permanente de los docentes, centrada en la reflexión sobre su propia práctica en el salón de clase y en las posibilidades pedagógicas y didácticas del recurso tecnológico. Se vienen logrando la conformación de grupos de estudio regionales con profesores de matemáticas de la educación secundaria y media, de las universidades y con profesionales de las Secretarías de Educación, de manera que se enriquezca la reflexión teórica y la experiencia práctica y se creen condiciones de sostenibilidad a largo plazo.

Las posibilidades que brindan las tecnologías computacionales (computadores y calculadoras gráficas y algebraicas), como instrumentos mediadores en el aprendizaje de los alumnos, en la elaboración de conocimientos y en la comprensión de lo que hacen, viene impulsando en el país una verdadera revolución educativa, una oportunidad para acceder a la información y al conocimiento universal y para transformar las escuelas desde las particularidades de las diferentes regiones que integran el país.

Maestros más creativos y comprometidos con su ejercicio profesional; estudiantes activos e interactivos haciendo matemática y colocando en juego todo su talento en horarios de clase y extra clase; comunidades educativas que en ejercicio de su autonomía se han cohesionado en torno a la incorporación de tecnologías; articulación entre los niveles educativos básico, medio y superior; en síntesis, una gama de opciones alternativas que nos permite creer firmemente que la educación matemática será cada día de mayor calidad.

La dinámica regional y nacional promovida, permitió que la Dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media realizara el Congreso Internacional *Tecnologías Computacionales en el Currículo de Matemáticas*", entre el 8 y 10 de Mayo del año en curso, con la presencia de expertos de Francia, Estados Unidos, México y Colombia.

Las reflexiones, conferencias, ponencias, comunicaciones y talleres que hicieron parte de este congreso y que se han incorporado a estas memorias, se constituyen en un aporte a la comunidad educativa para fortalecer los procesos de formación de docentes, especialmente en la construcción de ambientes de aprendizaje con tecnología, y en una herramienta de trabajo para promover la discusión y construcción nacional sobre la disseminación de la cultura informática en la educación matemática colombiana.

**CECILIA MARÍA VÉLEZ WHITE**  
Ministra de Educación Nacional