

Minor
Axis

LA HISTORIA DEL COMITÉ INTERAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

THE HISTORY OF THE INTER-AMERICAN COMMITTEE ON MATHEMATICS EDUCATION

THE EQUATION OF THE ELLIPSE

Adding the left-hand side of (iv) to the left-hand side of (v) and the right-hand side of (iv) to the right-hand side of (v), we get

$$\begin{aligned} a^2 + b^2 &= 2y^2 + 2x^2 + 2c^2 \\ &= 2y^2 + 2x^2 + 2d^2e^2 \end{aligned} \quad \text{(vi)}$$

Subtract (v) from (iv):

$$a^2 - b^2 = 4cx = 4dex$$

Since

$$\begin{aligned} a^2 - b^2 &= (a + b)(a - b) = 4dex \\ \therefore (a + b)(a - b) &= 4dex \\ 2d(a - b) &= 4dex \\ a - b &= 2ex \\ \therefore (a - b)^2 &= 4e^2x^2 \end{aligned}$$

HUGO BARRANTÉS
ÁNGEL RUIZ

Take (vii) from (vi):

$$2ab = 2y^2 + 2x^2 - 4e^2x^2 + 2d^2e^2 \quad \text{(viii)}$$

Add (viii) and (vi):

$$\begin{aligned} a^2 + 2ab + b^2 &= 4y^2 + 4x^2 - 4e^2x^2 + 4d^2e^2 \\ (a + b)^2 &= 4y^2 + 4x^2(1 - e^2) + 4d^2e^2 \\ (a + b)^2 &= (2d)^2 \end{aligned}$$

But

$$\begin{aligned} \therefore 4d^2 &= 4y^2 + 4x^2(1 - e^2) + 4d^2e^2 \\ d^2 &= y^2 + x^2(1 - e^2) + d^2e^2 \\ d^2 - d^2e^2 &= y^2 + x^2(1 - e^2) \end{aligned}$$

$$1 = \frac{y^2}{d^2(1 - e^2)} + \frac{x^2}{d^2}$$

From (ii) and (iii)

$$1 = \frac{y^2}{m^2} + \frac{x^2}{M^2}$$

Esta versión digital del libro *La Historia del Comité Interamericano de Educación Matemática*, fue realizada en el 2013. Incluye todos los textos del libro original publicado en 1998 de manera bilingüe por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

La paginación sin embargo no corresponde a la del libro original. Y todas las notas se han colocado al pie de las páginas.

This digital version of the book *The History of the Inter-American Committee on Mathematics Education*, was made in 2013. Includes all texts of the original book published in 1998 in a bilingual edition by the Colombia Academy of Exact, Physical and Natural Sciences. Here, the numbers of the pages do not correspond to the ones in the original book. And all the notes are placed at the bottom of the pages.

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
COLECCIÓN ENRIQUE PÉREZ ARBELÁEZ No. 13



LA HISTORIA DEL COMITÉ INTERAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Hugo Barrantes
Ángel Ruiz

Universidad de Costa Rica

Coordinador Internacional del Proyecto
Eduardo Luna

Barry University

SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D. C., COLOMBIA
1998

CONTENIDO

Presentación. <i>Ubiratán D'Ambrosio</i>	V
Agradecimientos. <i>Eduardo Luna</i>	VI
Prefacio. <i>Angel Ruiz</i>	VIII
Capítulo primero. <i>El contexto sociohistórico e ideológico</i>	1
Capítulo segundo. Los inicios: <i>Las primeras dos Conferencias</i>	9
<i>La Primera Conferencia</i>	9
Las ideas	10
Las recomendaciones	14
El primer <i>Comité</i>	15
<i>La Segunda Conferencia</i>	16
Los temas principales	16
Informes nacionales	21
Las conclusiones de la <i>Conferencia</i>	22
Marshall Stone	25
<i>La Primera Conferencia</i> en datos	26
<i>La Segunda Conferencia</i> : algunos datos	29
Capítulo tercero. <i>Las siguientes conferencias</i>	32
<i>La Tercera Conferencia</i>	34
Informes de los delegados	37
Las recomendaciones	38
<i>La Cuarta Conferencia</i>	39
Informes de los delegados	41
Recomendaciones	42

La <i>Quinta Conferencia</i>	42
La <i>Sexta Conferencia</i>	45
La <i>Sétima Conferencia</i>	46
La <i>Octava Conferencia</i>	49
La <i>Novena Conferencia</i>	51
Capítulo cuarto. <i>Temas y protagonistas</i>	53
Algunos temas	53
Computadoras y calculadoras	53
La enseñanza de la geometría	53
La resolución de problemas	54
La formación y capacitación de maestros y profesores	54
Conferencistas y panelistas	55
Los comités ejecutivos del <i>CIAEM</i>	60
Los participantes en las <i>Conferencias</i>	63
Congresos Iberoamericanos de Educación Matemática	68
Los organizadores y patrocinadores de las conferencias	69
Capítulo quinto. <i>Perspectivas</i>	72
Anexo “A”. Programas de Postgrado en Educación Matemática en América Latina	79
Anexo “B”. Sociedades de Educación Matemática en América Latina	84

PRESENTACIÓN

Es para mí un gran honor escribir estos comentarios introductorios al libro fundamental de Ángel Ruiz y Hugo Barrantes sobre la Historia del Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM). Estamos conmemorando los 35 años de su existencia. El CIAEM ha servido como un puente entre las realidades diferentes de Estados Unidos y Canadá, América Latina y el Caribe.

Aunque los países de la región son económica y culturalmente tan diversos, y políticamente tan diferentes, en las décadas que siguieron al establecimiento del CIAEM, la organización sirvió propósitos importantes tanto en Educación Matemática como por el apoyo político que brindó a matemáticos en los países bajo dictaduras militares. Es difícil pensar en Educación, en particular en Educación Matemática, fuera del contexto político. El apoyo dado por la CIAEM en esos días debe ser reconocido.

Ahora estamos viviendo una realidad diferente, un acercamiento efectivo de todos los países de las Américas, con una clara tendencia a eliminar barreras discriminatorias. En la actualidad trabajamos intensamente para establecer relaciones políticas, económicas, culturales más estrechas entre todos los países de las Américas. En este contexto el CIAEM adquiere una importancia nueva. La movilidad creciente de nuestras poblaciones y el uso difundido de Español e Inglés en la mayoría de los países, son incentivos para que nos acerquemos a discutir los variados temas relacionados con la Educación Matemática. El ideal de los fundadores de la CIAEM, y especialmente de Marshall Stone, Howard Fehr y Luis Santaló, era este acercamiento. Nosotros seguimos su inspiración.

Indudablemente, el futuro apunta hacia un creciente intercambio profesional y cultural de los pueblos de las Américas. La educación, en particular la Educación Matemática, debe estar consciente de estos nuevos desarrollos. El CIAEM se fundó para ofrecer un foro donde poder reunirnos a discutir nuestros problemas comunes, y trabajar en la búsqueda de un entendimiento común entre nosotros. Nuestras actividades tienen como objetivo proponer directrices y soluciones que sean útiles y factibles para todos nuestros países. Este libro es una contribución importante a todas estas metas.

Ubiratán D'Ambrosio

Sao Paulo, Brasil, 1998

AGRADECIMIENTOS

La historia del Comité Interamericano de Educación Matemática se inició hace unos treinta y cinco años. La primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática (I CIAEM) se celebró en Bogotá, Colombia, del 4 al 9 de diciembre de 1961, y en ella participaron matemáticos y educadores matemáticos de veinticinco países del hemisferio occidental. Esta conferencia fue organizada por la Comisión Internacional de Instrucción Matemática y la Organización de Estados Americanos. El Profesor Marshall Stone fue el Presidente del Comité Organizador de esta I CIAEM.

Durante esa I CIAEM fue creado el Comité Interamericano de Educación Matemática. Desde 1961, gracias al coraje y dedicación de muchos educadores matemáticos y matemáticos de Norte y Sur América, se han organizado adicionalmente ocho conferencias Interamericanas de Educación Matemática: Lima, Perú (1966), Bahía Blanca, Argentina (1972), Caracas, Venezuela (1975), Campinas, Brasil (1979), Guadalajara, México (1985), Santo Domingo, República Dominicana (1987), Miami, Florida, USA (1991), y Santiago, Chile (1995).

Esta publicación fue concebida no solamente como un tributo a los educadores matemáticos y matemáticos que han mantenido vivas estas conferencias, sino también como un marco de referencia para planes presentes y futuros, recordando las palabras del filósofo español Jorge Santayana: "Aquellos que no recuerdan el pasado están condenados a repetirlo."

Muchos educadores matemáticos y matemáticos han contribuido a hacer una realidad esta publicación. Merecen un agradecimiento especial las siguientes personas e instituciones:

- 1. Los Profesores Ángel Ruiz y Hugo Barrantes, Universidad de Costa Rica, quienes aceptaron el reto de escribir la Historia del Comité Interamericano de Educación Matemática.*
- 2. Los Profesores Ubiratán D'Ambrosio y Claude Gaulin quienes ofrecieron sugerencias y apoyo de manera continua en la realización de este proyecto.*
- 3. El Profesor Patrick Scott quien ofreció asumir la responsabilidad de traducir al inglés el texto original escrito en español.*
- 4. El Profesor Edward Jacobsen quien revisó el texto de la traducción al inglés y proporcionó un juego completo de la serie de UNESCO "Educación Matemática en las Américas".*
- 5. El Comité Ejecutivo de la Comisión Internacional de Instrucción Matemática que parcialmente financió este proyecto.*
- 6. La Profesora Laura Armesto, Decana, Escuela de Artes y Ciencias, y el Profesor Pedro Suárez, S. J., Director del Departamento de Matemática y Ciencias de la Computación de Barry University, quienes proporcionaron su valioso apoyo en las diferentes etapas de este proyecto.*
- 7. El Señor Alberto Fernández Fernández quien ayudó a preparar la versión final computarizada de esta publicación.*

8. *La profesora Paul J Villemure. O. P., Departamento de Matemática y Ciencias de la Computación de Barry University, quien hizo la revisión final del texto de la traducción al inglés.*
9. *La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales por acoger en su Colección "Enrique Pérez Arbeláez" la edición impresa.*

A todos ellos, gracias por todo el trabajo realizado y por ayudar a completar este proyecto.

Eduardo A. Luna

Departamento de Matemática Ciencias de la Computación

Barry University, Miami, Florida

Febrero de 1998

PREFACIO

Las tareas científicas, académicas y educativas del nuevo milenio son muchas y altamente complejas, en un mundo que ya no es el que emergió de la Segunda Guerra Mundial y cuya fisonomía está en proceso de definición cada día que vivimos. Algunas cosas parecen estar, sin embargo, muy claras para todos: entre ellas, el papel preponderante de las ciencias, tanto matemáticas, naturales como sociales, y de las diferentes tecnologías que juntas nos hacen prever un futuro repleto de cambios o, mejor dicho, un futuro en el que el cambio es la norma de lo cotidiano.

Para los que hemos hecho de las matemáticas y su enseñanza una de nuestras principales actividades en el siglo que se escapa, no podemos más que celebrar el advenimiento de un orden histórico en el que nuestras disciplinas están llamadas a ocupar un lugar aun más trascendental para el progreso social y humano. Puesta la mirada en el futuro, que desde hace ya rato es parte del presente, no podemos, sin embargo, desconocer que trazar el mejor derrotero hacia adelante exige también la mejor comprensión del pasado. Es por eso que la labor de escudriñar lo que ha sido la historia de la educación matemática proporciona un valioso conocimiento para abordar la construcción positiva del mañana en esta vital disciplina. Es en ese sentido que una historia de lo que han sido las Conferencias Interamericanas de Educación Matemática no solo constituye el homenaje a una trayectoria académica que reunió en esta región a una parte de lo mejor de la comunidad matemática del mundo, sino una referencia para los planes que reclama el nuevo contexto histórico.

Para los académicos que hemos asumido la labor de realizar esta reseña histórica del CIAEM, ésta ha constituido un honor especial que nos ha permitido incidir en los procesos diversos y concurrentes que se dieron alrededor de estas Conferencias, como la construcción de dos comunidades científicas distintas en América Latina: la de matemáticas superiores y la de educadores de las matemáticas. Mucho puede decirse de las premisas ideológicas de la reforma de las llamadas “matemáticas modernas”, que generó el nacimiento del Comité Interamericano de Educación Matemática, pero es indiscutible que ésta jugó un papel de primer orden en el desarrollo de esas comunidades académicas. Debe enfatizarse como un hecho de especial relevancia que la reforma y el CIAEM lograron un fortalecimiento sustantivo de los vínculos entre los académicos de América Latina con Estados Unidos, Canadá y Europa. El puente de iniciativas, contactos e intercambios que se desarrolló fue, durante muchos años, el mejor mecanismo organizativo internacional para el progreso en la educación matemática de América Latina.

La idea de hacer este libro fue del Comité Ejecutivo del CIAEM, que me pidió en 1995 realizar el proyecto. El profesor Hugo Barrantes, amigo, colega y colaborador durante muchos años de nuestras iniciativas intelectuales, accedió a acompañarme en este nuevo plan a desarrollarse en los plazos perentorios que nos habíamos autoimpuesto. La estrategia del libro se expresa en la misma estructura resultante. Un primer capítulo debía explicar el contexto sociohistórico e ideológico para permitir comprender por qué se generaron las Conferencias y se creó el Comité. Como los inicios jugaron un papel decisivo, era importante destinar un capítulo largo a las primeras dos Conferencias. Un tercer capítulo, también largo, describiría las siguientes Conferencias, y un cuarto capítulo reseñaría algunos temas y, especialmente, los protagonistas en los diferentes niveles que hicieron las Conferencias en estos 35 años. Un capítulo de perspectivas cerraría el libro con reflexiones que retomaran la evolución interna-

cional de la reforma de las matemáticas modernas e hicieran algunos trazos sobre los asuntos que apuntan hacia el futuro. La estrategia la seguimos al pie de la letra contando con la valiosa colaboración de Eduardo Luna que, durante todos estos meses, a todos los compañeros del CIAEM les pedía documentos, fotocopias, y todo lo que pudiera nutrir nuestro trabajo. Eduardo Luna, Claude Gaulin, Fidel Oteiza, Ubiratan D'Ambrosio, Patrick Scott y muchos otros amigos brindaron su inapreciable ayuda para hacer que esta descripción contara con un serio respaldo documental. Las apreciaciones y la información que incluimos son las que pudimos respaldar con fuentes escritas. (Por eso en el caso de la Conferencia de Guadalajara y también en la de Campinas no pudimos profundizar la reseña como hubiéramos querido.) A todos estos compañeros y amigos deseamos expresarles nuestro agradecimiento. También deseo agradecer su colaboración a la Universidad de Costa Rica por medio del Programa de Investigaciones Meta-Matemáticas de la Escuela de Matemática, a la Barry University en Florida, Estados Unidos, y a la Comisión Internacional de Instrucción Matemática, que hicieron posible esta publicación.

Angel Ruiz

Catedrático

Escuela de Matemática

Universidad de Costa Rica.

CAPÍTULO PRIMERO

EL CONTEXTO SOCIOHISTÓRICO E IDEOLÓGICO

El origen del *Comité Interamericano de Educación Matemática* está ligado al desarrollo de la reforma en la enseñanza de las matemáticas que se dió en casi todo el mundo en las décadas de los Sesenta y los Setenta, y que instaló lo que llamamos las Matemáticas Modernas en la educación general básica de la mayoría de nuestros países¹.

Aunque algunos piensan que esa reforma ya no tiene nada que ver con lo que pasa en la educación matemática de hoy en día, la realidad es que buena parte de los matemáticos y educadores en el mundo fuimos formados intelectualmente en ese marco, para bien o para mal y, además, buena parte de los textos y *curricula* de nuestras escuelas y colegios todavía llevan su impronta de una manera muy clara.

Aunque existía una atmósfera intelectual en la Europa de los años cincuenta² que señalaba problemas en la enseñanza de las matemáticas preuniversitarias, el primer impulso hacia una reforma se dió en Edimburgo, en el *Congreso Internacional de Matemáticos* del año 1958.³ Después de un informe de cinco participantes norteamericanos⁴, procedentes de varios grupos de los Estados Unidos, se generó una onda que voceaba la necesidad de una reforma en los métodos empleados en Europa en la enseñanza de las matemáticas.⁵

Poco tiempo después, la Organización de Cooperación Económica Europea (OCEE)⁶ congregó en el otoño de 1958 a representantes de 20 países en Francia; y como consecuencia de esta reunión se convocó para noviembre de 1959 al famoso Seminario de Royaumont⁷. Este prescribiría las líneas centrales de los que sería la reforma de las matemáticas modernas, así como también discutiría las pautas políticas para su realización.⁸

¹ Algunos fragmentos de este capítulo aparecieron por primera vez en el artículo escrito por Angel Ruiz: "Las matemáticas modernas en las Américas, Filosofía de una Reforma", *Educación matemática (Revista Iberoamericana de Educación Matemática)*, México: Vol. 4, No. 1, abril 1992. También publicado por la UNESCO en el libro *Las Matemáticas en las Américas VIII*, París, 1993.

² Encuestas en esta dirección fueron realizadas por la UNESCO y la OECD antes de Royaumont; esto se puede ver en los reportes de la UNESCO de 1950 y 1956.

³ Puede consultarse el libro de Howard Fehr, John Camp y Howard Kellogg: *La revolución en las matemáticas escolares (segunda fase)*, Washington D. C.: OEA, 1971; p. 8.

⁴ Es interesante señalar quiénes fueron esos representantes: Marshall Stone, Albert W. Tucker, E. G. Begle, Robert E. K. Rourke y Howard F. Fehr. Stone, Fehr y Begle tuvieron luego que ver con el CIAEM.

⁵ *Ibid.* P.9.

⁶ Esta organización estaba basada en París. Hoy se llama Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

⁷ Del 23 de noviembre al 4 de diciembre de 1959, en el Cercle Culturel de Royaumont, Asnières-sur-Oise.

⁸ *Ibid.* p. 9.

Los contenidos de la reforma son bien conocidos: introducción de la teoría de conjuntos, simbolismo moderno, erradicación de la geometría euclidiana, introducción de las estructuras algebraicas y de sistemas axiomatizados, algebrización de la trigonometría, etc.⁹

El grito de guerra del seminario fue expresado por el famoso matemático francés Jean Dieudonné en su exposición inaugural: "*Que se vaya Euclides*".

En los siguientes años tuvieron lugar varias reuniones para llevar hacia adelante la reforma: entre ellas, la de Arhus, Dinamarca, en 1960 (auspiciada por el ICME: la Comisión Internacional sobre Educación Matemática); las de Zagreb y Dubrovnik en Yugoslavia en el mismo año; la de Bolonia en 1962; la de Atenas en noviembre de 1963; la de Lyon, Francia, en 1969; etc.

La reforma siempre se planteó primeramente en la enseñanza secundaria y luego en la enseñanza primaria.

Entre 1959 y mediados de la década de los setenta, en los principales países europeos¹⁰ y de América del Norte¹¹ se siguió un curso muy similar¹²: reuniones y conferencias; grupos de expertos para crear programas, libros de texto, y preparación de maestros; así como la creación de proyectos institucionales con financiación estatal o internacional para la primaria (a partir de cierto momento la UNESCO¹³ jugó un papel muy importante). Algunos de los famosos proyectos fueron: Nuffield¹⁴ en Inglaterra, Alef¹⁵ en Alemania, y Analogue¹⁶ en Francia¹⁷.

⁹ El Seminario de Royaumont culminaría un proceso de 4 o 5 años de interés en la modernización de las matemáticas preuniversitarias.

¹⁰ En Francia, cuna del grupo Bourbaki, la agenda de la reforma se desarrolló así: 1955: clases preparatorias para las "Grandes Ecoles"; 1963: reforma en los últimos años de la secundaria; 1969: toda la secundaria; 1971: los primeros años de la escuela primaria. Véase *L'ecole en proie à la mathématique, cahiers pédagogiques* 110, Janvier 1973, p.7.

¹¹ En los EUA durante la década de los cincuenta se dieron muchas iniciativas de reforma en los programas de matemáticas escolares. De hecho, en 1958, antes de Royaumont, la National Science Foundation patrocinó una conferencia de matemáticos en Chicago; y una semana después se dio una reunión similar en Cambridge, Massachusetts. Véase Moon, Bob: *The 'New Maths' curriculum controversy. An international story*, London: The Falmer Press, 1986; p.46.

¹² Se usaron los sistemas institucionales de educación cuando las circunstancias lo recomendaban.

¹³ El papel de la UNESCO se puede ver con claridad a partir de la segunda mitad de los años sesenta en la educación matemática. La creación del Centre for Educational Research and Innovation (CERI), en 1968, revelaba esta dirección; por eso mismo el estudio de los trabajos y "papers" asociados con ese centro son un mecanismo para examinar las líneas de las reformas: se puede decir que los años cruciales del apoyo de la UNESCO son de 1969 a 1974.

¹⁴ El director de este proyecto fue Geoffrey Matthews.

¹⁵ En 1965 se designó a Heinrich Bauersfeld para dirigir el proyecto de matemáticas escolares; y en 1966 se lanzó el proyecto *Alef* en la Universidad de Frankfurt en Hessen.

¹⁶ El proyecto *Analogue* fue dirigido por Nicole Picard.

¹⁷ Con relación a la primaria, pueden citarse adicionalmente varias conferencias: en Stanford, EUA, en diciembre de 1964; en París en abril de 1965; y en Hamburgo en enero de 1966. Todas organizadas por el *International Group*

La reforma se dio de diferentes formas en el Tercer Mundo, y avanzó hasta en la Unión Soviética. En cuestión de quince años la enseñanza de las nuevas matemáticas llegó a dominar el planeta.

Si se quiere saber las causas de la reforma tenemos que considerar varios factores y dimensiones, que podemos sintetizar de la siguiente manera:

1. la acción de los matemáticos de las universidades,
2. la ideología y la filosofía de las matemáticas, y
3. el contexto político e histórico de la posguerra.

Estas tres variables se integraron de una manera específica para generar la reforma.

La reforma respondía esencialmente a una realidad: existía una amplia necesidad de modernizar la enseñanza de las matemáticas y, especialmente, se daba una gran separación entre las matemáticas universitarias y las preuniversitarias.

La modernización arrancaba de la necesidad de adecuar la formación matemática al desarrollo científico y tecnológico de las principales sociedades occidentales, así como también a ciertas condiciones históricas y políticas especiales.

Esta situación generó la idea entre los matemáticos de que éstos tenían la *misión* histórica de involucrarse en la enseñanza preuniversitaria de las matemáticas y, además, definir lo que debía ser la modernización de las mismas y el establecimiento del puente adecuado con las matemáticas universitarias¹⁸.

Lo cierto del caso es que casi todas las conferencias internacionales y nacionales fueron dirigidas plenamente por matemáticos¹⁹ profesionales²⁰, muchos de un gran prestigio internacional en su campo²¹.

Para adelantarnos en nuestras consideraciones, debemos plantear varios asuntos que se aceptaron entonces como supuestos y que, mirando retrospectivamente, no podemos decir que eran correctos:

for Mathematics, creado en 1962, y apoyado y financiado por la UNESCO. En estos años una de las personas que más ayudó a publicitar la reforma fue Z. P. Dienes. Se puede ver el informe de la UNESCO de 1966. Cfr. Moon, *Op. cit.* p. 55.

¹⁸ Como señala Moon: "The case studies demonstrate that one interest group appears to have been particularly influential in the early years of reform. The impact of university mathematicians, notably those advocating a 'bourbakist' reform of the school *curriculum*, is demonstrated in each country", *Op. cit.* p.216. Se refiere Moon a Francia, Holanda, Inglaterra, Alemania y Dinamarca.

¹⁹ Algunos con ciertos lazos gubernamentales. Véase Moon, *Op. cit.* p. 198.

²⁰ Algunos de los más importantes reformadores en Europa fueron Bauersfeld en Alemania, Christiansen en Dinamarca, Freudenthal en Holanda, Picard en Francia, y Matthews en Inglaterra; solo Matthews no venía de la universidad.

²¹ En los EUA se realizó un esfuerzo concertado dirigido por los matemáticos: se nombró a E. G. Begle para dirigir el School Mathematics Group (MSG) patrocinado por la American Mathematical Society, la Mathematical Association of America y el National Council of Teachers of Mathematics; cfr. Moon, *Op. cit.* p. 46.

- i) no está claro que la modernización de la enseñanza de las matemáticas debería ser leída o interpretada como la introducción de los contenidos de las matemáticas modernas (modernizar pudo haber sido mejorar métodos, mecanismos, objetivos, etc.)²²;
- ii) tampoco está claro que las matemáticas preuniversitarias deban definirse con base en las necesidades de las matemáticas universitarias, o con base en los requerimientos de las profesiones científicas y tecnológicas de las universidades;
- iii) no está claro que sean los matemáticos universitarios (por más capaces que puedan ser en su campo) los profesionales que deban definir los planes de enseñanza de las matemáticas en la educación general básica.

Veamos el asunto de la ideología y la filosofía de las matemáticas: el influjo teórico inmediato que dominó en los reformadores fue lo que podemos llamar la "ideología Bourbaki". Como se sabe, en los años 30 y 40 en Nancy, Francia, se creó un grupo compuesto por notables matemáticos, motivados por el propósito siguiente: reconstruir las matemáticas sobre una amplia base general que abarcara todo lo que se había producido hasta la fecha en matemáticas.

La gran tarea organizadora, que dio decenas de volúmenes de matemáticas, se fundamentaba en las nociones de la teoría de conjuntos, las relaciones y las funciones. Según ellos las matemáticas se podían englobar a través de dos gigantescas estructuras: la estructura *algebraica* y la estructura *topológica*. Cada una se dividía en subestructuras. Por ejemplo: la *algebraica* se dividía en grupos, anillos, módulos, cuerpos, etc.; la *topológica* en grupos, espacios compactos, espacios convexos, espacios normales, etc. Ambas estructuras se unían estrechamente a través de la estructura de *espacio vectorial*.²³

Esta organización del conocimiento matemático logró tener una gran influencia en las universidades de varias partes del mundo y, con ella, también muchos de sus supuestos teóricos, a veces explícitos y a veces implícitos²⁴.

Uno de estos supuestos era la afirmación de que las matemáticas constituyen un cuerpo único, que existe un lenguaje y una lógica conceptual que pueden dar cuenta de todas las partes de la matemática, y que la esencia de las matemáticas está en su abstracción y en la creación o ampliación de estructuras generales.

La ideología Bourbaki encontró apoyo e influencia hasta en pensadores como Piaget²⁵, que encontró en las estructuras lo que él pensó que era la clave del desarrollo del pensamiento humano, no solo en la *sociogénesis* sino también en la *psicogénesis*.

²² Resulta interesante señalar que uno de los críticos de la reforma (aunque fuese un reformador *suis generis* en Holanda) fue el mismo Hans Freudenthal. De hecho, desde los años cincuenta se había manifestado en contra de introducir la matemática moderna; es él quien más hablaba de una moderna enseñanza de las matemáticas en su contraposición. Uno de sus artículos críticos en los últimos tiempos fue "New Maths or new education", *Prospects*, 9, 3, pp. 321-331, 1979.

²³ Véase Fehr *et al.*, p. 29.

²⁴ La ideología Bourbaki tuvo influencia en los EUA sin lugar a dudas; véase Moon, *Op. cit.* p. 65.

²⁵ Piaget incluso colaboró con una importante publicación que reunía a los principales reformadores en Francia: véase Lichnerowicz A., Piaget J., Gattergno C., Dieudonné J., Choquet G., Beth E. W., en *L'Enseignement des mathématiques*, Delachaux y Niestle, 1960.

Esta ideología fue decisiva en los reformadores de la enseñanza de las matemáticas preuniversitarias.

Pero la pregunta que se debe formular es ¿por qué logró tener tantos adeptos tan fácilmente en todos los continentes? ¿Cuál era la fuerza de la que se nutría esta ideología? Es cierto que el hecho de que los integrantes del grupo Bourbaki fueran matemáticos muy prestigiosos pesaba mucho, pero esto no era suficiente. En nuestra opinión la respuesta se encuentra muy especialmente en la fuente filosófica de la que partía esta ideología. Es decir, su éxito fue el producto, también, de que la mente de occidente ha estado influida por cierto tipo de premisas filosóficas sobre la naturaleza de las matemáticas (que la ideología Bourbaki asumió de manera específica). Vamos a mencionarlas brevemente:

Una primera idea: ha sido constante el considerar que las matemáticas son conocimiento *a priori*, es decir al margen de la experiencia; entonces, las matemáticas no son empíricas; en ese sentido, la matemática no es ciencia natural (aunque pueda servir a éstas); de esta forma, las matemáticas no son resultados verificables por la experiencia sino por la razón y, por eso, sus verdades no son aproximaciones sino absolutas y por lo tanto infalibles;

Otra idea común: con base en la anterior idea, la abstracción y la axiomática se afirman como dimensiones decisivas de las matemáticas; y, entonces, la deducción y el rigor lógico se consideran la esencia de la práctica matemática.

Estas ideas estuvieron presentes en la época de los llamados “Fundamentos de las Matemáticas”, presentes en el *Logicismo* de Gottlob Frege y Bertrand Russell, y el *Formalismo* de David Hilbert, y algunas de ellas hasta en el mismo *Intuicionismo* de Brouwer²⁶.

Hay un problema con estas ideas: promueven una visión de las matemáticas que las separa de la experiencia sensorial, las separa de las otras ciencias naturales, elimina el papel de la intuición empírica, erradica la aproximación heurística y aproximativa de la práctica matemática, y hace de las matemáticas un territorio puro, abstracto, elevado, eterno, absoluto e infalible, al que solo los mejores espíritus pueden ascender.

No debe sorprendernos, entonces, que haya sido común, aunque no siempre, que encontrara mucha fuerza dentro de esta visión el llamado Platonismo en matemáticas: que afirma precisamente que existe un mundo de objetos matemáticos, más allá de la conciencia humana, independiente de los individuos, y aprehensible por la razón. (¿Cuál sería en esta visión, entonces, el trabajo de los matemáticos?: sería simplemente el de describir este mundo abstracto). Esta visión, aceptada en algún grado y adecuada al momento histórico, ha constituido un problema en la práctica matemática; y este problema todavía no nos abandona.

Estas ideas han sido dominantes en la historia de la filosofía de las matemáticas desde la Antigüedad, reconstruidas en el pensamiento moderno por Descartes y especialmente por Leibniz, así como en cierta medida por Kant; podemos decir que son parte de lo que suele llamarse el *Racionalismo epistemológico*. Pero también algunas de ellas han sido parte de las tradiciones de los abanderados neopositivistas del empirismo del siglo XX.

Veamos esto último un poco más despacio. El empirismo epistemológico afirma la preeminencia de la experiencia sensorial en la obtención de las verdades del conocimiento. En el

²⁶ Para un estudio extenso de estos temas véase el libro de Angel Ruiz: *Matemáticas y Filosofía. Estudios Logicistas*, San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1990.

siglo pasado, Mill decía que las proposiciones de las matemáticas eran generalizaciones inductivas y que la mente humana era algo así como cera donde la realidad exterior al sujeto imponía sus huellas. Por supuesto que Mill se equivocaba, puesto que las proposiciones de la matemática ni son inducciones ni el rol del sujeto epistémico se puede reducir tanto. No podríamos caer en ese extremo tampoco. Pero los positivistas de nuestro siglo, especialmente reunidos en el famoso Círculo de Viena, antes de la Segunda Guerra Mundial, y que han influenciado notablemente la filosofía moderna, no pudieron dar una buena respuesta al racionalismo; las matemáticas para ellos no tienen nada que ver con el mundo, no se refieren al mundo: o son puras tautologías o son convenciones de naturaleza lingüística o sintáctica (véase la posición de Carnap o Ayer). Estos pensadores no enfrentaron eficazmente el problema de la naturaleza de las matemáticas.

La ideología Bourbaki calzaba perfectamente con los paradigmas²⁷ dominantes sobre la naturaleza de las matemáticas y, por eso, era fácil aceptarla. Pero aún así faltaba otro elemento adicional. Ideológicamente la reforma le debía mucho a Europa²⁸, pero en los aspectos institucionales y financieros mucho le debió a los norteamericanos²⁹. Uno de los factores que pesaron en los ritmos y en el respaldo internacional a la reforma tiene un nombre ruso: SPUTNIK³⁰. La puesta en órbita de este satélite por los soviéticos asustó al mundo occidental, sumergido en lo que hoy ya es cosa del pasado: la *Guerra Fría*. Se vió como la expresión de que los soviéticos eran superiores tecnológicamente y que, si la situación seguía así, pronto conquistarían el mundo. El sistema educativo soviético fue sobrevalorado, y considerado un peligro poderoso para la libertad y la democracia. La historia cambiaría esta percepción, pero mucho tiempo después.

Lo que entonces sucedió fue una alarma general para modernizar y mejorar la educación científica y técnica en los países de Occidente; la reforma de las matemáticas no podía caer en un mejor momento³¹.

²⁷ Indiscutiblemente, en la reforma de las matemáticas modernas se dió un proceso similar a los que en ciencia Kuhn plantea como la adopción de un paradigma. Se creó un paradigma apoyado por una comunidad intelectual muy amplia y heterogénea, donde los matemáticos jugaron un papel central. El nuevo paradigma se deterioró en pocos años, sin haberse creado todavía un paradigma sustituto.

²⁸ Más que imposición europea o imposición estadounidense, el asunto debe verse como de un proceso paralelo de innovación donde se dieron influencias recíprocas. Cfr. MacDonald, B. y Walker, R., *Changing the Curriculum*, London: Heinemann, 1976.

²⁹ Debe recordarse que fueron los EUA los creadores de la estrategia R & D que buscaba, entre otras cosas, provocar cambios en los *curricula* educativos.

³⁰ El lanzamiento de este satélite se hizo el 4 de octubre de 1957.

³¹ Debe tenerse cuidado aquí, por más que pesara históricamente el asunto SPUTNIK no fue un único factor, o el factor determinante en la reforma. Véase Moon, *Op. cit.* p. 65.

Un respaldo institucional muy amplio y una fuerte inyección de dinero apuntalaron con fuerza la reforma matemática³². Es posible que el carácter *transparentemente internacional*³³ de esta reforma contara a este factor político como una de sus causas más determinantes.

Las preocupaciones de la modernización no podían dejar de afectar también a nuestro subcontinente; pero la iniciativa de la reforma provino de fuera. Primeramente se recibieron los libros de texto del *Grupo de Estudio de las Matemáticas Escolares* de los Estados Unidos. Pero, probablemente, lo que sería lo más decisivo fue la realización de la *Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, en Bogotá en 1961. Como veremos, ésta se hizo con la amplia financiación de la National Science Foundation de los Estados Unidos, y se contó con la participación de importantes matemáticos como el norteamericano Marshall Stone y Gustave Choquet de Francia. Se buscó contar con la representación de todos los países del continente, para echar a andar con premura la estrategia: elaborar o traducir textos, cambiar *currícula*, entrenar profesores, etc., al igual que se estaba haciendo en Europa y en los Estados Unidos.

Como veremos, una segunda conferencia se realizó en Lima en 1966 para darle seguimiento a la reforma. Allí se elaboró el temario para toda la secundaria (12 a 18 años), con el que se reformarían todos los *currícula* de matemáticas en el subcontinente; también se diseñaron los medios y programas para entrenar profesores.

En América Latina la ausencia de una sólida comunidad matemática o científica hacía la entrada de la reforma aún más fácil³⁴; las universidades se involucraron en el proceso en diferentes formas y con diferentes ritmos³⁵; los estudiantes graduados en matemática que volvían de los Estados Unidos y Europa apuntalaron -en general- los nuevos planes³⁶. Los libros de texto, cuyo uso llega hasta nuestros días, jugaron un papel muy importante en esto.³⁷

³² Una vez se lanzó el SPUTNIK en los EUA se creó el Madison Mathematics Project; Canadá creó el Sherbrooke Mathematics Teaching Project; en Inglaterra se creó una comisión educativa bajo la dirección de Sir Geoffrey Crowther; 7 años después se creó el Nuffield Mathematics Project para la primaria. Cfr. Moon, *Op. cit.* p. 146.

³³ Esto se puede ver en la composición del mismo Seminario de Royaumont. Tal vez deba recordarse que la colaboración internacional se fortaleció precisamente en estos años: en 1960 Canadá y los EUA ingresan a la OCEE formándose la OECD.

³⁴ El caso de Costa Rica es interesante, porque la reforma se codificó en programas oficiales desde 1964; esto fue debido a una coyuntura especial: el sistema educativo costarricense vivía una reforma en los primeros años de los sesenta; el Dr. Alfaro Sagot, aprovechó la circunstancia para introducir los principales puntos de la reforma en el programa de matemáticas de 1964. Alfaro mismo escribió los primeros textos en la nueva dirección, aunque debe señalarse que sin desprenderse totalmente de aspectos intuitivos y de una relación con la física.

³⁵ El proceso de formación de profesores de matemáticas en América Latina se desarrolló esencialmente en la década de los setenta; y estuvo dominado por los paradigmas bourbakianos y la filosofías racionalistas. Es necesario tomar en cuenta esta situación a la hora de trazar los planes del futuro.

³⁶ Muchos de ellos ayudaron a crear, además, un distanciamiento entre las matemáticas y la educación matemática, así como entre las matemáticas y las otras ciencias.

³⁷ De hecho, en la escala internacional se generó toda una industria de libros de texto de matemáticas, provocando una socialización extraordinaria de la nueva matemática.

Es en este contexto general que se creó el *Comité Interamericano de Educación Matemática*³⁸. Su primer presidente fue el gran matemático norteamericano Marshall Stone, y Luis Santaló, el ilustre matemático y educador nacido en España y radicado en Argentina, fue elegido en 1966 para representarlo en todo lo que tuviera que ver con América Latina. El Comité debía ser el agente de la reforma, con representantes en todas partes del continente.³⁹

Como veremos las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática* siguieron con los fines de la Reforma durante varios años, pero de la misma manera que evolucionaba la Educación Matemática en el mundo así sucedía con el CIAEM. La Reforma sirvió muchísimo para estrechar lazos entre los matemáticos de varias partes del mundo, en particular entre los de América Latina y los de Estados Unidos, Canadá y Europa. El CIAEM llegó a convertirse en un verdadero puente institucional entre el Norte y el Sur del continente americano en lo que se refiere a las matemáticas y su enseñanza. El espíritu y la mística que generó la Reforma entre los matemáticos contribuyó mucho a formar nuevas camadas de estos profesionales en toda la región y a fortalecer su espacio académico en las universidades.

Habiéndose asumido ideas correctas o no, de las iniciativas que se despertaron alrededor de la Reforma nacieron muchas de las acciones que han contribuido a forjar la profesionalización del profesor de matemáticas, como un especialista diferente del matemático y del educador general.

Con el correr del tiempo los objetivos originales de la Reforma desaparecieron del CIAEM, al igual que en otras latitudes, pero quedó un marco organizativo internacional, que debe reconocerse como el más permanente e importante en la Educación Matemática de América Latina en los últimos treinta años.

³⁸ Véase *Educación matemática en las Américas. Informe de la Primera Conferencia Interamericana sobre la Educación de las Matemáticas*; editado por Howard Fehr, Teachers College, Columbia University: Bureau of Publications, 1962; p. 184.

³⁹ El influjo reformador en América Latina contó con una experiencia particular en el Cono Sur, que se puede simbolizar con la creación del Consejo Latinoamericano de Matemáticas e Informática, CLAMI. La especial relación de los intelectuales argentinos con Europa propició en particular una intervención especial del grupo Bourbaki en América Latina: el mismo Dieudonné ofreció un curso de varios meses en Buenos Aires a jóvenes matemáticos que venían de varias partes de Suramérica y que, luego, serían influyentes profesionales en las matemáticas latinoamericanas. La ideología Bourbaki viajó a América Latina no solo a través del CIAEM.

CAPÍTULO SEGUNDO

LOS INICIOS: *LAS PRIMERAS DOS CONFERENCIAS*

La *Unión Internacional de Matemáticas* creó la *Comisión Internacional sobre Educación Matemática*. Esta Comisión fue la que auspició las *Conferencias Interamericanas sobre Educación Matemática*, que se convocaron con el objetivo de discutir la problemática de la enseñanza de la matemática en los diferentes países americanos.

Las primeras dos *Conferencias* tuvieron una extraordinaria importancia y una tremenda repercusión en la enseñanza de las matemáticas en los países participantes. Esta repercusión se debió a la claridad de la meta principal de las *Conferencias*: llevar a cabo la introducción en los planes de estudio de las escuelas (especialmente secundarias), los temas, el lenguaje y los métodos de la "Matemática Moderna".

LA PRIMERA CONFERENCIA

La *Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática* se llevó a cabo en Bogotá, Colombia, del 4 al 9 de diciembre de 1961. Fue auspiciada por la *Comisión Internacional sobre Educación Matemática* y por la Organización de Estados Americanos. Participaron matemáticos y profesores de matemáticas representantes e invitados de 23 países americanos; algunos de ellos así como distinguidos matemáticos europeos fueron invitados a disertar sobre las matemáticas modernas, los problemas de su enseñanza y su divulgación.

El propósito fundamental de esta *Conferencia* fue explorar los métodos de enseñanza de las matemáticas de secundaria y universitaria y aprobar resoluciones con miras a un proyecto de cooperación futura. Pero, más específicamente, la intención era extender a los países latinoamericanos la reforma que se estaba dando en la enseñanza de las matemáticas (de nivel medio) en muchos países, especialmente europeos y en los Estados Unidos. Como reseñamos en el capítulo anterior, esta reforma fue un movimiento a nivel mundial que se inició en la década de 1950 y tendía a reformar los planes y programas de estudio de las matemáticas que se impartían en la enseñanza media. Comenzó en los países desarrollados, especialmente los Estados Unidos y Francia y nació como respuesta a un problema que en ese momento se afirmó como central: la necesidad de cerrar la brecha entre la práctica matemática de los investigadores y profesionales en el campo y el tipo de matemática que se impartía en la secundaria. Las nociones que se pretendía trasladar a la primaria y secundaria no eran precisamente las conexiones con las ciencias naturales o la matemática discreta sino la teoría de conjuntos, las estructuras algebraicas abstractas, las nociones unificantes y universales. La idea era darle unidad a las matemáticas utilizando como conceptos fundamentales los de conjuntos, relaciones, funciones y operaciones, así como las estructuras fundamentales de grupos, anillos, cuerpos y espacios vectoriales. Se estableció también la necesidad de adoptar el simbolismo moderno. De modo que el objetivo central de esta *Conferencia* fue, entonces, divulgar estos enfoques entre los participantes y lograr un compromiso por parte de los delegados en el sentido de que promovieran el cambio curricular en sus países de origen.

El discurso de apertura lo hizo el Dr. Marshall Stone, presidente de la *Comisión Internacional sobre Educación Matemática*, quien realizó una somera descripción sobre el proceso de implantación de las matemáticas modernas en la enseñanza secundaria en los países europeos y en los Estados Unidos.

LAS IDEAS

Las principales ideas planteadas a lo largo de la *Conferencia* fueron las siguientes:

- a) La necesidad de cambiar el modo de enseñar la Geometría en la Enseñanza Media: adoptar la enseñanza de la Geometría desde el punto de vista del Álgebra Lineal en detrimento de la enseñanza de la Geometría Euclídeana.
- b) La necesidad de enseñar las matemáticas en general a través del estudio de las grandes estructuras, con el objeto de resaltar su unidad. En este sentido tenía gran importancia la enseñanza del Álgebra Moderna.
- c) Lo anterior no se podía lograr si, paralelamente, no se llevaba a cabo un plan muy bien organizado orientado de capacitación de los profesores en servicio; se trataba de formar en estas ideas a los nuevos profesionales de la enseñanza de las matemáticas y mejorar la investigación en matemáticas.

En lo que se refiere al primer tema, fue el profesor Howard Fehr de los Estados Unidos (representante estadounidense en el congreso de Edimburgo en 1958) quien expuso las principales ideas en su intervención "Reforma de la Enseñanza de la Geometría". En ella hizo una breve reseña sobre el desarrollo de la Geometría destacando que a pesar del desarrollo de la Geometría a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, siguiendo otros derroteros, en la enseñanza secundaria se siguió enseñando la Geometría Euclídeana. Esto le parecía muy inconveniente al punto de indicar que "la geometría de Euclides (...) no tiene nada que ver con estos temas; es hoy estéril, se halla fuera del camino principal de los adelantos matemáticos y puede ser relegada sin temor a los archivos para uso de los historiadores del mañana".⁴⁰

En general, en su discurso enfiló las baterías contra la enseñanza de la Geometría Euclídeana en la enseñanza secundaria y apoyó decididamente la tesis de Dieudonné en la Conferencia de Royaumont. Propuso, además, un programa sobre la enseñanza de la geometría en la secundaria en el que decía que se puede dar lo esencial de la geometría euclídeana en dos o tres meses para, luego, dar trabajo deductivo adicional en álgebra, estudiando nuevos sistemas de números y estructuras algebraicas y, finalmente, combinar el álgebra con la geometría estudiando geometría plana afín. Todo esto seguía las ideas de Dieudonné y Choquet en Royaumont y los puntos de vista de Henri Cartan en la reunión de Bolonia, esto es: tratar de llevar rápidamente a los estudiantes al estudio de los espacios vectoriales. Sin embargo, a pesar de todo, el mismo Fehr indicaba que no se debía dar demasiado énfasis a la axiomática en este nivel.

Frente a su posición, en el debate que siguió a su conferencia, los delegados de algunos países externaron sus dudas al respecto; por ejemplo, el Prof. Catunda (Brasil) expresó no estar de acuerdo con la visión de Fehr y se preguntó si en su país no sería conveniente "al menos

⁴⁰ *Educación Matemática en las Américas*, p. 45.

la Geometría de Euclides” y Coleman (Canadá) expresó que el argumento usado en su país para mantener la Geometría de Euclides es que “quien se ha interesado por las matemáticas encontró en Euclides su primer incentivo”. Sin embargo, en términos generales, en el debate se evidenció un cierto acuerdo con las ideas externadas por Fehr, principalmente por parte de los invitados europeos. Choquet dijo estar de acuerdo con Fehr, sin embargo abogó por la introducción de la axiomática; por su parte Pauli (Suiza) dijo que en su país se estaban llevando a cabo desde hacía 10 años las ideas expuestas por Fehr.

Esta conferencia junto con el debate que hemos reseñado es muy ilustrativa con respecto a los objetivos de esa *Primera Conferencia* y las dudas que aún en ese momento se tenían. Como puede observarse, tanto las ideas de Choquet como las de Pauli contribuían a fomentar el criterio del cambio en la enseñanza de la Geometría, a pesar de la reticencia de algunos de los participantes tales como Catunda y Coleman que expresaban sus dudas al menos en este aspecto de la reforma.

La segunda de las ideas que indicamos arriba (b), estuvo presente a lo largo de la conferencia, especialmente en las intervenciones de los invitados franceses y estadounidenses. Esto se puede ver tanto en sus conferencias como en algunas de sus intervenciones en los debates. Al respecto dos de las disertaciones fueron muy significativas. La de Choquet (Francia), titulada "Las nuevas matemáticas y su enseñanza", y la de Marshall Stone llamada "Algunas tendencias características de las matemáticas modernas".

En la primera de estas presentaciones, Choquet expuso, en primera instancia, una rápida visión de las matemáticas modernas y, en una segunda parte, cómo esa visión de las matemáticas debía incidir en la enseñanza secundaria. Al respecto opinaba que se debía revisar la enseñanza de todos los niveles en función del descubrimiento de las grandes estructuras, puesto que como se va hacia una unidad cada vez mayor de las matemáticas se debe ir también hacia la unidad de su enseñanza en todos los niveles. Dice: "Nuestro lema será: el álgebra y las estructuras fundamentales desde la Escuela hasta la Universidad" ⁴¹

Un detalle interesante: Choquet añadía que toda enseñanza basada en el método histórico se había convertido en algo inconcebible. Todo su discurso señalaba la necesidad de poner en contacto rápidamente al estudiante con los conceptos unificadores y las grandes estructuras. Denotaba la necesidad del matemático, dando poca importancia a consideraciones psicopedagógicas. Por ejemplo, expuso los siguientes principios:

1. Acostumbrar a nuestros alumnos lo antes posible a pensar en términos de conjuntos. Hay que enseñarles el lenguaje sencillo, universal y preciso del álgebra de los conjuntos. Paralelamente, se les enseñarán los rudimentos de la lógica en relación con el estudio gramatical de su idioma. (Establecer la forma negativa de una proposición, comprender el sentido de las palabras "y", "o", "para todo", "existe").
2. Muy pronto nuestros alumnos deben poder concebir claramente la noción de función. Construir diversos ejemplos en aritmética, álgebra, física, componer dos funciones, tomar la función recíproca de una función biunívoca, reconocer un grupo de transformación.

⁴¹ *Ibid*, p. 86

3. Hacerles conocer también pronto las relaciones de equivalencia (dádoles ejemplos; conjuntos-cocientes), las relaciones de orden. Estudiar nociones de topología.
4. En todos los campos habrá siempre que ir directamente a los instrumentos esenciales cuyas aplicaciones sean inmediatas y numerosas: por ejemplo, excluir en "aritmética" las varias reglas acumuladas durante siglos, para enseñar en vez de ello un poco de álgebra sencilla.
5. En geometría, renunciar definitivamente a los procedimientos caducos basados en los "casos de igualdad de triángulos" y destacar por el contrario la estructura vectorial del plano y del espacio, provistos de un producto escalar.
6. Renunciar a esa maraña de geometría métrica que los siglos pasados han acumulado. El conjunto \mathbb{R} de los números reales es esencial.⁴²

Por su parte, Marshall Stone complementó estas ideas al proponer como algo de suma importancia el desarrollo de los elementos básicos del Algebra Moderna en la enseñanza secundaria. Le parecía posible llegar a enseñar el Algebra Moderna en la secundaria hasta el punto en que fuese posible tratar los anillos de polinomios sobre un cuerpo. Sin embargo, en el debate que siguió a estas conferencias se expresaron inquietudes: el profesor Laguardia señaló un aspecto fundamental que en ellas no se trató y fue sobre ¿cómo se debía tomar en cuenta el desarrollo psicológico de los jóvenes?. Tal cuestionamiento no fue respondido en forma satisfactoria. De modo que este siguió siendo una duda en torno a la pertinencia de la reforma, al menos en la forma en que se estaba llevando a cabo.

Podríamos decir que estas dos presentaciones representaron fehacientemente las ideas que tenían en mente los organizadores de la *Conferencia*. Sin embargo, muchas de las otras intervenciones se dieron en el mismo sentido aunque, tal vez, no con la misma claridad de pensamiento.

Entre estos podemos citar los discursos dictados por profesores latinoamericanos. El primero de ellos por el profesor Alberto González Domínguez de Argentina, bajo el título "La matemática y nuestra sociedad tecnológica". El Prof. González expuso algunas de sus ideas en cuanto a la relación matemáticas-física, matemáticas-automatización y la importancia del razonamiento matemático para abordar muchos de los problemas de las ciencias y la tecnología. Su interés fue dejar sentado este punto pero no propuso ninguna iniciativa para la enseñanza de la matemática.

Otro discurso en el mismo sentido fue pronunciado por el profesor Enrique Cansado de Chile y se llamó "Modernas Aplicaciones de las Matemáticas". Expuso algunas de las aplicaciones de las matemáticas como Investigación de Operaciones, programación lineal, el método simplex, programación no lineal, programación dinámica, teoría de juegos, etc. Su tesis fue que estas teorías, al menos en su nivel elemental, debían ser introducidas en la enseñanza secundaria. Sin embargo, en el debate subsiguiente, algunos de los participantes, en especial los europeos, Choquet (Francia) y Bungaard (Dinamarca) opinaron que existían otros temas más interesantes y prioritarios con respecto a la matemática de la escuela secundaria. Tales temas serían los que comentamos previamente.

⁴² *Ibid*, p. 87-88

Debe decirse que no todos estaban de acuerdo con estas ideas. Al menos no como estaban concebidas. En general algunas intervenciones dejaban entrever la necesidad de un cambio, pero a muchos les parecía que el cambio que se les estaba proponiendo era muy radical. Por ejemplo, en su conferencia "Algunas ideas sobre la enseñanza de las matemáticas en la Universidad", el profesor Guillermo Torres (México) expresó sus dudas sobre cuál debía ser el material a enseñar y cuál la mejor manera de enseñarlo. Su tesis era que no se podía relegar al olvido, sin más, temas completos de la matemática clásica porque se podría caer en definiciones y conceptos formales que no comunicaran absolutamente nada al estudiante, puesto que éste no estaría familiarizado con casos particulares y más concretos. Establecía que las ideas nuevas que fuera adquiriendo el estudiante debían ser aceptadas por él como algo natural y pensaba que las matemáticas debían ser enseñadas siguiendo más o menos el camino histórico de su desarrollo. Esto era un enfoque contrapuesto al expuesto por Choquet (que decía que la enseñanza basada en el método histórico era inconcebible). Por otro lado, Torres añadía que la presentación de las matemáticas en su aspecto exclusivamente formal "la hace aparecer como una actividad inhumana y sin razón de ser", a pesar de que éste era el estilo que se imponía cada vez más.

La última de las ideas centrales de la *Conferencia*, que indicamos más arriba, es de carácter más operativo. Es evidente que ninguna reforma podía ser llevada a cabo sin una adecuada preparación del personal que debía estar en contacto directo con los educandos y poniendo en práctica la enseñanza de tantos conceptos nuevos (y viejos también pero con un lenguaje novedoso y organizados de una manera diferente). Por eso era muy importante la formación del profesorado que, en la práctica, sería el que llevaría a cabo la reforma.

Así, dos de los discursos versaron sobre la formación del profesorado en matemáticas y fueron dictados por profesores latinoamericanos: A. Valeiras y Luis Santaló (Argentina)⁴³, "La formación de los profesores de Matemáticas" y Omar Catunda de Brasil "La preparación de profesores de matemáticas". Estas conferencias y los debates que les siguieron fueron muy importantes porque quedó clara la situación que en esos momentos se daba en la enseñanza de la matemáticas en los países latinoamericanos (por lo demás muy parecido a lo que sucede hoy en día): escasez de profesores graduados, mala formación, dificultades de asesoramiento y capacitación, etc. Al respecto es muy ilustrativa la afirmación del Prof. Catunda: "la fórmula que yo reivindicaría para Brasil no es 'abajo Euclides' sino '¡al menos Euclides!'"⁴⁴

Se presentaron también exposiciones en las que se informaba y analizaba sobre los programas que en matemáticas se estaban desarrollando en algunos países en los que la reforma estaba en proceso. Estas exposiciones sirvieron de apoyo a las ideas externadas en otros discursos en favor de la reforma.

Entre éstas podemos citar las siguientes: "Nuevas ideas en la enseñanza de las matemáticas en el College de los Estados Unidos", Profesor E. J. McShane (Estados Unidos); "El programa de Matemáticas en las Escuelas Secundarias Suiza", Profesor Laurent Pauli (Suiza); "El Programa de Matemáticas en Dinamarca", Profesor Sven Bungaard (Dinamarca). En ellas se expusieron experiencias sobre la enseñanza de las matemáticas en esos países.

⁴³ Español residente en Argentina. Uno de los grandes maestros de las matemáticas en el continente.

⁴⁴ *Ibid*, p. 65

La conferencia del profesor E. G. Begle (Estados Unidos), "La reforma de la Educación Matemática en los Estados Unidos", expuso la manera en que se estaba llevando a cabo la reforma en la enseñanza de las matemáticas en ese país así como el papel preponderante en ello del *School Mathematics Study Group*, en la búsqueda de un programa mejorado para los colegios, el proporcionar materiales y guías para la preparación y capacitación de profesores y del fuerte apoyo financiero de la National Science Foundation.

La última conferencia fue dictada por el profesor Schwartz (Francia) sobre "El papel de las matemáticas en la Física desde el punto de vista de la educación científica".

LAS RECOMENDACIONES

La cristalización de las principales ideas expresadas y discutidas se realizó en las *resoluciones* de la *Conferencia*. Estas fueron divididas en tres aspectos:

- I. Sobre la formación de profesores.
- II. Sobre los profesores en ejercicio.
- III. Sobre el perfeccionamiento de la enseñanza.

Conviene reseñar estas resoluciones para comprender mejor los alcances de esta primera conferencia.

En cuanto a I se recomendó:

La importancia del ofrecimiento de becas y otras facilidades para quienes elijan la carrera de enseñanza de las matemáticas. Informar a los estudiantes de enseñanza secundaria por diferentes medios sobre la existencia de esta carrera, su importancia social y las facilidades que se otorgan.

Que la formación de los profesores de enseñanza media esté a cargo de las universidades, bajo la influencia de los matemáticos más competentes. Que la parte pedagógica se limite a sus debidas proporciones.

En cuanto a II se propuso:

Que se regularicen los contactos entre profesores de enseñanza media y profesores universitarios. Que se tomen medidas para elevar el nivel económico y social de los profesores. Que se den facilidades para que los profesores en servicio, sin título, puedan titularse.

En cuanto a III:

Estimular la realización de cursos y la creación de institutos de carácter experimental para ensayar textos y métodos nuevos en la enseñanza de la matemática.

Sugerir a la Unión Internacional de Matemáticos, la UNESCO y la OEA que se tomen en cuenta iniciativas como:

- Intensificar programas para el mejoramiento de los profesores de matemática de enseñanza media.

- Difundir actividades, proyectos y publicaciones para el mejoramiento y modernización de la enseñanza de la matemática.
- Publicar y distribuir informes, textos, y traducciones destinados a profesores de enseñanza media para su ilustración y mejoramiento.
- Fomentar la investigación como elemento inspirador de la enseñanza.
- Crear un centro internacional destinado a difundir y reunir información acerca de los experimentos y nuevas ideas en educación matemática.

Que se promueva un amplio intercambio de informaciones acerca de las nuevas ideas sobre la enseñanza de la matemática en todos los países, mediante la realización de reuniones nacionales y la repetición de conferencias internacionales como la presente.

EL PRIMER COMITÉ

Lo más importante de las resoluciones para nuestro propósito en este libro fue la resolución que propuso:

– *Crear la Comisión Interamericana de Educación Matemática, de carácter permanente, destinada a dar continuidad a los proyectos e ideas discutidos en esta Conferencia y a promover iniciativas destinadas a elevar el nivel y la eficiencia de las enseñanzas media y universitaria de la matemática.*

También se recomendaba:

Que los delegados entren y se mantengan en contacto con las autoridades de sus respectivos países, a fin de que se adopten medidas efectivas para poner en práctica estas recomendaciones.

La *Conferencia* designó a las siguiente personas como una de sus resoluciones, para actuar como un comité *pro tempore* hasta tanto se estableciera la *Comisión de Educación Matemática*, de acuerdo con las recomendaciones de ese documento:

Marshall Stone (EEUU) *Presidente*,
 Alberto González (Argentina),
 Bernardo Alfaro (Costa Rica),
 Alfredo Pereira (Brasil) y
 José Tola (Perú).

Como se puede observar, las recomendaciones de esta *Conferencia* fueron de suma importancia porque comprometían a los delegados de los diferentes países con el proceso de reforma. Esta se impulsaría en dos frentes: por un lado, los delegados debían tratar de lograr que los gobiernos reformaran los programas de matemáticas en el nivel medio, para que llevaran el sello de la matemática moderna. Por el otro lado se comprometían a tratar de influenciar en las Universidades y en los Institutos formadores de profesores para que se capacitara al personal en servicio y se formara a los nuevos educadores de las matemáticas en las ideas de la reforma. Las resoluciones adoptadas denotaron el éxito obtenido por los organizadores de la *Conferencia*, al menos en el aspecto de poner en funcionamiento la máquina de la reforma en

los diferentes países latinoamericanos. Aparentemente las reticencias mostradas en algunos casos fueron limadas.

Por otra parte, como se puede ver de la lista de patrocinadores del evento que se da más abajo, esta *Conferencia* contó con el respaldo de varios organismos tanto de carácter internacional como de otra índole, especialmente de los Estados Unidos, interesados en que las ideas tendientes a reformar la enseñanza de las matemáticas se llevaran a cabo en todos los países del continente. Esto evidenciaba la gran preocupación por este asunto desde las más altas esferas y la presión que posiblemente se ejerció para que se aprobaran las recomendaciones en la forma en que se dieron.

LA SEGUNDA CONFERENCIA

La *Segunda Conferencia Interamericana de Educación Matemática* se realizó en Lima, Perú, del 5 al 12 de diciembre de 1966. Esto es, cinco años después de realizada la *Primera Conferencia* en Bogotá. Si la *Primera Conferencia* sirvió para impulsar la introducción de la enseñanza de la matemática moderna en los países americanos, ésta segunda tuvo como eje central el análisis del avance de esa reforma. Desde el primer momento esto fue declarado en el discurso de apertura de la *Conferencia* a cargo de Marshall H. Stone.

Además de los expositores invitados que trataron temas generales sobre la enseñanza de las matemáticas, el Comité Organizador de esta *Conferencia* pidió a los delegados de los diferentes países participantes que presentaran un informe en el cual se resumieran los esfuerzos realizados en sus países de origen durante el período transcurrido entre las dos *Conferencias* hacia los objetivos trazados en la *Primera Conferencia*.

En su discurso de apertura, el Dr. Stone reconoció la amplitud de la problemática de la enseñanza de la matemática, así como la dificultad de solucionarla de manera práctica pero, a la vez, indicó que el Comité Organizador seleccionó un número de temas restringidos para que pudieran ser discutidos a lo largo de la actividad.

LOS TEMAS PRINCIPALES

La temática a estudiar en la Conferencia quedó planteada de la siguiente forma:

En primer lugar, es natural que deseemos analizar lo que ha sucedido en el hemisferio desde la *Primera Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática*, realizada en Bogotá, Colombia, hace casi exactamente cinco años. Debemos preguntar ahora, ¿Qué relación tiene el informe de aquella conferencia con lo que ha sucedido en los últimos cinco años? ¿Sus recomendaciones tuvieron alguna influencia? ¿Algunas de ellas han demostrado ser menos prácticas de lo que supusimos cuando las formulamos? ¿En qué países el progreso ha sido más notable? ¿En qué países se han superado problemas especialmente difíciles? Entonces debiéramos ahora volver nuestra mirada sobre estos últimos cinco años y a través del conocimiento y discusión de varios informes, tratar de ver qué impacto ha tenido la primera conferencia y qué hemos podido llevar a cabo, durante ese lapso, en el hemisferio.⁴⁵

⁴⁵ Stone, Marshall. "La tarea de la Conferencia". *Educación Matemática en las Américas II*, p. 8

Se propusieron, además, dos temas de gran importancia; en primer lugar, el problema que se plantea con el paso de los estudiantes del sistema de enseñanza secundaria a la Universidad y, el segundo tema, el de la preparación de maestros y profesores para la enseñanza primaria y secundaria. En el primero de estos temas se reconocían las dificultades que enfrenta el estudiante cuando pasa de un nivel a otro de enseñanza, en cuanto a su preparación, generalmente deficiente, que le provoca muchas dificultades para adaptarse al nuevo estilo de enseñanza que le presenta la educación superior; por otra parte, el segundo tema fue reconocido como de suma importancia para llevar a cabo con éxito cualquier intento de reforma en la enseñanza de la matemática.

De esta forma, las tareas de esta *Segunda Conferencia* se dedicaron a estos tres temas:

- I. Balance de lo realizado en el tiempo transcurrido entre la Primera y la Segunda Conferencia.
- II. La problemática relativa a la formación matemática en el paso de la enseñanza media a la universitaria.
- III. La formación de maestros y profesores que impartirían las matemáticas en los niveles primario y secundario.

Las intervenciones versaron sobre estos temas y, también, sobre la problemática que estaba suponiendo en ese momento la implantación de la reforma de la enseñanza de la matemática en los diferentes países de América Latina. Las exposiciones fueron divididas en cuatro bloques:

- A. Sobre los problemas de la Enseñanza de la Matemática en América Latina.
- B. Sobre el Progreso de la Enseñanza de la Matemática.
- C. Sobre Planes de Estudio y su Transición.
- D. Sobre Preparación de Profesores.

Dentro del tema tratado en el bloque A, se indicaron varios problemas. Algunos de ellos tenían que ver con las características socioculturales y económicas de los países latinoamericanos. Otros, por su parte, eran más específicos sobre la puesta en marcha de la reforma.

Dentro del primer tipo de problemas, el profesor Rafael Laguardia de Uruguay en su disertación expuso algunas observaciones. Sus conclusiones fueron la existencia de obstáculos que impedían el desarrollo de la matemática y de las demás ciencias básicas en América Latina. En particular, destacó varios elementos: el analfabetismo existente en casi todos los países latinoamericanos, el rápido crecimiento de la población que obligaba a utilizar profesores sin la capacitación necesaria para hacer frente a la enseñanza de la matemática. Así, proponía que la reforma debía iniciarse, al menos en su país, en el segundo ciclo de la enseñanza media y que las universidades debían participar activamente en el proceso de reforma. Agregaba que era importante la participación no solo los investigadores de la enseñanza sino también los investigadores en matemática. A todo esto Laguardia agregaba la necesidad de que los centros

de investigación científica y enseñanza superior colaboraran estrechamente con la reforma de la enseñanza de las matemáticas.

En torno a la puesta en marcha de la reforma en la enseñanza de las matemáticas y sus posibles soluciones, el profesor Luis Santaló se refirió a algunos de los problemas que estaba encontrando la reforma en América Latina, específicamente sobre profesores y programas. Particularizó una serie de problemas que se presentaron en el proceso de reforma, según indicaba, algunos previsibles y otros, tal vez inesperados, que habían surgido durante el proceso.

Dada la importancia histórica del Prof. Santaló en las matemáticas de América, resulta interesante mencionar con cierto detalle los problemas a los que hizo referencia:

– Dificultades para convencer al profesorado sobre la necesidad y posibilidad de la reforma. Para salvar esta dificultad propuso algunas medidas como: convencer a los profesores sobre las recomendaciones de las reuniones y congresos realizados en esta temática; el uso extendido de la matemática moderna en los textos de nivel universitario; el desfase temporal de los programas clásicos de matemática; gran parte de la matemática que estuvieron enseñando debía ser sacada de los programas. Por otro lado, propuso: que los profesores hicieran una encuesta que les permitiera saber que muchos de los temas que habían estado enseñando no se utilizaron posteriormente, lo que permitiría eliminar la utilidad práctica de esos temas; en cuanto al valor formativo de los temas se debía analizar la parte que corresponde al razonamiento y a la rutina, y compararla con algún tema moderno.

– Un segundo problema era el convencer a los padres de familia, o lo que se podría ver como el problema de convencer a la opinión pública. Aquí proponía no perder de vista las aplicaciones de la matemática y utilizarlas para motivar algunos temas modernos en conexión con las diferentes ciencias.

– Otro de los problemas era la preparación de profesores y textos para uso de los alumnos. Al respecto propuso introducir la matemática moderna en los institutos dedicados a la formación de profesores con el propósito de que salieran preparados para llevar a cabo los programas que pediría la reforma. Propuso también la actualización de los profesores en servicio. En cuanto a los textos consideraba que la única manera de solventar la situación era publicando libros de texto para los alumnos bajo los lineamientos de la matemática moderna.

– El último de los problemas particularizados por Santaló se refería a la dificultad de cambiar las reglamentaciones de los Ministerios de Educación Pública en los diferentes países latinoamericanos. Esto aumentaba la dificultad de hacer experiencias con los nuevos programas. Señalaba, por último, un aspecto al cual no le conferió mucha importancia: sobre el profesor que no entiende a cabalidad lo que significa la reforma y, con entusiasmo, hace su propio curso “lleno de trivialidades, de errores conceptuales y siembra confusión general”.

El discurso del profesor peruano José Tola trató sobre los problemas del desarrollo de la investigación matemática en América Latina. Consideró que no se había hecho mucho respecto a la investigación matemática desde 1961 y que esto influía para que no hubiera el número suficiente de matemáticos que pudieran cumplir las tareas de la reforma. Su conclusión fue un llamado a la necesidad de crear las condiciones necesarias para la formación de matemáticos y de investigadores en matemática que sirvieran como soporte de la reforma en la enseñanza de la matemática. Al respecto recomendó: incrementar el número de candidatos y el perfeccionamiento de los procedimientos de selección; la necesidad de un fortalecimiento

de las escuelas de matemáticas en las universidades; la necesidad de que muchos estudiantes cursaran estudios en el extranjero; y que los egresados en universidades extranjeras tuvieran las condiciones adecuadas para regresar a sus países de origen.

En lo referente a la temática del progreso de la Enseñanza de la Matemática, se pronunciaron cuatro discursos. Tres de ellos dedicados a informar sobre progresos obtenidos en la reforma de la enseñanza de la matemática en algunos países (España, Chile y Brasil) y el cuarto discurso sobre las actividades de la O.E.A. relativas a la Matemática.

El profesor Pedro Abellanas expuso algunos de los avances de la reforma de la enseñanza de la matemática en España. Mencionó la realización de reuniones anuales, desde 1960, con profesores de la enseñanza media y profesores de la Universidad, en las que se abordó la discusión de la enseñanza de la matemática moderna. Según él: a partir de esto se realizaron varios estudios y como resultado se modificaron los planes de estudio de la Licenciatura en Matemática. Hizo algunas reflexiones de la importancia de la enseñanza de la matemática en el nivel medio, especialmente en su aspecto formativo. Indicaba que se organizaron varios cursos dirigidos a los profesores de matemáticas en los que se trataron temas tales como proporcionalidad, semejanza, medida de magnitudes, números naturales, números enteros, números racionales, polinomios, expresiones irracionales, etc. Posteriormente propuso un programa de matemáticas para los diferentes años de la enseñanza media.

En su discurso, el profesor César Abuaud expuso algunos de los avances de la matemática en Chile. Mencionó algunos aspectos positivos como: la amplia difusión de los acuerdos de la Conferencia de Bogotá, la labor del grupo S.M.S.G., y estrechos contactos con el "espíritu renovador de Europa". Proporcionó también una lista de los pasos dados desde 1962.⁴⁶

El profesor Osvaldo Sangiorgi dio a conocer algunos de los avances de la enseñanza de la matemática en Brasil. Entre ellos: una mayor unidad en los esfuerzos de las universidades, institutos y otros grupos; aumento de la cooperación entre los matemáticos de las universidades y los docentes de nivel medio; creación de nuevos departamentos de matemática en diferentes universidades, creación de institutos de matemáticas, aumento en el número de centros de entrenamiento para profesores, aumento extraordinario en el número de profesores que participaron en cursos de perfeccionamiento en matemática, aumento en el número de profesores de la enseñanza media con formación superior, realización de congresos, coloquios y otras actividades dedicados a la enseñanza de la matemática. Al final expuso el nuevo programa que se desarrollaba en la enseñanza media brasileña.

Andrés Valeiras, representante de la O.E.A., expuso las contribuciones realizadas por la O.E.A. con el fin de mejorar la enseñanza de la matemática. El Departamento de Asuntos Científicos incrementó sus acciones de cooperación para satisfacer los siguientes objetivos:

- a. Asistencia a los Ministerios de Educación en sus tareas para actualizar los planes de estudio.

⁴⁶ En 1962 se publicó un nuevo programa de matemáticas para la enseñanza media; realización de seminarios en 1963 y 1964; realización de institutos de verano en 1964 y 1965; en 1965 se realizó un seminario sobre la enseñanza de las ciencias básicas; en 1964 se creó el programa nacional de perfeccionamiento para el docente de enseñanza primaria y media.

- b. Asistencia a los Ministerios de Educación e instituciones de enseñanza para perfeccionar su profesorado en ejercicio y modernizar los planes de estudio para la formación de profesores.
- c. Asistencia para el fomento de la investigación.⁴⁷

En este informe quedó claro la gran participación que tuvo la O.E.A. en el proceso de la reforma de la enseñanza de la matemática en América Latina. Entre las actividades desarrolladas se establecieron Institutos de verano, intercambio de científicos, reuniones, becas, estudio sobre la enseñanza de las ciencias y la ingeniería y diversas publicaciones. Cabe detallar los que se desarrollaron:

Programa de becas. Becas a ciudadanos de los países miembros para cursar estudios de alto nivel en otros países americanos.

Programa de asistencia técnica directa. Asesoramiento a través de visitas de expertos.

Programa de cátedras. Financiación de profesores visitantes en universidades de los países miembros.

Programa especial de capacitación. Becas mediante la organización de cursos especiales.

Programa de proyectos integrados. Iniciativas destinadas a proporcionar adiestramiento, asistencia técnica, equipo, etc. a instituciones, universidades, etc. en América Latina.

Programa de cooperación técnica. Adiestramiento de personal.

Programas especiales:

Institutos de verano en los Estados Unidos, anuales.

Institutos de verano en América Latina

Programa de intercambio de científicos

Reuniones regionales

Estudio sobre la enseñanza de las Ciencias y la Ingeniería en América Latina

Guía de Instituciones Científicas y Científicos.

Publicaciones.

En el bloque C se expusieron los programas de estudio así como análisis del estado de la reforma en algunos países.

En este contexto relataron sus experiencias Howard Fehr en Estados Unidos, Carlos Imaz en México, Erik Kristensen en Dinamarca, Eugene Northrop (Fundación Ford) en Turquía, Georges Papy en Bélgica, Andrés Revus en Francia y Eduardo Suger Cofiño en Guatemala.

En todos los casos se habló sobre la forma en que se llevaron a cabo algunas de las propuestas sobre la implantación de la matemática moderna, tanto en la enseñanza media como en la superior. La diversidad de países representados en estos discursos denotaba el interés de

⁴⁷ Valeiras, Andrés. "Actividades de la Organización de los Estados Americanos en Matemática". *Educación Matemática en las Américas II*, Lima, 1966.

propagandizar el carácter mundial de tal reforma y la necesidad de conocer de qué forma se había llevado a cabo en otras latitudes.

En el bloque D, dirigido a la formación del profesorado, logros y dificultades en diferentes países, participaron como conferencistas Mariano García de Puerto Rico, Martha María de Souza Dantas de Brasil, Hans-Georg Steiner de Alemania y Luis Santaló y Renato Völker de Argentina. Aquí se expusieron las experiencias particulares que al respecto se tuvieron en esos países.

INFORMES NACIONALES

Una segunda parte de la Conferencia, muy importante dentro de los objetivos de la misma, fue dedicada a informes de los diferentes países participantes sobre la marcha del proceso de reforma. Un total de 22 delegaciones presentaron sus informes: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Haití, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

Es interesante señalar la advertencia de que los informes eran "informales" en el sentido que no eran oficiales de los gobiernos sino que eran simplemente las apreciaciones de los participantes de cada país.

Algunos de los países evidenciaron mayores progresos que otros en el proceso. Por ejemplo, de los informes de Argentina, Brasil, Canadá y Estados Unidos se desprende que el proceso de reforma arrancó desde diferentes aspectos, abarcando cambios profundos en los contenidos de los programas de matemáticas de la enseñanza media y a nivel superior, mediante nuevos enfoques en la formación y capacitación del profesorado. En otros países, como el caso de Costa Rica, Chile y otros se promulgaron nuevos programas de matemáticas para el nivel medio. En algunos otros países estos programas comenzaron a ser utilizados solo en algunas instituciones como un plan piloto, como en el caso de Ecuador. Así, en la mayoría de los países se hizo al menos el intento por introducir los cambios correspondientes. Sin embargo hubo algunos países, como Bolivia, en que no fue posible llevar a cabo ningún tipo de cambios. En general, se realizaron algunos cambios o cambios totales en los programas de estudio de la enseñanza media; en algunos casos también hubo cambios en los programas de formación del profesorado y en muchos se llevaron a cabo jornadas de capacitación dirigidas a los profesores.

Algo importante: hubo un esfuerzo por producir en la mayoría de los países *textos* propios, bajo los lineamientos de la enseñanza de la matemática moderna de acuerdo con las directrices de la *Primera Conferencia*.

Debe decirse que, sin embargo, la mayoría de los delegados expusieron los problemas que se encontraron. En general, estos problemas eran comunes a la mayoría de los países, tales como las dificultades en la formación o capacitación del profesorado y las escasas posibilidades en cada país tanto desde el punto de vista de los recursos humanos como los económicos y operativos para llevar a cabo con éxito la reforma (al menos en el corto plazo). En muchos de los países la formación del profesorado era deficiente. El crecimiento por la demanda del sistema educativo hacía que en muchos de estos países una buena cantidad de los profesores que impartían los cursos de matemáticas, tenían una preparación inadecuada, en muchos

casos se podría decir incluso que inexistente. Podríamos decir que este fue tal vez el principal problema con que se topó el proceso de reforma.

LAS CONCLUSIONES DE LA CONFERENCIA

Una de las partes importantes de la conferencia fue su capítulo de *conclusiones* en el que se proponían las metas para continuar con la reforma de la enseñanza de la matemática en los países americanos.

Durante el período 1961 a 1966, fungió como comité ejecutivo del *Comité Interamericano de Enseñanza de la Matemática* (CIAEM), el comité *pro tempore* que había sido electo en la *Conferencia de Bogotá*. Este comité tuvo ciertas dificultades para desarrollar una labor eficiente. Estas dificultades, principalmente de tipo económico, solo permitieron a la comisión reunirse en forma ocasional. Por este motivo la *Conferencia de Lima* propuso algunas normas básicas que permitieran a la Comisión funcionar más eficazmente. Las normas aprobadas en la sesión de clausura, el 12 de diciembre de 1966 fueron:

A. El *Comité Interamericano de Educación Matemática* (CIAEM), surgido de la *Primera Conferencia Interamericana para la Enseñanza de la Matemática*, Bogotá 4-9 de Diciembre de 1961, es una entidad no gubernamental, afiliada a la *Unión Internacional de Matemáticos*, por conducto de la *Comisión Internacional de Instrucción Matemática*.

Los fines del Comité son los de servir como órgano técnico en el sentido y con el alcance de las recomendaciones de la citada conferencia y de la *Segunda Conferencia Interamericana para la Enseñanza de la Matemática* realizada en Lima del 4 al 12 de diciembre de 1966.

B- De acuerdo con lo resuelto por la *Conferencia de Lima*, el Comité estará integrado, hasta la realización de la próxima conferencia, por:

Marshall H. Stone, Estados Unidos, Presidente.

César Abuauad, Chile

Ricardo Losada, Colombia

Manuel Meda, México

Leopoldo Nachbin, Brasil

Luis A. Santaló, Argentina

Juan Jorge Schaffer, Uruguay

Edgardo Sevilla, Honduras

José Tola, Perú

El Comité asignará a sus miembros las funciones de vicepresidente, secretario y cualquier otra que se estime necesaria. Además está facultado para designar reemplazantes en casos de renunciaciones.

C- Las adhesiones al Comité se concretarán mediante una cuota anual mínima de cien dólares por país, pagados por una entidad u organización que, a juicio del propio Comité, sea en el respectivo país representativa de las actividades que aquél promueve.

D- El comité gestionará el apoyo de organizaciones y entidades que por su carácter y fines respondan a los propósitos del Comité y las actividades que propugna.⁴⁸

Las recomendaciones se hicieron llegar a los Ministerios de Educación y a las Universidades e instituciones educacionales de cada país, a organismos internacionales OEA, UNESCO y demás instituciones relacionadas con la enseñanza y la investigación matemática.

Estas recomendaciones fueron divididas en cinco partes que se reseñan a continuación:

I. Sobre los planes de estudio en la escuela media.

Aquí se proponían globalmente los temas para el plan de estudios. A grandes rasgos son los siguientes:

Para jóvenes de 12 a 15 años: Conjuntos, Relaciones, Los números enteros, Operaciones binarias, Introducción de los axiomas de la geometría, Introducción de los números racionales y los números reales, El espacio vectorial del plano, Coordenadas, Formas de representar funciones, Geometría métrica en el plano, producto escalar, Geometría analítica en bases ortogonales, Sistemas de ecuaciones lineales.

Para jóvenes de 15 a 18 años: Estudio de los números reales, Espacio euclidiano, bases ortogonales, desigualdad de Cauchy-Schwartz, Transformaciones lineales del plano, Números complejos, Trigonometría, Análisis Combinatorio, Algoritmo de Euclides, Polinomios, Algunos conceptos topológicos, Funciones continuas, Límites, Sucesiones, Derivadas, Integración, Funciones elementales especiales, Determinantes, Geometría del Espacio, Probabilidad y estadística elemental.

Se agregaban, además, algunas observaciones para los programas:

- a) Conveniencia de experimentar primero en cursos piloto.
- b) Ordenar los temas adecuadamente.
- c) El programa es para la enseñanza media de tipo académico, pueden modificarse temas para las escuelas técnicas o comerciales.
- d) Es necesario que la escuela primaria prepare al estudiante para realizar este programa.

Se proponía también en esta parte la realización de estudios con el fin de determinar en los diferentes países los resultados obtenidos en el ensayo de los programas y que se adapten los programas para ingenieros y otras ramas aplicadas.

Otras resoluciones:

II Sobre la preparación de los docentes de matemática de la enseñanza media y de los profesores universitarios de los años básicos.

Lo más importante era la solicitud de colaboración de las universidades en el proceso. También se pedía estimular convenios entre universidades y la realización de un esfuerzo para preparar más docentes y de mejor calidad.

⁴⁸ Educación Matemática en las Américas II, Lima, 1966, p.p. 301-302.

III Sobre el perfeccionamiento de profesores de enseñanza secundaria en ejercicio.

Debían intensificarse los cursos y otras actividades de perfeccionamiento y de ser posible establecer centros permanentes para este fin.

IV Sobre preparación de textos y otro material bibliográfico.

Debían realizarse todos los esfuerzos en busca de publicar monografías, textos para los estudiantes, cuadernos de divulgación, boletines pedagógicos, una revista latinoamericana.

V Sobre asuntos diversos.

El CIAEM debía propiciar la formación de comités locales en cada país. Confección y difusión de una guía de las instituciones latinoamericanas que ofrecen programas de alto nivel en el campo de las matemáticas. Elaboración de un censo de información de estos aspectos. Organización periódica de reuniones y congresos nacionales. Organización periódica de coloquios nacionales y regionales con el objeto de dictar cursos intensivos sobre temas especiales, realizar seminarios sobre temas matemáticos y problemas de la enseñanza y presentar y discutir comunicaciones breves de trabajos de investigación. Debían organizarse sociedades nacionales de matemática, en que tomen parte profesores de secundaria y superior para promover el desarrollo de la matemática.

Como podemos deducir de lo reseñado, seguía vigente el interés por continuar el proceso de reformar la enseñanza de las matemáticas en los países americanos. Seguían también vigentes los lineamientos según los cuales esa reforma debía hacerse, esto es, introducir el estudio de la "matemática moderna" en el nivel secundario y en los centros de formación del profesorado. Las recomendaciones son muy claras en este sentido. Son aún más específicas que las recomendaciones de la *Conferencia de Bogotá* puesto que en esta se da inclusive, con cierto grado de detalle, la temática a tratar en la Enseñanza Media.

Esta *Conferencia* exhibió una diferencia fundamental con respecto a la *Primera*. En la *Conferencia de Bogotá* se expusieron las ideas generales sobre la matemática moderna, el porqué de su importancia en la enseñanza media y de la necesidad de que todos los países se involucraran en ella. De alguna manera se definió lo que era la matemática moderna, cuáles eran los temas de que trataba y de qué forma éstos estaban relacionados. Finalmente se trató de convencer a los participantes de las bondades de llevar a cabo la reforma. Por su parte, la *Conferencia de Lima* presuponía que ya los países estaban, de un modo u otro, involucrados en el proceso de reforma; por eso los informes solicitados. Entonces, las disertaciones versaron sobre temas de carácter más operativo, ya no tanto sobre las grandes ideas de la reforma sino sobre cómo se estaban llevando a cabo ciertos procesos en los lugares donde se había avanzado más, especialmente en lo relativo a un tema particularmente álgido: la formación y capacitación del profesorado. Esta diferencia, por otra parte, viene a ser bastante lógica si tenemos en cuenta que ambas representan partes de un mismo proceso.

MARSHALL STONE

No quedaría completa esta somera descripción sin resaltar la figura del profesor Marshall Stone, quien fue el motor de la creación del CIAEM.

Marshall Harvey Stone nació en Nueva York el 8 de abril de 1903. A los 16 años entró a Harvard y se graduó *summa cum laude* en 1922. Antes de ser profesor de Harvard entre 1933 y 1946, fue profesor en Columbia (1925-1927), Harvard (1929-1931), Yale (1931-1933) y Stanford en el verano de 1933. Aunque graduado y profesor en Harvard University, se conoce más por haber convertido el Departamento de Matemática de la University of Chicago -como su Director- en uno de los principales centros matemáticos del mundo, lo que logró con la contratación de los famosos matemáticos Andre Weil, S. S. Chern, Antoni Zygmund, Saunders Mac Lane y Adrian Albert.⁴⁹ También fueron contratados en esa época: Paul Halmos, Irving Seal y Edwin Spanier.⁵⁰ Para Saunders Mac Lane, el Departamento de Matemática que constituyó Stone en Chicago fue en su momento “sin duda el departamento de matemáticas líder en el país”.⁵¹, y probablemente, deberíamos añadir, en el mundo.

Los méritos científicos de Stone fueron muchos. Cuando llegó a Chicago en 1946, por recomendación de John von Neumann al presidente de la Universidad de Chicago, ya había realizado importantes trabajos en varias áreas matemáticas, por ejemplo: la teoría espectral de operadores autoadjuntos en espacios de Hilbert y en las propiedades algebraicas de álgebras booleanas en el estudio de anillos de funciones continuas. Se le conoce por el famoso teorema de Stone Weierstrass, así como la compactificación de Stone Cech. Su libro más influyente fue *Linear Transformations in Hilbert Space and their Application to Analysis*. Fue elegido miembro de la *National Academy of Sciences* de los Estados Unidos en 1938, cuando solo tenía 35 años. Fue Presidente de la *American Mathematical Society* en 1943-1944.

Aunque existía formalmente una *International Mathematical Union* desde principios de siglo, Stone la renovó, recreándola realmente en una Asamblea en Roma en 1952. Stone fue el primer presidente de la nueva Union entre 1952 y 1954. Fue miembro de la *International Commission on Mathematical Instruction* entre 1959 y 1962 y de la *International Comissions on Teaching of Science* en la *International Council of Scientific Unions* (ICSU).

Stone tenía una fuerte personalidad y desplegaba un extraordinario carisma que le permitió lograr sus objetivos en la Universidad de Chicago y, también, ejercer una poderosa influencia en la comunidad matemática internacional.

Debe mencionarse, especialmente, que Stone tenía una gran simpatía por América Latina, directamente benefició a muchos estudiantes latinoamericanos que hacían su camino en el mundo de las matemáticas norteamericanas (entre ellos, el Prof. José Joaquín Trejos Fer-

⁴⁹ Véase el artículo de Felix Browder: "The Stone age of Mathematics on the Midway", en el libro editado por Peter Duren: *A century of Mathematics in America* (Vol. II). Providence, Rhode Island: AMS, 1989.

⁵⁰ Cf. Mac Lane, Saunders, "Mathematics at the University of Chicago. A brief story", en el libro editado por Peter Duren: *A century of Mathematics in America* (Vol. II). Providence, Rhode Island: AMS, 1989.

⁵¹ La "era Stone" del Departamento Mac Lane la coloca entre 1946 y 1960, aunque Stone había dejado de ser el Director en 1952. Mac Lane mismo sucedió a Stone hasta 1958, siguiendo las actividades similares que se habían establecido cuando estaba Stone a cargo del Departamento.

nández, quien fue Presidente de la República de Costa Rica entre 1966 y 1970).⁵² La mejor muestra de su aprecio por la región latinoamericana es, sin embargo, el haberse involucrado tan decisivamente en la construcción y permanencia del CIAEM durante tantos años (su presidente entre 1961 hasta 1972).

Por último, debe señalarse que el Prof. Stone estuvo muy influenciado por las ideas en investigación y enseñanza del grupo Bourbaki.⁵³ Adoptó muchas de las orientaciones de este grupo en la fundamentación axiomática y abstracta de las Matemáticas y la Educación Matemática. Una prueba de la estrecha relación entre Stone y el grupo Bourbaki fue la presencia en Chicago de Andre Weil, quien fue durante muchos años la figura dominante del grupo y uno de los más brillantes investigadores matemáticos de su momento. Weil estuvo en Chicago entre 1947 y 1958.

La amplia relevancia del Dr. Stone en la comunidad matemática mundial explica el apoyo internacional que obtuvo el CIAEM al principio.

En 1983 el Presidente Reagan le otorgó al Profesor Stone el galardón científico más importante de su país: la *Medalla Nacional de Ciencia* por su síntesis de análisis, álgebra y topología.

El 8 de enero de 1989, en Madras, India, el Profesor Stone murió. Su impronta en las matemáticas del mundo fue amplia y profunda, pero también, debemos destacar, lo fue de una manera muy especial en América Latina.

El CIAEM y los profesores de matemáticas de esta región nunca podremos dejar de recordar y reconocer el valioso apoyo, tan franco y desinteresado, que nos brindó el Prof. Stone para el desarrollo de nuestras disciplinas.

LA PRIMERA CONFERENCIA EN DATOS

Dada la importancia de esta primera conferencia, resulta interesante mencionar los detalles de programa organización y patrocinio del evento.

CONFERENCISTAS INVITADOS

Nombre	País
Enrique Cansado	Chile
Sven Bundgaard	Dinamarca
Howard F. Fehr	Estados Unidos
Marshall H. Stone	Estados Unidos
Gustave Choquet	Francia
Laurent Schwartz	Francia
Guillermo Torres	México
Laurent Pauli	Suiza

⁵² El Departamento ofrecía becas a estudiantes: entre 1948 y 1960, se graduaron 114 Ph.d.s como estudiantes becados. Entre ellos el famoso matemático argentino A. P. Calderón.

⁵³ Cfr. Browder en Ob. cit.

PROGRAMA DE CONFERENCIAS⁵⁴

Título de la conferencia	Conferencista	País
“Las matemáticas y nuestra sociedad tecnológica”	Alberto González	Argentina
“Aplicaciones modernas de las matemáticas”	Enrique Cansado	Chile
“Reforma en la enseñanza de la geometría”	Howard F. Fehr	EEUU
“La formación de los profesores de matemáticas”	Luis Santaló	Argentina
“La preparación de los profesores de matemáticas”	Omar Catunda	Brasil
“Educación matemática en Latinoamérica”, comentarios a la introducción de la discusión de mesa redonda	Rafael Laguardia	Uruguay
“Las nuevas matemáticas y su enseñanza”	Gustave Choquet	Francia
“Algunas tendencias características en las matemáticas modernas”	Marshall Stone	EEUU
“Algunas ideas sobre la enseñanza de las matemáticas en la universidad”	Guillermo Torres	México
“Nuevas ideas en la enseñanza de las matemáticas en los ‘colleges’ de los Estados Unidos de América”	E. J. McShane	EEUU
“El programa de matemáticas en las escuelas suizas de enseñanza secundaria”	Laurent Pauli	Suiza
“El programa de matemáticas en Dinamarca”	Sven Bundgaard	Dinamarca
“Reforma en la educación matemática en los E.E.U.U”	E. G. Begle	EEUU
“El papel de las matemáticas en la física desde punto de vista de la educación científica”	Laurent Schwartz	Francia

PARTICIPANTES

País	Delegados
Argentina	Alberto González Domínguez, Luis Santaló
Bolivia	Moisés Artega C.
Brasil	Omar Catunda, Alfredo Pereira Gómez
Canadá	A. John Coleman
Colombia	Arturo Ramirez Montufar
Costa Rica	Bernardo Alfaro S.
Chile	César Abuauad
Ecuador	José Rubén Orellana
El Salvador	Rodolfo Morales
Estados Unidos	E. J. McShane, E.G. Begle
Guatemala	Jorge Arias B.
Honduras	Edgardo Sevilla I.
Indias Occidentales	L. R. Robinson
México	Marcelo Santaló

⁵⁴ En orden de presentación.

Nicaragua	Armando Hernández
Panamá	Ramón Saavedra
Perú	José Tola Pasquel
Puerto Rico	Francisco Garriga
Uruguay	Rafael Laguardia
Venezuela	Manuel Balanzat

COMITÉ ORGANIZADOR INTERNACIONAL

Nombre	País
Marshall H. Stone, Presidente	Estados Unidos
Howard F. Fehr, Secretario	Estados Unidos
Marcelo Alonso	Estados Unidos
Jose Babini	Argentina
Pablo Casas	Colombia
Leopoldo Nachbin	Brasil
Guillermo Torres	México

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Pablo Casas, *Presidente*
 Germán Zabala, *Secretario Coordinador*
 Arturo Camargo
 Otto de Greiff
 Carlos Federici
 Joaquín Giraldo Santa
 Arturo Ramirez Montufar
 Alberto E. Schotborgh S.
 Henri Yerly

ORGANIZACIONES PATROCINADORAS

- Organización de Estados Americanos (OEA)
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)
- Fundación Ford de los Estados Unidos
- Fundación Rockefeller de los Estados Unidos
- Fundación Nacional de las Ciencias de los Estados Unidos
- Asociación Colombiana de Universidades.

OBSERVADORES OFICIALES

Nombre	Organización que representaba
Marcelo Alonso	Organización de los Estados Americanos
Bowen C. Dees	Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos
Sanborn Brown	Unión Internacional de Física Pura y Aplicada
Marshall H. Stone	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
Max Kramer	S.M.S.G (Estados Unidos)
Oscar Dodera Luscher	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)
Mariano García Rodríguez	Universidad de Puerto Rico

LA SEGUNDA CONFERENCIA: ALGUNOS DATOS

Proporcionamos aquí algunos datos de interés sobre aspectos generales de la conferencia.

COMISIÓN ORGANIZADORA INTERNACIONAL

Nombre	País
César Abuauad	Chile
Bernardo Alfaro	Costa Rica
Howard Fehr, Secretario Ejecutivo de la Conferencia	Estados Unidos
Carlos Imaz	México
Rafael Laguardia	Uruguay
Leopoldo Nachbin	Brasil
Alfredo Pereira, Secretario CIAEM	Francia
José Reategui, Presidente Comisión Local	Perú
Marshall Stone, Presidente CIAEM	Estados Unidos
Alberto González	Argentina
José Tola, Vicepresidente CIAEM	Perú
Andrés Valeiras	Uruguay
Renato Völker	Argentina

COMITÉ ORGANIZADOR LOCAL

Francisco Miró, <i>Presidente Honorario</i>	José Reategui, <i>Presidente</i>
José Luis Krumdieck, <i>Vice Presidente</i>	César Carranza, <i>Secretario</i>
Víctor Latorre, <i>Tesorero</i>	Jorge Sáenz, <i>Pro-Secretario</i>
Jorge Mendoza	José Ampuero
Antonio Baxeiras	Oscar Jahnsen
Alfredo Miró	Rubén Muñoz
Gerardo Ramos	Hugo Saravia

PARTICIPANTES EUROPEOS

Nombre	País
Hans-Georg Steiner	Alemania
George Papy	Bélgica
Erik Kristensen	Dinamarca
Pedro Abellanas	España
Salvador Llopis	España.
André Revuz	Francia

Participaron 41 representantes de los países americanos.

OBSERVADORES OFICIALES

Nombre	País o representación
Paul Dedecker	Bélgica
Lidia Lamparelli	Brasil
Kleber Cruz	Brasil
Augusto Wanderley	Brasil
Ralph Fields	Columbia Teachers College Team
Sidney Grant	Columbia Teachers College Team
María Luisa Chavarría	Costa Rica
Alfonso Azpeitia	CSUCA
Francisco Jiménez	CSUCA
Enrique Cansado	Chile
Wade Ellis	Estados Unidos (Fundación Nacional de Ciencias).
Peter Faenkel	Fundación Ford
Heitor de Souza	OEA
Eugene Northrop	Turquía (Fundación Ford)
Oscar Dodera	UNESCO

ORGANISMOS DE APOYO

Fundación Ford,
 Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos,
 School Mathematics Study Group,
 Instituto de Matemática Pura y Aplicada, Universidad Nacional de Ingeniería (Perú),
 Ministerio de Educación Pública de Perú,
 OEA, UNESCO.

PROGRAMA DE CONFERENCIAS

Título de la conferencia	Conferencista	País
Algunas observaciones sobre el desarrollo de la matemática en América Latina	Rafael Laguardia	Uruguay.
Problemas que encuentra la reforma de la matemática en América Latina referente a los profesores y a los programas	Luis Santaló	Argentina.
Problemas del desarrollo de la investigación matemática en América Latina	José Tola	Perú.
Estudios para la reforma de la enseñanza de la matemática en España	Pedro Abellanos	España.
Avance de la Matemática en Chile	César Abuauad	Chile.
Progreso de la enseñanza de la Matemática en el Brasil	Oswaldo Sangiorgi	Brasil.
Actividades de la OEA en Matemática	Andrés Valeiras	Uruguay (OEA).
Un experimento para reconstruir el plan de estudios de matemática en la escuela secundaria	Howard Fehr	Estados Unidos
Los programas de matemática en la enseñanza de la Ingeniería	Carlos Imaz	México.
El programa de matemáticas danés	Erik Kristensen	Dinamarca
El empeño de Turquía para mejorar la enseñanza de la matemática y la ciencia en la escuela secundaria	Eugene Northrop	Fundación Ford.
El estado de la reforma de la enseñanza de la matemática en Bélgica, 1966	Georges Papy	Bélgica
Programas de Análisis	André Revuz	Francia.
Programas de Análisis en las universidades centroamericanas	Eduardo Suger	Guatemala.
El readiestramiento de maestros en Puerto Rico	Mariano García	Puerto Rico
El entrenamiento de los profesores en el Brasil	Martha M. de Souza	Brasil
Un programa riguroso para la preparación de docentes en Alemania Occidental	Hans-Georg Steiner	Alemania.
Los nuevos programas y la preparación de docentes en la República Argentina	Renato Völker	Argentina
Preparación de profesores de Matemática para la enseñanza secundaria	Luis Santaló y Renato Völker	Argentina.

CAPÍTULO TERCERO

LAS SIGUIENTES CONFERENCIAS

Las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática* han seguido realizándose con mayor o menor regularidad hasta alcanzar a la fecha un total de nueve. Estas fueron las últimas siete:

Tercera Conferencia en Bahía Blanca, Argentina, noviembre de 1972,

Cuarta Conferencia en Caracas, Venezuela, diciembre de 1975,

Quinta Conferencia en Campinas, Brasil, febrero de 1979,

Sexta Conferencia en Guadalajara, México, 1985,

Sétima Conferencia en Santo Domingo, República Dominicana, julio de 1987,

Octava Conferencia en Miami, Estados Unidos, agosto de 1991,

Novena Conferencia en Santiago, Chile, agosto de 1995.

Entre la realización de la *Segunda Conferencia* y la *Tercera* transcurrieron seis años. Los objetivos tan claros de las dos primeras ya no estaban presentes con tanta fuerza y muchas de las organizaciones e instituciones involucradas perdieron interés.

En las dos primeras *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática*, el objetivo fue muy amplio pero a la vez muy preciso: el llevar a cabo la reforma en la enseñanza de las matemáticas especialmente en el nivel medio. Esta fue la idea motora y perseguía fines muy concretos de suma importancia. En las que siguieron fueron seleccionados temas más específicos sobre los cuales girarían las presentaciones y las discusiones, pero no tuvieron la amplia resonancia de las dos primeras en todo el ámbito regional. Ya en la *Tercera Conferencia*, el presidente del CIAEM, Marshall H. Stone, en el discurso de apertura, se quejaba de las dificultades que se habían presentado para poder realizarla y denunciaba el desinterés de muchas organizaciones. Quizá esta fue una de las razones por las que hubo un período de seis años entre la *Segunda Conferencia* y la *Tercera*.

Durante la *Tercera Conferencia* todavía se notaba el empeño por la implantación de la enseñanza de la matemática moderna, tanto en la primaria como en aquellos lugares donde aún no se había podido hacer; pero incluso en ella y en las siguientes se hizo notorio que la reforma no había resultado tal como se había previsto y que las dificultades habían sido bastante grandes. Se hicieron sentir críticas sobre diferentes aspectos. Por ejemplo, desde esta *Tercera Conferencia* Lore Rasmussen (Estados Unidos) decía:

En la práctica, la reforma se quedó corta en muchas de sus metas. La preocupación por el lenguaje preciso tal como las distinciones entre número y numeral y equivalente e igual, fueron impuestos artificialmente. La insistencia en implantar el lenguaje de conjuntos, en el abuso de ciertas notaciones, la mención de leyes conmutativas, asociativas y distributivas, muchas veces entorpecieron la confianza intuitiva para las matemáticas tanto en los maestros como en los alumnos.⁵⁵

⁵⁵ *Educación Matemática en las Américas III*, p. 95.

En la *Quinta Conferencia*, Emilio Lluis (México) también expresaba las dificultades que había presentado el intento de sustituir la enseñanza de la Geometría Euclídea en la forma usual para presentarla desde el punto de vista del Álgebra Lineal y la pérdida que esto representó en cuanto a lo pedagógico.

A pesar de que los objetivos de estas conferencias cambiaron, ellas han seguido representando un excelente foro de discusión sobre los problemas de la enseñanza de las matemáticas en estos países y, durante muchos años, el único para la región latinoamericana.

En cuanto al modo de funcionamiento, la *Tercera* y *Cuarta conferencias* mantuvieron una estructura similar a las dos primeras. Esto es, el Comité seleccionó en cada caso cuatro temas que consideraron importantes para la educación matemática en los países americanos y, sobre esos temas, se presentaron algunas conferencias y comunicaciones y se realizaron mesas redondas. Por otra parte, la mayoría de los delegados participantes presentaron informes sobre el estado de la enseñanza de las matemáticas en sus países. Finalmente, con base en los informes y las discusiones se tomaron algunos acuerdos en forma de recomendaciones dirigidas a las instituciones y organizaciones que tenían que ver con la enseñanza de las matemáticas.

Para la *Quinta Conferencia*, el Comité decidió la presentación de tres conferencias plenarios a cargo de matemáticos distinguidos, quienes elegirían sus propios temas. Posteriormente, al igual que en las anteriores, se tratarían cuatro temas en detalle, pero esta vez bajo la modalidad de paneles para propiciar una mayor intervención por parte de los participantes en el evento. Adicionalmente se presentaron algunos seminariostalleres con temas muy específicos. Notamos a partir de esta conferencia la ausencia de los informes que en las anteriores presentaron delegados de los diferentes países.

La estructura de la *Quinta Conferencia* se mantuvo en las siguientes, *Sexta*, *Sétima*, *Octava* y *Novena*: conferencias generales (tres, tres, dos y cinco respectivamente) a cargo de conferencistas invitados, con tema libre; y cuatro paneles de discusión sobre temas de interés, seminarios-taller. Pero, se presentaron en todas ellas una gran cantidad de comunicaciones orales por parte de los participantes. Estas comunicaciones orales no fueron en realidad el equivalente a los informes de las primeras conferencias sino, más bien, la presentación de propuestas, experiencias o ideas específicas sobre distintos aspectos de la matemática y su enseñanza, especialmente en el aspecto didáctico.

Prácticamente podemos dividir en dos etapas las ideas y formas de funcionamiento de estas conferencias. Una *primera etapa* constituida por las cuatro primeras conferencias en las que el objetivo primordial fue cambiar el tipo de matemática que se impartía en el nivel medio y primario en los países participantes, muy especialmente en los latinoamericanos (esto se dio con más énfasis en las dos primeras *Conferencias*). En estas *Conferencias* las preocupaciones giraron en torno a qué tipo de programas de matemáticas eran los más convenientes, cuáles temas debían o no estar en esos programas, cómo debía prepararse a los maestros y profesores para afrontar con alguna posibilidad de éxito todos los cambios que se avecinaban, etc. Sin embargo, el aspecto psicológico y pedagógico de los educandos, las posibilidades reales de que esto se pudiera llevar a cabo rara vez se tomaron en consideración. Muy pocas de las comunicaciones o discursos en esta etapa estuvieron dirigidos a analizar problemas propios de la pedagogía, o de los métodos de enseñanza o de temas relacionados con esto. Los informes de los delegados se limitaban a dar estadísticas (cuando éstas existían) o a dar una percepción de cómo avanzaban los diferentes aspectos que llevarían a los cambios en la enseñanza de las

matemáticas. En algunos de ellos se notaban quejas sobre las dificultades y tropiezos tenidos en el proceso.

Una *segunda etapa* la constituyen las otras cinco Conferencias. Aunque ya la *Tercera* representa una transición. Estas denotan un cambio de objetivos. Si bien es cierto que no se abandonan del todo las ideas generales, expresadas principalmente por parte de los conferencistas invitados, aparece una preocupación mayor por los temas más específicos especialmente de tipo pedagógico. Además de darle importancia a los temas a enseñar se le da importancia a cómo enseñar. Esto se refleja muy bien en las comunicaciones orales presentadas, especialmente en las tres últimas *conferencias*.

Los que participaron como delegados en las primeras *Conferencias* asumieron una misión: cambiar el panorama de la enseñanza de las matemáticas en sus respectivos países a través de la introducción en los planes de estudio de los temas y de la forma de desarrollarlos que se proponían en las *Conferencias*. Así, un aspecto importante de las *Conferencias* en esa primera etapa (aspecto que no aparece en la segunda etapa) fue el de establecer una serie de recomendaciones que si bien no eran obligantes sí indujeron a muchos de los delegados a tratar de hacer algo en sus respectivos países. De esta manera, a través de los discursos y de estas recomendaciones, las *Conferencias* de la primera etapa tuvieron una extraordinaria repercusión en América Latina, mientras, las conferencias de la segunda etapa no han tenido ese carácter misionero y esto posiblemente ha hecho que su influencia haya sido menor. Todo esto aparte de que la Educación Matemática internacionalmente ha sufrido un rápido desarrollo que ha dado lugar a un contexto diferente que ha influido e influye sobre el CIAEM.

A continuación haremos una breve reseña de los programas de las *Conferencias* desde la *Tercera* a la *Novena*.

LA TERCERA CONFERENCIA

Se realizó en Bahía Blanca, Brasil, en 1972. En esta *Conferencia* los temas seleccionados fueron los siguientes⁵⁶:

Tema I: La Computación y su enseñanza en los distintos niveles.

Para este tema se presentaron cinco conferencias:

El impacto de las computadoras en la Matemática, Jean Paul Jacob (Estados Unidos).

Aspectos didácticos de la enseñanza de la computación en la escuela secundaria, Róger Mascó (Argentina).

Computación: La aritmética del futuro, Jaime Michelow (Chile)

Computación y su enseñanza en la educación media, Víctor Sánchez Carrasco (Chile)

Computadoras en la enseñanza media, Conrad Wogrin (Estados Unidos).

⁵⁶ Los datos fueron tomados de *Educación Matemática en las Américas III, Informe de la Tercera Conferencia Interamericana sobre educación matemática*, Bahía Blanca, 1972, publicado por la UNESCO, 1973.

Además se presentaron algunas comunicaciones:

La Computación en la enseñanza secundaria, Hugo Acevedo (Argentina)

Algunas reflexiones sobre cursos de introducción a la computación en el nivel universitario, Rogelio Morán (Argentina).

Consideraciones sobre el bachillerato en ciencias de la computación, V. W. Setzer (Brasil).

Dentro de esta temática los expositores describieron y comentaron experiencias en cuanto a la computación realizadas en diferentes lugares y, en general, propusieron la importancia de introducir gradualmente la computación y el uso de computadoras en la enseñanza de las matemáticas, tanto como herramienta como fuente de problemas nuevos. Al respecto, Jean Paul Jacob destacó la importancia de la computación como un auxiliar que permitiría el desarrollo de la matemática aplicada. En general se destacó la importancia de la computación desde diferentes puntos de vista: el cultural informativo, como una herramienta útil, el valor formativo, el valor vocacional, etc. La problemática en todo este asunto básicamente se refirió a qué aspectos enseñar de la computación y cómo enseñarlos. Se propusieron algunos tópicos a enseñar tales como historia de la computación, aspectos físicos y matemáticos que permiten la construcción de una computadora, descripción de las computadoras, sistema binario, aritmética de punto fijo y flotante, qué es un programa de computadora, algún programa como miniFORTRAN y algunas aplicaciones al cálculo de soluciones de ecuaciones, etc.

Tema II: La Matemática Moderna en la Enseñanza Primaria.

Las conferencias presentadas en el marco de este tema fueron:

El enfoque moderno de la enseñanza de la matemática a nivel primario, M. Chouhy Aguirre y Elsa de Martino (Argentina).

Minicomputer, Frédérique Papy (Bélgica)

La educación matemática a nivel infantil, Lore Rasmussen (EU)

La producción de textos para la enseñanza de la matemática en la escuela elemental, Alonso Viteri (Ecuador).

Los métodos de enseñanza de las matemáticas en las escuelas primarias de Inglaterra, Elizabeth Williams (Inglaterra).

Además se presentaron algunas comunicaciones:

Experiencias en la instrucción del álgebra conceptual en la escuela elemental, José Ipiña Melgar (Bolivia)

Sobre resolución de problemas matemáticos, Horacio Rimoldi, Nora de Figueroa, Ana Haedo (Argentina)

La matemática moderna en la primera enseñanza, María Teresa Onaindia (Argentina).

En términos generales, aquí se propuso la importancia de introducir algunos conceptos de la matemática moderna en la enseñanza primaria pero, a la vez, se hicieron ver ciertos peligros

si no se tomaba en consideración los aspectos psicológicos y pedagógicos. Por otra parte se comentaron algunas de las dificultades que se podrían presentar al tratar de introducir la matemática moderna en la enseñanza primaria. Con respecto a las dificultades, María M.O. de Chouhy y Elsa de Martino indicaron algunas posibles como dificultad para encontrar textos adecuados, imposibilidad de enseñar la matemáticas en primaria desde el punto de vista axiomático, abstracto, deductivo. Por su parte, Lore Rasmussen emitió algunas críticas a la forma en que se había llevado a cabo la reforma en la enseñanza de las matemáticas y propuso un replanteamiento del lugar que debe ocupar el niño en todo esto así como la necesidad de considerar el aspecto psicológico; agregaba, además, la necesidad de una capacitación continua de los maestros.

Tema III: La Matemática Moderna en las Ciencias Aplicadas y en las Escuelas Técnicas.

Conferencias:

Matemática moderna y matemática aplicada, Héctor Fattorini (Argentina)

Algunas consecuencias de la expansión de la enseñanza superior en ciencias aplicadas para la matemática, Guilherme de la Penha (Brasil)

La noción de aproximación en la enseñanza secundaria, André Revuz (Francia)

La matemática moderna y la formación matemática de los ingenieros, José Tola (Perú).

Comunicaciones:

Sobre la enseñanza de la matemática en especialidades no matemáticas, Edmundo Rofman (Argentina).

En el marco de esta temática, varios de los conferencistas se mostraron de acuerdo con la necesidad de que la enseñanza de la matemática para especialidades no matemáticas fuera de corte "modernista", especialmente en la formación de ingenieros. Al respecto, por ejemplo, José Tola proponía enseñar la matemática moderna en las carreras formadoras de ingenieros y enseñar también los temas de la matemática clásica, pero desde el punto de vista de la matemáticas modernas, a la que caracterizaba por estos elementos: abstracción, rigor lógico, formalización y creatividad. A su vez Hector Fattorino incluso propuso la necesidad de crear una carrera interdisciplinaria: matemáticasingeniería.

Tema IV: La transición de la escuela media a la universidad: Ajustes en la enseñanza de la matemática en este período.

Conferencias:

Articulación de la enseñanza elemental y superior: algunas observaciones, André Delessert (Suiza)

Matemática y deserción estudiantil en la universidad, Antonio Diego (Argentina)

Hacia la alfabetización matemática, Howard Fehr (Estados Unidos)

La evolución de la matemática en Colombia, Ricardo Losada (Colombia)

Los expositores hicieron ver las dificultades que enfrenta el estudiante que recién sale de la enseñanza media para llevar a cabo con éxito los primeros cursos de matemática en las universidades. Especialmente por la floja formación que generalmente reciben en el nivel medio. André Delessert expresó que la colaboración entre las universidades y la enseñanza media no se podía limitar simplemente a definir una lista de temas a estudiar. Para él lo importante era el tipo de actitud que, en cuanto a la matemática, se debía inculcar en los jóvenes de la enseñanza media, que les permitiría comprender posteriormente las exigencias de una teoría matemática moderna. Así, el alumno debía ser guiado a "desear y concebir una forma de reflexión y acción matemática". De este modo, la escuela media debería recurrir a los matemáticos profesionales para que colaborasen en este aspecto y, por su parte, los matemáticos profesionales deberían interesarse en problemas didácticos muy concretos. De ahí, entonces, la necesaria colaboración continuada entre Universidad y Escuela. Seguía diciendo que esta falta de colaboración ha sido fuente de muchos malentendidos en cuanto a la enseñanza de la matemática moderna y ponía un ejemplo muy elocuente: el caso de la enseñanza de la teoría de conjuntos. El uso de los conjuntos para el matemático profesional era importante porque le permitía desarrollar un lenguaje cómodo, pero los niños no disponen de situaciones matemáticas en las que el lenguaje de conjuntos le signifique una economía de pensamiento y, por lo tanto, se presentan los conjuntos a los niños como un tema matemático en sí y no como herramienta que le sirve para organizar y resolver problemas anteriores. Por eso "los matemáticos no supieron mostrar el papel que les parecía razonable atribuir al lenguaje conjuntista. Los maestros secundarios se esforzaron en adivinar sus intenciones y se perdieron".

En un capítulo de temas varios se presentaron cuatro exposiciones:

El Instituto para el desarrollo de la enseñanza de la matemática en los Países Bajos, Hans Freudenthal (Holanda)

Al principio fue ... el cálculo ..., Maurice Glayman (Francia)

Pruebas de razonamiento verbal y matemático, Marta Moraschi (Argentina)

El aporte del INEC a la enseñanza de la matemática, Beatriz Palau (Argentina).

INFORMES DE LOS DELEGADOS

Delegados de los siguientes países presentaron informes: Argentina (Atilio Piana), Bolivia (Moisés Arteaga), Brasil (Arago de Carvalho), Colombia (Ricardo Losada), Costa Rica (Enrique Góngora), Chile (Teodoro Jaruffe), Ecuador (Alonso Viteri), Guatemala (Jorge Rodríguez), Honduras (Edgardo Sevilla), Paraguay (José Luis Benza), Perú (César Carranza), Uruguay (Enrique Cabaña) y Venezuela (José A. Rodríguez).

Del resumen de los informes se desprenden algunas características que en ese momento se presentaban en la región en cuanto a la enseñanza de las matemáticas. En general, los programas acusaban preocupación e inquietud por la actualización. Los programas se presentaron en forma más detallada, con explicaciones, bibliografía, etc.; sin embargo, en general, los programas no reflejaban todavía la unidad estructural que debían tener. Se concluía que todavía faltaba mucho camino por recorrer puesto que quedaban varios aspectos por atender. En cuanto a la formación y actualización de los docentes se notaban los esfuerzos realizados por los diferentes países en ese sentido pero con interrogantes en cuanto los verdaderos frutos

que se habían logrado hasta el momento. También se publicaron en diferentes países textos para los niveles primario y medio, aunque no se había publicado mucho material dirigido a los maestros y profesores.

LAS RECOMENDACIONES

En la sesión final de esta *Tercera Conferencia* se aprobaron una serie de recomendaciones que podemos resumir de la siguiente manera.

Sobre la computación y su enseñanza en los distintos niveles:

Introducir la enseñanza de la computación en la secundaria, con el fin de lograr una formación adecuada en el planteo y definición de problemas, uso de algoritmos, diagramas de flujo y otras herramientas de este tipo y la comprensión del funcionamiento de las calculadoras y computadoras. También debía incluirse la computación en las carreras de profesorado en matemáticas y capacitar a los docentes en servicio. En general, incluir cursos de computación en todas las carreras universitarias y realizar experimentos piloto para determinar la factibilidad de introducir la computación en la enseñanza primaria.

Sobre la matemática moderna en la primera enseñanza:

Iniciar a los niños en los conceptos de la matemática moderna y, con ello, introducir los temas de conjuntos (noción intuitiva), relaciones de orden y de equivalencia, funciones, números naturales, propiedades estructurales, sistemas de numeración, base posición, números racionales, reales, medida, aproximaciones, unidades de medida, el sistema métrico decimal y otros, nociones sobre el espacio, curvas cerradas y abiertas, interior y exterior, figuras en el plano y en el espacio, noción de vector, transformaciones: simetría, rotaciones, traslaciones y homotecias, y, finalmente, introducción a las probabilidades e inferencia estadística.

Sobre la matemática moderna en las ciencias aplicadas y en las escuelas técnicas:

Planificación regional para la enseñanza y transferencia de conocimientos matemáticos. Necesidad de que los ciclos básicos universitarios dieran una sólida formación matemática. Fomento de la investigación sobre aplicaciones de la matemática.

Sobre la transición de la escuela media a la Universidad:

Establecer formas eficientes de comunicación entre la escuela media y las universidades e institutos de nivel superior. Reestructurar los planes de estudio de las carreras universitarias para establecer un mejor vínculo entre la matemática de la enseñanza media y la de nivel superior. Crear nuevas orientaciones en el nivel medio que habiliten mejor a los estudiantes.

También se recomendó la creación de un boletín informativo por parte de CIAEM. Solicitar auspicio y financiamiento a la OEA para este boletín.

Por otro lado, se recomendó la creación de comités multinacionales para modernizar los programas en la enseñanza de la matemática y la creación de una unión de matemáticos americanos.

LA CUARTA CONFERENCIA

Se realizó en Caracas, Venezuela, en 1975. Los temas de esta conferencia fueron los siguientes⁵⁷:

Tema I: Las aplicaciones de la matemática en la enseñanza y el aprendizaje.

Conferencias:

Las aplicaciones de la matemática en el primer ciclo secundario, Emma Castelnuovo (Italia).

Sobre la enseñanza de las matemáticas y de la estadística y las ciencias económicas, Colette AndrieuBui (Francia).

Sobre la enseñanza de las matemáticas y de la estadística ligadas con las ciencias humanas, BuiTrongLieu (Francia)

Con respecto a este tema los expositores indicaron algunas ideas sobre la enseñanza de algunas aplicaciones de las matemáticas. Emma Castelnuovo propuso la necesidad de enseñar en la secundaria a la vez lo abstracto y lo concreto para que el estudiante se sintiera motivado, en contra de la costumbre usual de enseñar una teoría matemática y luego mostrar algunas de sus aplicaciones; al respecto expuso algunos ejemplos de cómo esto se podía hacer en los primeros años de la enseñanza media.

Tema II: La matemática en el ciclo diversificado.

Conferencias:

La enseñanza de las matemáticas en las clases superiores de la escuela secundaria y su relación con la enseñanza de las matemáticas en la Universidad, Jean Dieudonné (Francia).

La educación matemática en el ciclo diversificado venezolano, Héctor Pantoja, José Sarabia y Ennodio Torres (Venezuela).

La enseñanza de la matemática diversificada en las clases superiores de la escuela secundaria, W. Servais (Bélgica).

Consideraciones sobre la enseñanza de la matemática en el ciclo diversificado colombiano, Carlos E. Vasco, Mary Falk, Jairo Charris y Ricardo Losada (Colombia).

En esta parte se expusieron algunas experiencias sobre la enseñanza de las matemáticas en el ciclo diversificado (últimos años de la enseñanza media). El punto de vista de Jean Dieudonné fue que el estudiante que sale de la secundaria no puede recibir una enseñanza matemática muy pobre, puesto que muchos de ellos posteriormente irán a la Universidad a estudiar alguna carrera que requiere un conocimiento matemático sólido tal como ingeniería, física, etc. Para Dieudonné la enseñanza de las matemáticas en el ciclo diversificado se podía resumir en tres

⁵⁷ Datos tomados de *Educación Matemática en las Américas III, Informe de la Cuarta Conferencia Interamericana sobre educación matemática*, Caracas, 1975, publicado por la UNESCO, 1976.

temas fundamentales: la idea de aproximación que es la base misma de las ciencias experimentales, la idea de linealidad que es la base del análisis funcional y la idea de probabilidad. Por su parte, Pantoja, Saravia y Torres establecieron como fines de la enseñanza de las matemáticas en el ciclo diversificado los siguientes: desarrollo de la capacidad de abstracción, comprensión de los fenómenos científicos e interpretación de sus efectos tecnológicos, preparación para la vida cotidiana y preparación para los estudios universitarios. Según ellos la forma de lograr esto era a través de la matemática aplicada y propusieron algunos temas a ser enseñados en este ciclo: sucesiones, progresiones, funciones exponencial y logarítmica, vectores, funciones trigonométricas, números complejos, estadística, inducción, combinatoria, polinomios, inecuaciones, cónicas, matrices, determinantes, probabilidad.

Tema III: Enseñanza extracurricular de la matemática

Conferencias:

El papel de una organización de profesores para el mejoramiento de la educación matemática, E. Glenadine Gibb (Estados Unidos)

Un experimento de la Universidad Simón Bolívar sobre educación a distancia, J. Jiménez y Eduardo Lima (Venezuela)

Construcción de computadoras en la enseñanza secundaria, Jaime Michelow (Chile).

En esta parte se expusieron experiencias específicas relacionadas con la enseñanza de las matemáticas fuera del marco de la educación formal. En su presentación, E. Glenadine Gibb expuso algunos de los logros del trabajo desarrollado en Estados Unidos y Canadá por el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas y destacó la importancia de las organizaciones de maestros y profesores en el desarrollo de las matemáticas y su enseñanza. Romero y Lima hablaron sobre un programa de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela utilizando la metodología de enseñanza a distancia y que conduciría a un título de Docente en Matemáticas o Docente en Física. La exposición de Jaime Michelow se refirió a una situación muy concreta sobre la construcción de una computadora por parte de un grupo de jóvenes estudiantes en Chile.

Tema IV: Matemática y desarrollo. El problema de la formación de profesores.

Conferencias:

Matemáticas e ideología, Daniel Crespín (Venezuela).

Objetivos y tendencias de la educación matemática en países en vía de desarrollo, Ubiratan D'Ambrosio (Brasil)

Matemáticas y desarrollo, Paul Dedecker (Bélgica)

Formación de profesores y el mejoramiento de la educación matemática, Howard Fehr (EU).

Programa de formación docente en matemática para países en vías de desarrollo, Mauricio Orellana y Saulo Rada (Venezuela).

Este tema fue de mucha importancia porque se trataba de establecer los grandes lineamientos que debía seguir la enseñanza de la matemática especialmente en los países en vías de

desarrollo. Así, por ejemplo, Daniel Crespín estableció la necesidad de la enseñanza de la Aritmética “porque la vida cotidiana de la sociedad moderna así lo requiere”. También indicó la necesidad de la enseñanza del Cálculo infinitesimal como base del desarrollo científico y tecnológico. Destacó también la importancia de formar matemáticos aplicados con el objeto de hacer avanzar la ciencia y la tecnología, sin descuidar la formación de matemáticos puros, pero estos en menor proporción.

Ubiratan D’Ambrosio abogó por la necesidad de delinear una filosofía que permitiera a los países en vías de desarrollo, a pesar de sus modestos recursos materiales, avanzar de manera que resulte un beneficio que cambie las condiciones de vida del hombre latinoamericano para hacerla mas digna. Expresó que más importante que estudiar detalles del currículo dentro de una filosofía de la enseñanza de las matemáticas abstracta y dictada por tradiciones culturales distantes, era hacerse preguntas tales como ¿por qué estudiar matemáticas?, ¿por qué enseñar matemáticas? y ¿cómo hacer para que esa matemática que enseñamos a niños de 6 o 7 años tenga una influencia más directa en el mejoramiento de la calidad de vida de esos niños?. Agregó que las respuestas debían ser encontradas por los propios países latinoamericanos y debían ser auténticamente latinoamericanas.

Se realizaron también dos mesas redondas:

1) *Matemática y desarrollo*. Los panelistas fueron: Daniel Crespín (Venezuela), Ubiratan D’Ambrosio (Brasil), Paul Dedecker (Bélgica), Carlos Imaz (México), Hernando Mateus (Colombia); moderador, José Andonegui (Venezuela).

2) *La problemática de la reforma de la enseñanza de la matemática*. Panelistas: Emma Castelnuovo (Italia), Luis R. Dante (Brasil), Jean Dieudonné (Francia), Howard Fehr (EU), Ricardo Losada (Colombia), Artibano Micali (Francia), Saulo Rada (Venezuela), Willy Servais (Bélgica). Moderador, Tania Calderón (Venezuela)

INFORMES DE LOS DELEGADOS

Se presentaron informes sobre la situación de la enseñanza de la matemática por parte de delegados de los siguientes países: Argentina, Brasil (Ubiratan D’Ambrosio), Colombia (Ricardo Losada), Costa Rica (Guillermo Vargas), México (Olimpia Figueras), Paraguay (José Luis Benza, Ada Sanabria y Stella Marés), Perú (César Carranza), Estados Unidos (Howard Fehr), Venezuela (Federico Martín).

Es notorio que los reportes presentados iban dirigidos en general a informar sobre el avance de la reforma de la enseñanza de la matemática en los diferentes países. De modo que poco a poco, en unos antes que en otros, las ideas de la matemática moderna fueron siendo introducidas en el nivel medio y primario en los diferentes países latinoamericanos. De los informes se deduce que los esfuerzos fueron orientados en diferentes direcciones: cambios en los programas de estudio, publicaciones especiales como libros de texto y revistas, formación y capacitación del profesorado. No se indicó en ninguno de los informes el grado de éxito o las repercusiones que todos estos esfuerzos tuvieron.

RECOMENDACIONES

En la sesión final de la *Conferencia* se aprobaron una serie de recomendaciones. Podemos resumirlas de la siguiente manera:

Creación de núcleos de investigación en los diferentes países latinoamericanos. Crear programas específicos para la enseñanza de la matemática en el ciclo diversificado, aquí no se propuso cual debería ser el programa, sino que cada país debía determinarlo de acuerdo con sus propias posibilidades. Se recomendaron algunos temas: funciones reales, álgebra lineal, computación, elementos de cálculo infinitesimal, probabilidad y estadística. Organizar ferias científicas y olimpiadas. Mejoramiento de la enseñanza de la matemática a través de las nuevas tecnologías, la colaboración de matemáticos de alto nivel, etc. Mejorar la formación y capacitación de los profesores.

LA QUINTA CONFERENCIA

Se realizó en Campinas, Brasil, en 1979⁵⁸.

Para esta *Conferencia* fueron invitados tres conferencistas:

Hassler Whitney (Presidente de ICMI) dictó la conferencia "*Aprendiendo matemáticas para la vida futura*".

Leopoldo Nachbin (Brasil): "*Talento, creatividad y expresión*".

Emilio Lluis (México): "*La geometría en la enseñanza*".

Los cuatro paneles fueron:

Panel A: *Situación de la enseñanza de la geometría frente a las nuevas tendencias de la educación matemática.*

Participaron en este panel:

José Velázquez, moderador.

Luis R. Dante (Brasil), *El método mosaico en geometría*

José Pascual Ibarra (España), *El sistema educativo en España y Papel de la geometría elemental en la educación general.*

Luis Santaló (Argentina), *Causas y efectos de las tendencias actuales en la enseñanza de la geometría.*

Oscar Valdivia (Perú), *La enseñanza de la geometría mediante transformaciones.*

Las ideas centrales discutidas en este panel dejaron en claro la necesidad de investigar sobre nuevas maneras de enseñar la geometría en el nivel medio, en vista de las dificultades presentadas en el aprendizaje de la geometría, por parte de los alumnos, siguiendo de modo estricto

⁵⁸ Los datos que se consignan aquí fueron tomados de *Educación Matemática en las Américas V, Informe de la Quinta Conferencia Interamericana sobre educación matemática*, Bahía Blanca, 1979, publicado por la UNESCO, 1980.

las ideas de la matemática moderna. De hecho, en su disertación, Luis Santaló formuló algunas críticas a la manera de presentar la geometría a jóvenes estudiantes desde un punto de vista puramente axiomático: el problema surgió de confundir la matemática como disciplina de investigación y la matemática como disciplina formativa e informativa⁵⁹.

Panel B: *El impacto de las computadoras en la educación matemática.*

Participantes:

José von Lücken (Paraguay), moderador.

Francisco Figeac (El Salvador), *Cálculo orientado por la computación.*

Jaime Michelow (Chile), *El impacto de las calculadoras y computadoras en la educación matemática.*

José A. Valente (Brasil), *La presencia de las computadoras en la enseñanza de la matemática el aprendizaje como una extensión de la experiencia de los niños.*

En las exposiciones del panel quedó de manifiesto el fenómeno de la aparición de las calculadoras de bolsillo que, de un modo u otro, incidirá de manera notable en la enseñanza de las matemáticas. Se discutió sobre las críticas que en esos momentos se hacía al uso indiscriminado de las calculadoras, tales como: dependencia, pérdida de habilidades y atrofia intelectual. A pesar de estas críticas se vislumbraba un amplio futuro tanto para el uso de computadoras como de calculadoras de bolsillo. Por ejemplo, se preveía que en un futuro cercano las calculadoras reemplazarían a las tablas de logaritmos y de razones trigonométricas, simplificarían las labores de cálculo y, bien utilizadas, podrían permitir hacer en la clase cosas que hasta ese momento no era posible realizar; esto conllevaría a la mejor comprensión de algunos conceptos. Se recomendó la realización de experiencias y su publicación para conocimiento general⁶⁰.

Panel C: *Métodos no tradicionales en la enseñanza y su influencia en la educación matemática.*

Participantes:

Bernardo Morales (Guatemala), moderador.

Enrique Góngora (Costa Rica), *¿Por qué un sistema de enseñanza a distancia?*

Saulo Rada (Venezuela), *Métodos no tradicionales de enseñanza de la matemática en Venezuela.*

⁵⁹ Al respecto Santaló señaló: "...las dificultades en la enseñanza de la geometría al nivel secundario, que han motivado la supresión casi total de la misma, provienen del prurito de que la enseñanza tenga una estructura lineal, con bases impecablemente sentadas, a partir de las cuales todo se desarrolle lógicamente, sin posibilidades de salirse de la línea general elegida. La construcción de la geometría de esta manera puede tener mucha importancia, y muchas veces la tiene, desde el punto de vista académico, pero no está tan claro que sea igualmente importante desde el punto de vista del aprendizaje..." (*Educación Matemática en la Américas V*, p. 61).

⁶⁰ En realidad, ya para esta época el constante desarrollo de la computación había tenido efectos en el mismo quehacer matemático, más que en su enseñanza a nivel primario y secundario. Con el uso de las computadoras se presentaba un importante renacer de la matemática concreta. Al respecto véase Kuntzmann, Jean *¿Adónde va la matemática? Problemas de la enseñanza y la investigación futuras.* Siglo XXI, 1978.

Oswaldo Sangiorgi (Brasil), *Método no tradicionales de enseñanza y sus efectos en la educación matemática.*

Bryan Wilson (Inglaterra), *La Universidad Abierta en el Reino Unido y sus efectos sobre la educación matemática.*

Básicamente, las exposiciones de este panel versaron sobre diferentes experiencias de enseñanza a distancia realizadas en los países de origen de los expositores. Las exposiciones fueron muy generales sobre esta forma de enseñanza y no aportaron mucho sobre la enseñanza de las matemáticas propiamente dicha, salvo la del profesor Saulo Rada en la que se expuso una experiencia de formación de profesores para la enseñanza media utilizando una metodología a distancia.

Panel D: *Nuevas tendencias en el aprendizaje y evaluación matemática.*

Participantes:

Eduardo Luna (República Dominicana), moderador

Guy Brousseau (Francia), *Evaluación y teorías del aprendizaje en situaciones escolares.*

Ricardo Losada (Colombia), *Nuevas tendencia en la evaluación y aprendizaje de la matemática.*

Geraldina Porto (Brasil), *Nuevas tendencias en aprendizaje y evaluación matemática, un enfoque interdisciplinario.*

Friederich Zech (Alemania), *Nuevas tendencias en didáctica de la matemática.*

Las exposiciones de este panel coincidieron en considerar la didáctica de las matemáticas como un campo de conocimiento con su problemática propia. Esto es, considerando diversas circunstancias y campos del conocimiento en los problemas didácticos y no implantar una matemática de tal o cual tipo. Se trataba de adoptar la metodología más adecuada que permitiera al estudiante asimilar mejor los conceptos matemáticos.

Además de la formulación de algunas críticas a la forma en que se llevó a cabo la reforma en la enseñanza de las matemáticas en los años 60, se expusieron algunas ideas de carácter metodológico. En general, se consideró importante que la enseñanza de las matemáticas partiera de lo concreto a lo abstracto, dejando la formalización hasta el momento en que el desarrollo psicológico del estudiante lo permita. Así mismo, se destacó la importancia de la investigación en el campo de la didáctica de las matemáticas⁶¹.

Se realizaron además cinco seminarios talleres:

Transformaciones curriculares por incremento de la demanda de cursos universitarios de matemática, Luis Estrada (Costa Rica).

⁶¹ Ya la necesidad de considerar la importancia de la pedagogía en la enseñanza de las matemáticas estaba presente en muchas partes. Jean Kuntzmann decía al respecto. "El establecimiento en la enseñanza de las nociones nuevas exige un largo trabajo de 'digestión' pedagógica, que los profesores de la enseñanza secundaria son los únicos que pueden realizar. Sólo ellos son capaces de llevar a cabo las adaptaciones de detalle que hacen que sea verdaderamente eficaz la enseñanza. (*op. cit.* p. 63)

Sesquicentenario del mayor matemático brasileño Joaquim Gomes de Souza, Jonofon Guei Sérates (Brasil)

Propuesta para establecer una Olimpiada Panamericana de Matemáticas, Ed. Jacobsen (UNESCO).

Invencción de instrumentos no convencionales para explorar habilidades matemáticas, Horacio Rimoldi.

Actitud hacia la matemática, Nélica Rodríguez Feijóo.

LA SEXTA CONFERENCIA

Se realizó en Guadalajara, México, en 1985⁶².

Los conferencistas plenarios invitados fueron:

Terezinha Nunez Carraher, Brasil
César Rincón, México
Richard J. Shumway, Estados Unidos

Además, los siguientes conferencistas invitados:

José Manuel Aroca, España	Enrique Antoniano, México
Emma Castelnuovo, Italia	Ubritan D'Ambrosio, Brasil
Luiz Dante, Brasil	Olimpia Figueras, México
Octavio García, México	Claude Gaulín, Canadá
Carlos Imaz, México	Edward Jacobsen, UNESCO
Emilio Lluis, México	Eduardo Mancera, México
Jean Pedersen, Estados Unidos	Juan José Rivaud, México
Hassler Whitney, Estados Unidos	

Los cuatro paneles fueron:

Panel I: *Raíces culturales e históricas de la enseñanza de las matemáticas.*

Participantes: Víctor Albis (Colombia), Angel Ruiz (Costa Rica), Patrick Scott (Estados Unidos), Elfride Wenzelburger (Alemania), Luis Moreno (México).

Panel II: *Cambios programáticos ante la influencia de las calculadoras y computadoras.*

Participantes: German Bernacer (UNESCO), Octavio García (México), Peter Hilton (Estados Unidos), Walter Taylor (Estados Unidos), Carlos Velarde (México), Alfinio Flores (México).

Panel III: *Los procesos de elaboración de modelos en la formulación y en la solución de problemas.*

Participantes: Jesús Alarcón (México), Aristides Camargo (Brasil), Jean de Lange (Holanda), Alicia Villar (Uruguay), Edgar Becerra (México).

⁶² Datos tomados del folleto informativo de la *Sexta Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, Guadalajara, 1985.

Panel IV: *La reprobación en matemáticas: identificación de causas y posibles soluciones.*

Participantes: Yolanda Campos (México), Emiliano Fernández Bermejo (España), Manuel Fernández (Canarias), Eduardo Luna (República Dominicana), Lilia del Riego (México).

Se presentaron también varias ponencias.

LA SÉTIMA CONFERENCIA

Se realizó en Santo Domingo, República Dominicana, en 1987⁶³.

Para esta Conferencia fueron invitados tres conferencistas:

Enrique Calderón de la Fundación Arturo Rosenblueth, *"Aprendizaje experimental de las Matemáticas"*.

Lelis Páez (Venezuela): *"Viejos problemas, Nuevas Realidades"*

Pedro Suárez (República Dominicana): *"Estudios comparativos de la enseñanza de la Matemática a Nivel Medio: Un aporte al Caribe"*.

Los cuatro paneles fueron:

Panel A: *Integración del contexto sociocultural en la enseñanza de la Matemática.*

Participaron en este panel:

Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), moderador.

Luis C. Arboleda (Colombia), *Historia Social y formación de cultura científica.*

Roberto Ribeiro Baldino (Brasil), *Aprendizaje solidario en el tercer grado: Por una Universidad sin pruebas.*

Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), *Matemáticas: una reconstrucción histórico filosófica para una nueva enseñanza.*

Martha Villavicencio (Perú), *Integración del contexto sociocultural para el mejoramiento de la enseñanza de la matemática en poblaciones indígenas: experiencia peruana.*

Algunas de las principales ideas que se discutieron en este panel se destacan a continuación. Cada vez más, los estudios sobre las ciencias indican que el desarrollo científico no es totalmente independiente del contexto social. En particular, se criticó el uso predominante del estilo deductivo en la enseñanza de las matemáticas así como la enorme influencia de la creencia que las matemáticas son acabadas. Esto tiene mucho que ver con el predominio del *racionalismo* puesto que éste ha determinado métodos, programas, textos, etc. en la enseñanza de las matemáticas. Se propuso la necesidad de considerar el medio cultural y social en la didáctica de las matemáticas. Por otra parte, también se propuso la necesidad de abordar la

⁶³ La información fue tomada de *Educación Matemática en las Américas VII, Actas de la Séptima Conferencia Interamericana sobre educación matemática*, Santo Domingo, 1987, publicadas por la UNESCO, 1990.

enseñanza de las matemáticas con perspectiva histórica, esto es, la historia como estructuradora de la enseñanza de los conceptos. También, se insistió en enfatizar lo concreto e intuitivo en relación con el mundo físico y el entorno social.

Panel B: *¿Cómo desarrollar en los estudiantes habilidades para resolver problemas?*

Participantes:

Claude Gaulin, moderador.

Rodney C. Bassanezi (Brasil), *Modelos como metodología en la Enseñanza de la Matemática.*

Cipriano Cruz (Venezuela), *Cómo desarrollar en los estudiantes habilidades para resolver problemas.*

Antonio José López (Brasil), *Desmitificación del conocimiento matemático mediante la construcción de lenguaje y modelos matemáticos experiencia en producción matemática en el salón de clase.*

Se destacó en este panel la importancia de la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos matemáticos. Específicamente, la resolución de problemas podría servir para desmitificar las matemáticas puesto que permitiría al alumno experimentar y "crear". Por otra parte, la resolución de problemas permitiría al estudiante cierta autonomía en la construcción de su pensamiento. La habilidad para resolver problemas podría ser desarrollada en el educando a través de la construcción de modelos.

Panel C: *Usos innovadores de las calculadoras y las computadoras en la enseñanza de la matemática.*

Participantes:

Asunción Comas, moderador.

Jorge López (Puerto Rico), *Usos innovadores de las calculadoras y computadoras en la enseñanza matemática.*

Carlos Mansilla (Argentina), *Computadoras y resolución de problemas matemáticos.*

Fidel Oteiza (Chile), *El aprendizaje matemático y la programación en lógica.*

Richard Wolfe (Canadá), *Aprendizaje de las matemáticas utilizando computadoras fuera del salón de clases.*

Dentro de las ideas expuestas en este panel se destaca la recomendación de los expositores en el sentido de darle un uso más amplio a las microcomputadoras en la enseñanza de las matemáticas.

El uso de las computadoras en la enseñanza podría ser considerado desde dos puntos de vista. Por una parte, la enseñanza asistida por computador y, por otro lado, la programación por su valor instrumental y como medio para desarrollar habilidades mentales. Extender el uso de las computadoras en la enseñanza reportaría varias ventajas como:

- elemento motivador,
- forma de uso de nuevas tecnologías,
- medio de ayuda en el desarrollo de habilidades para resolver problemas,
- una herramienta para implementar una base de datos eficiente.

Panel D: *Cómo mejorar la enseñanza de la geometría en las escuelas primarias y secundarias.*

Participantes:

Emilio Lluís (México), moderador

Emma Castelnuovo (Italia), *La enseñanza de la Geometría (Primer Ciclo Secundario 11-14 años)*

Luis Roberto Dante (Brasil), *Cómo mejorar la enseñanza de la geometría en las escuelas primarias y secundarias*

Alan Hoffer (Estados Unidos), *Geometría, Investigación y Computadoras.*

Dentro de este panel se expusieron algunas de las dificultades presentes en la enseñanza de la geometría, dentro de ellas se puede destacar:

- Pocos textos.
- En la clase se establece poca relación entre la geometría y las otras partes de las matemáticas.
- Imposición de la geometría deductiva. Poca claridad sobre cómo y cuando hacer la conexión entre geometría experimental (concreta) y deductiva.

Por otra parte, se señaló la necesidad de enseñar la geometría de modo dinámico, ligada al concepto de función y en su conexión con la vida cotidiana, el diseño, el arte y la historia.

Hoffer señaló tres aspectos de interés en la Geometría: como invento de la mente humana que aporta sugerentes ideas para usar con los niños para que razonen, como una fuente de investigación psicológica que podría ayudarnos a entender cómo aprenden los niños y, finalmente, como un medio para investigar el poder de las computadoras.

Hubo también cuatro *grupos de trabajo*:

Enseñanza y aprendizaje de la matemática y realidad sociocultural (Genamares).

Enseñanza a través de Resolución de Problemas, coordinado por Antonio José Lopes y Pilar Martínez.

Formación de profesores de matemática en servicio y factibilidad de cooperación regional, coordinado por Lelis Páez.

Pensamiento Matemático Avanzado (PMA), coordinado por Lilia del Riego y Gontran Eryvynck.

Durante esta conferencia se presentaron también sesenta y ocho comunicaciones orales que trataron muy diversos temas, desde recomendaciones para enseñar ciertos temas específicos hasta temas de carácter filosófico y epistemológico de las matemáticas.

LA OCTAVA CONFERENCIA

Se realizó en Miami, Estados Unidos, en 1991⁶⁴.

Para esta Conferencia fueron invitados dos conferencistas:

Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), *"Las matemáticas modernas en las Américas: Filosofía de una reforma"*.

Peter Hilton (Estados Unidos), *"The Joy of Mathematics"*.

Los cuatro paneles fueron:

Panel A: *Integración del contexto sociocultural a la enseñanza de la Matemática.*

Participaron en este panel:

Martha Villavicencio (Perú), moderadora

Elisa Bonilla Ruiz (México), *Integración del contexto sociocultural a la enseñanza de las matemáticas.*

Ubiratan D'Ambrosio (Brasil).

Se expuso aquí sobre la necesidad de enseñar las matemáticas en conexión con el entorno social y cultural. Esto debería tomar en consideración la universalización de la enseñanza. El enfoque etnográfico⁶⁵ en la investigación matemática podría aportar elementos de acercamiento a la realidad de la escuela y proveería un modo distinto de concebir el quehacer educativo.

Panel B: *La enseñanza eficaz de las matemáticas.*

Participantes:

Eduardo Luna, moderador.

Sarah González (República Dominicana), *La enseñanza efectiva de las matemáticas: un primer paso efectivo en República Dominicana.*

Patricio Montero (Chile), *La enseñanza eficaz de la matemática.*

Eileen L. Poiani (Estados Unidos), *Enseñanza eficaz de las matemáticas.*

⁶⁴ Los datos fueron tomados de *Educación Matemática en las Américas VIII, Actas de la Octava Conferencia Interamericana sobre educación matemática*, Miami, 1991, publicado por la UNESCO, 1992.

⁶⁵ Una descripción de estos asuntos se puede ver en una recopilación de trabajos de Ubiratan D'Ambrosio bajo el título *Etnomatemática: Raízes Socio-Culturais da Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer*, publicado en Campinas, 1987.

Dentro de las exposiciones de este panel se destacaron los esfuerzos realizados en diferentes países con el objeto de lograr que la enseñanza de las matemáticas fuera más eficaz. Patricio Montero señaló que esta eficacia debe verse desde dos aspectos. La eficacia externa que tiene que ver con la pertinencia de los aprendizajes en función de la sociedad y del desarrollo personal del estudiante. La eficacia interna que se relaciona con todos los factores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Algunos aspectos que se señalaron como importantes en el mejoramiento de la eficacia en la enseñanza de las matemáticas fueron: políticas coherentes tendientes a mejorar los resultados y procesos, evaluación de las metodologías existentes, realización de estudios sobre retención y seguimiento, desarrollo de nuevas metodologías, desarrollo de estrategias de enseñanza, de materiales educativos y de instrumentos de evaluación.

Panel C: *Usos innovativos de las calculadoras y las computadoras en la enseñanza de la matemática.*

Participantes:

Fidel Oteiza (Chile), moderador

Elfride Wenzelburger (México), *Computadoras en la educación matemática.*

Leonel Morales (Guatemala), *Matemática Computación Educación.*

Francisco Quesada (Costa Rica), *Algunas consideraciones sobre el programa de informática educativa de Costa Rica.*

Douglas Brumbaugh (Estados Unidos), *Usando el computador como una herramienta en la enseñanza de la matemática.*

Hubo consenso en este panel en cuanto a la importancia cada vez mayor de considerar las calculadoras y computadoras como un elemento en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Una de las ideas importantes señaladas al respecto fue que la computación podría permitir la enseñanza de ciertos aspectos de las matemáticas como una ciencia experimental. Esto por cuanto a través de ella se podrían realizar los procesos de exploración, recolección de datos, planteamiento y examen de hipótesis y construcción de conceptos de una manera más eficiente y motivadora. Se comentaron también, dentro de este panel, las posibilidades que podrían tener en la enseñanza de las matemáticas algunos lenguajes y paquetes de computación tales como LOGO, Derive, MathCAD, Maple, etc.

Panel D: *Cambios curriculares para el Siglo XXI.*

Participantes:

Carlos Vasco (Colombia), moderador

Celia Castiblanco (Colombia), *Cambios curriculares para el siglo XXI.*

Carlos A. Mansilla (Argentina), *Cambios curriculares para el siglo XXI.*

Alba Thompson (Estados Unidos), *Cambios curriculares para el siglo XXI.*

La discusión en este panel versó sobre los posibles cambios en el *currículum* de las matemáticas escolares. Básicamente la idea central fue que no era necesario un gran cambio en

cuanto a los temas a tratar sino, más bien, que los cambios deberían darse en cuanto a los procesos utilizados en la enseñanza de tales contenidos. Al respecto, Celia Castiblanco expuso el marco teórico del nuevo currículo de matemáticas en Colombia, el cual está basado en un enfoque de "sistemas" para los contenidos. Esto es, se trata de identificar los sistemas matemáticos básicos, cuáles son sus objetos, qué operaciones se aplican a estos objetos y las relaciones existentes entre ellos. Se propone trabajar primero con la construcción conceptual y pasar posteriormente al uso de la simbología y las definiciones formales.

Por su parte, Alba Thompson manifestó que lo importante era aprender a pensar en situaciones concretas y en las relaciones entre las cantidades involucradas en esas relaciones. Propuso el uso de lo que llamó "razonamiento cuantitativo" en la enseñanza de las matemáticas. Esto es: razonamiento con base en relaciones, razonar más sobre las relaciones entre cantidades que sobre las cantidades mismas. Así, el currículo debería organizarse con base en el desarrollo de operaciones mentales.

Hubo también cuatro *grupos de discusión*:

Laboratorio de matemáticas en secundaria, Doris Cetina y Ofelia Vizcaíno (México)

Resolución de problemas, Luis R. Dante (Brasil).

Tecnología audiovisual de matemáticas, Javier Domínguez (España).

Beatriz D'Ambrosio (Brasil), Teacher Education.

También se presentaron durante esta conferencia cuarenta y siete comunicaciones orales que versaron sobre variados temas relacionados con las matemáticas y su enseñanza.

LA NOVENA CONFERENCIA

Se realizó en Santiago, Chile, en 1995⁶⁶.

Para esta Conferencia fueron invitados los conferencistas:

Nicolás Balacheff (Francia), *"Enseigner les Mathématiques à distance, quelle compétences pour l'enseignant"*.

Ubiratán D'Ambrosio (Brasil), *"Una nueva educación matemática para nuevos tiempos"*.

Eduardo Luna (República Dominicana), *"Tecnología y la enseñanza de la Matemática: algunas experiencias"*.

Claude Gaulin (Canadá), *"Cuestiones prioritarias en la investigación sobre el aprendizaje y la enseñanza de la geometría"*.

Miguel de Guzmán (España), *"Vizualización de conceptos y métodos de análisis matemático"*.

⁶⁶ Datos tomados del *Programa de la Conferencia, Boletín Informativo del CIAEM* (Año 3, N° 2, octubre de 1995).

Los cuatro paneles fueron:

Panel 1: *Tendencias políticas y enfoques.*

Participaron en este panel:

Alvaro Poblete, moderador

Cristián Cox, Martha Villavicencio (Perú), Pedro Gómez (Colombia), Dan Fendel (Estados Unidos), Freddy González (Venezuela)

Panel 2: *Estándares curriculares y de evaluación*

Participantes:

Hernán González, moderador

Thomas Romberg (Estados Unidos), Richard Wolfe (Canadá), Claude Gaulin (Canadá)

Panel 3: *Informática y educación matemática*

Participantes:

Patrick Scott (Estados Unidos), moderador

Pedro Hepp, George Dawson (Estados Unidos), Edward Jacobsen (Estados Unidos), Fidel Oteiza (Chile).

Panel 4: *Investigación y educación matemática.*

Participantes:

Ismenia Guzmán, moderadora

Jeremy Kilpatrick, (Estados Unidos), Patricio Montero (Chile), Caslos Vasco (Colombia)

Hubo además doce conferencias paralelas, ciento veinticuatro comunicaciones orales y sesiones de discusión en temas específicos. En esta oportunidad se presentaron complementariamente algunos talleres y charlas dirigidos a profesores de enseñanza elemental y secundaria.

CAPÍTULO CUARTO

TEMAS Y PROTAGONISTAS

El objetivo del presente capítulo es hacer una reseña sobre algunos de los principales temas, conferencistas, participantes, organizadores y directivos que han realizado las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática*.

ALGUNOS TEMAS

A través del desarrollo de estas conferencias algunos temas han jugado un papel muy importante y han sido estudiados, reiteradamente, desde diferentes perspectivas. A continuación presentamos una breve reseña de algunos de estos temas.

COMPUTADORAS Y CALCULADORAS

A partir de la *Tercera Conferencia* el tema de las computadoras ha aparecido repetidas veces. En esa oportunidad se presentaron 5 conferencias y 3 comunicaciones orales relacionadas con esta temática. En un comienzo, puesto que el auge de la computación estaba en sus inicios, las discusiones versaron sobre la conveniencia de la enseñanza de la computación, y aunque, en general, hubo acuerdo en la necesidad del uso de la computación tanto en sí misma como disciplina independiente como en su uso desde el punto de vista de herramienta; no había claridad en cómo introducir la computación en su relación con las matemáticas. El tema casi fue dejado de lado en la *Cuarta Conferencia* (solo se trató en una de las presentaciones), pero se retomó en la *Quinta*, en la que uno de los paneles se tituló "El impacto de las computadoras en la educación matemática". Aquí ya no se consideró la enseñanza de la computación como una problemática relacionada con las matemáticas sino que se trató sobre la importancia de las computadoras y calculadoras como una herramienta útil para la enseñanza de las matemáticas. En la *Sexta Conferencia* esta temática siguió vigente, pero en ella la preocupación fue sobre los cambios que las computadoras y calculadoras podrían o deberían generar en los planes de estudio de matemáticas. También en la *Sétima Conferencia* hubo un panel dedicado a esta temática: "Usos innovadores de las calculadoras y computadoras en la enseñanza de las matemáticas" que estuvo orientado a aspectos relacionados con la posibilidad de utilizar estos implementos en la enseñanza de temas de matemáticas. También, en las *Conferencias de Miami y Santiago* hubo paneles orientado del mismo modo. En resumen, el tema de las computadoras y calculadoras ha estado presente en las discusiones de estas *Conferencias* desde la *Tercera* y ha evolucionado desde los principios en qué no había certeza de cómo encarar esa innovación, hasta las últimas *Conferencias* en que se propusieron posibilidades y formas de uso, especialmente como un elemento muy valioso en la enseñanza de las matemáticas.

LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

Este ha sido otro de los temas recurrentes en las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática*. En la *Primera Conferencia* apareció en el contexto de la reforma de la enseñanza de las matemáticas. En esa oportunidad el criterio era que debía reducirse al mínimo la

enseñanza de la geometría euclideana y en su lugar enseñar la geometría desde el punto de vista del Álgebra Lineal. En la *Segunda Conferencia* el tema no fue tocado directamente, las referencias a este aspecto se redujeron a la descripción de algunos programas de matemáticas que se estaban llevando a cabo en algunos países, desde luego, estos programas seguían los lineamientos de la matemática moderna, incluyendo lo que se refería a la Geometría. Tampoco en la *Tercera Conferencia* se hizo mucha referencia al tema de la enseñanza de la Geometría.

Fue en la *Quinta Conferencia* en la que el tema se trató con bastante profundidad, de hecho, una de las conferencias plenarias trató sobre este tema: "La geometría en la enseñanza" de Emilio Lluís. Además un panel estuvo dedicado al asunto: "Situación de la enseñanza de la Geometría frente a las nuevas tendencias de la educación matemática". El sentir general era que se había cometido un error desterrando o casi desterrando la Geometría euclideana de los planes de estudio. Ya aquí se proponía seguir enseñando este tipo de geometría solo que utilizando nuevos métodos y técnicas. El tema siguió tratándose en las restantes conferencias, en ellas se presentaron comunicaciones orales que exponían metodologías que podían ser utilizadas en la enseñanza de la Geometría. Incluso, en la *Sétima Conferencia* uno de los paneles estuvo dedicado a esta temática.

Como podemos ver, el tema ha resultado de suma importancia a través de las distintas conferencias y la forma de concebirlo ha evolucionado desde las ideas de la eliminación casi total de la Geometría Euclideana hasta lo que se ha denotado en las últimas *Conferencias* como un problema más que todo metodológico.

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Esta temática, aunque presente de modo indirecto en la mayoría de las discusiones relacionadas con la enseñanza de las matemáticas, apareció de un modo directo por primera vez en la *Sexta Conferencia*. En ella se dedicó un panel a una temática que podría asociarse a la de la resolución de problemas: *los procesos de elaboración de modelos en la formulación y en la solución de problemas* (aunque sobre todo fue orientada hacia el modelaje matemático de situaciones reales). Ya en la *Sétima Conferencia* también se trató el tema con detalle en el panel: ¿Cómo desarrollar en los estudiantes habilidades para resolver problemas?. Se denota aquí la importancia que los organizadores de las *Conferencias* dieron a esta temática. Dentro de ella se expuso la importancia de la resolución de problemas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos y en el desarrollo de la intuición y la abstracción. En la *Octava Conferencia*, algunas de las comunicaciones orales fueron dedicadas a la discusión de este tema.

LA FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DE MAESTROS Y PROFESORES

Este tema es, desde luego, de vital importancia puesto que es a través de las personas encargadas de impartir la docencia que se puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier disciplina, particularmente de las matemáticas. Esta importancia queda evidenciada en el hecho de que este tema es prácticamente el único que se ha tratado desde diferentes puntos de vista desde la *Primera Conferencia*.

Ya en la *Primera Conferencia* hubo dos presentaciones que trataron sobre el tema de la formación y la preparación del profesorado en matemáticas. Cinco de las exposiciones de la

Segunda Conferencia trataron este tema. Desde luego, en estas dos *Conferencias* el énfasis que se pretendía dar a la formación y capacitación del profesorado era en el sentido de entrenarlo en los nuevos conceptos y nuevo lenguaje que se quería impartir en los colegios.

Para la *Tercera Conferencia* el énfasis comenzó a cambiar, puesto que comenzó a sentirse la necesidad de que el profesorado manejara también aspectos psicológicos y pedagógicos que le permitieran acceder a una enseñanza acorde con el nivel de desarrollo de los niños y jóvenes. En esta *Tercera Conferencia* el tema se trató especialmente en el contexto de los informes de los delegados sobre la forma en que estaban llevando a cabo la capacitación del personal encargado de la enseñanza de las matemáticas.

En la *Cuarta Conferencia* este tema fue uno de los cuatro temas seleccionados para discusión. En las *Conferencias Quinta, Sexta, Séptima y Octava* esta temática fue abordada en algunas de las exposiciones de una manera más específica, a través de la descripción de experiencias locales en algunos países.

Como conclusión podemos decir que todavía la *Tercera y Cuarta Conferencias* estuvieron bastante influenciada por las ideas de las dos primeras y por los representantes de países europeos y de los Estados Unidos. Sin embargo, a partir de la *Quinta*, la participación latinoamericana en cuanto a la exposición de ideas, problemas y experiencias ha sido mayor. El énfasis en las últimas fue dirigido primordialmente hacia las posibilidades metodológicas en la enseñanza de las matemáticas y su importancia es que se han convertido en un foro de discusión de estas ideas y de la problemática más o menos común a todos estos países.

CONFERENCISTAS Y PANELISTAS

En este apartado presentaremos mediante tablas un breve resumen de los conferencistas y panelistas invitados a las diferentes *Conferencias*. En la primera de ellas se da una lista de los conferencistas indicando la *Conferencia* a que fue invitado y su país de origen. En la segunda se da esta información para los panelistas, a partir de la *Quinta* en que se inició esta modalidad.

CONFERENCISTAS

Conferencista	País	Conferencia
Hans George Steiner	Alemania	Lima, 1966
Alberto González	Argentina	Bogotá, 1961
Luis Santaló	Argentina	Bogotá, 1961, Lima, 1966
Renato Völker	Argentina	Lima, 1966
Róger Mascó	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Elsa de Martino	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Héctor Fattorini	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Antonio Diego	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Marta Moraschi	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Beatriz de Palau	Argentina	Bahía Blanca, 1972

Georges Papy	Bélgica	Lima, 1966
Frédérique Papy	Bélgica	Bahía Blanca, 1972
W. Servais	Bélgica	Caracas, 1975
Paul Dedecker	Bélgica	Caracas, 1975
Omar Catunda	Brasil	Bogotá, 1961
Osvaldo Sangiorgi	Brasil	Lima, 1966
Martha M. de Souza	Brasil	Lima, 1966
Guilherme de la Penha	Brasil	Bahía Blanca, 1972
Ubiratan D' Ambrosio	Brasil	Caracas, 1975 Santiago, 1995
Leopoldo Nachbin	Brasil	Campinas, 1979
Terezinha Nunez	Brasil	Guadalajara, 1985
Claude Gaulin	Canadá	Santiago, 1995
Ricardo Losada	Colombia	Bahía Blanca, 1972, Caracas, 1975
Angel Ruiz	Costa Rica	Miami, 1991
Enrique Cansado	Chile	Bogotá, 1961
César Abuauad	Chile	Lima, 1966
Víctor Sánchez	Chile	Bahía Blanca, 1972
Jaime Michelow	Chile	Bahía Blanca, 1972, Caracas, 1975
Sven Bundgaard	Dinamarca	Bogotá, 1961
Erik Kristensen	Dinamarca	Lima, 1966
Alonso Viteri	Ecuador	Bahía Blanca, 1972
Pedro Abellanos	España	Lima, 1966
Miguel de Guzmán	España	Santiago, 1995
Howard Fehr	Estados Unidos	Bogotá, 1961, Lima, 1966, Bahía Blanca, 1972, Caracas, 1975
Marshall Stone	Estados Unidos	Bogotá, 1961
E. J. McShane	Estados Unidos	Bogotá, 1961
E. G. Begle	Estados Unidos	Bogotá, 1961
Jean Paul Jacob	Estados Unidos	Bahía Blanca, 1972
Conrad Wogrin	Estados Unidos	Bahía Blanca, 1972
Lore Rasmussen	Estados Unidos	Bahía Blanca, 1972
E. Glenadine Gibb	Estados Unidos	Caracas, 1975
Richard Shumway	Estados Unidos	Guadalajara, 1985
Peter Hilton	Estados Unidos	Miami, 1991
Hassler Whitney	Estados Unidos ICMI	Campinas, 1979
Gustave Choquet	Francia	Bogotá, 1961
Laurent Schwartz	Francia	Bogotá, 1961
André Revuz	Francia	Lima, 1966, Bahía Blanca, 1972

Maurice Glayman	Francia	Bahía Blanca, 1972
Colette AndrieuBui	Francia	Caracas, 1975
BuiTrongLieu	Francia	Caracas, 1975
Jean Dieudonné	Francia	Caracas, 1975
Nicolás Balacheff	Francia	Santiago, 1995
Eugene Northrop	Fundación Ford	Lima, 1966
Eduardo Suger	Guatemala	Lima, 1966
Hans Freudenthal	Holanda	Bahía Blanca, 1972
Elizabeth Williams	Inglaterra	Bahía Blanca, 1972
Emma Castelnuovo	Italia	Caracas, 1975
Guillermo Torres	México	Bogotá, 1961
Carlos Imaz	México	Lima, 1966
Emilio Lluis	México	Campinas, 1979
César Rincón	México	Guadalajara, 1985
Enrique Calderón	México	Santo Domingo, 1987
José Tola	Perú	Lima, 1966, Bahía Blanca, 1972
Mariano García	Puerto Rico	Lima, 1966
Pedro Suárez	Rep. Dominicana	Santo Domingo, 1987
Eduardo Luna	Rep. Dominicana	Santiago, 1995
Laurent Pauli	Suiza	Bogotá, 1961
André Delessert	Suiza	Bahía Blanca, 1972
Rafael Laguardia	Uruguay	Bogotá, 1961; Lima, 1966
Andrés Valeiras	Uruguay, O.E.A.	Lima, 1966
Ennodio Torres	Venezuela	Caracas, 1975
J. Jiménez Romero	Venezuela	Caracas, 1975
Eduardo Lima	Venezuela	Caracas, 1975
Daniel Crespín	Venezuela	Caracas, 1975
Mauricio Orellana	Venezuela	Caracas, 1975
Saulo Rada	Venezuela	Caracas, 1975
Lelis Páez	Venezuela	Santo Domingo, 1987

PANELISTAS

Panelista	País	Conferencia
Cristian Cox		Santiago, 1995
Pedro Hepp		Santiago, 1995
Friederich Zech	Alemania	Campinas, 1979
Luis Santaló	Argentina	Campinas, 1979
Carlos Mancilla	Argentina	Sto. Domingo, 1987
Luis R. Dante	Brasil	Campinas, 1979, Sto. Domingo, 1987
José A. Valente	Brasil	Campinas, 1979
Oswaldo Sangiorgi	Brasil	Campinas, 1979

Geraldina Porto	Brasil	Campinas, 1979
Aristides Camargo	Brasil	Guadalajara, 1985
Roberto Ribeiro	Brasil	Sto. Domingo, 1987
Rodney Bassanezi	Brasil	Sto. Domingo, 1987
Antonio Lopes	Brasil	Sto. Domingo, 1987
Ubiratan D'Ambrosio	Brasil	Miami, 1991
Claude Gaulin	Canadá	Campinas, 1979 Santiago, 1995
Richard Wolfe	Canadá	Sto. Domingo, 1987 Santiago, 1995
Ricardo Losada	Colombia	Campinas, 1979
Víctor Albis	Colombia	Guadalajara, 1985
Luis C. Arboleda	Colombia	Sto. Domingo, 1987
Celia Castiblanco	Colombia	Miami, 1991
Carlos Mansilla	Colombia	Miami, 1991
Carlos Vasco	Colombia	Santiago, 1995
Pedro Gómez	Colombia	Santiago, 1995
Enrique Góngora	Costa Rica	Campinas, 1979
Angel Ruiz	Costa Rica	Guadalajara 1985, Sto. Domingo 1987
Francisco Quesada	Costa Rica	Miami, 1991
Jaime Michelow	Chile	Campinas, 1979
Fidel Oteiza	Chile	Sto. Domingo, 1987 Santiago, 1995
Patricio Montero	Chile	Miami, 1991 Santiago, 1995
Francisco Figeac	El Salvador	Campinas, 1979
José Pascual	España	Campinas, 1979
Emiliano Fernández	España	Guadalajara, 1985
Manuel Fernández	España	Guadalajara, 1985
Patrick Scott	Estados Unidos	Guadalajara, 1985
Peter Hilton	Estados Unidos	Guadalajara, 1985
Walter Taylor	Estados Unidos	Guadalajara, 1985
Alan Hofer	Estados Unidos	Sto. Domingo, 1987
Eileen Poiani	Estados Unidos	Miami, 1991
Douglas Brumbaugh	Estados Unidos	Miami, 1991
Alba Thompson	Estados Unidos	Miami, 1991
Dan Fendel	Estados Unidos	Santiago, 1995
Thomas Romberg	Estados Unidos	Santiago, 1995
Geoge Dawson	Estados Unidos	Santiago, 1995
Edward Jacobsen	Estados Unidos	Santiago, 1995
Jeremy Kilpatrick	Estados Unidos	Santiago, 1995

Guy Brousseau	Francia	Campinas, 1979
Leonel Morales	Guatemala	Miami, 1991
Jean de Lange	Holanda	Guadalajara, 1985
Bryan Wilson	Inglaterra	Campinas, 1979
Emma Castelnuovo	Italia	Sto. Domingo, 1987
Elfride Wenzelburger	México	Guadalajara, 1985, Miami, 1991
Luis Moreno	México	Guadalajara, 1985
Octavio García	México	Guadalajara, 1985
Carlos Velarde	México	Guadalajara, 1985
Alfinio Flores	México	Guadalajara, 1985
Jesús Alarcón	México	Guadalajara, 1985
Edgar Becerra	México	Guadalajara, 1985
Yolanda Campos	México	Guadalajara, 1985
Lilia del Riego	México	Guadalajara, 1985
Elisa Bonilla	México	Miami, 1991
Oscar Valdivia	Perú	Campinas, 1979
Martha Villavicencio	Perú	Sto. Domingo, 1987
Jorge López	Puerto Rico	Sto. Domingo, 1987
Eduardo Luna	Rep. Dominicana	Guadalajara, 1985
Sarah González	Rep. Dominicana	Miami, 1991
German Bernacer	UNESCO	Guadalajara, 1985
Alicia Villar	Uruguay	Guadalajara, 1985
Saulo Rada	Venezuela	Campinas, 1979
Cipriano Cruz	Venezuela	Sto. Domingo, 1987
Freddy González	Venezuela	Santiago, 1995

De las listas anteriores sobre conferencistas y panelistas invitados a las diferentes *Conferencias* podemos obtener algunas conclusiones sobre las influencias de ciertos grupos de países a través de la historia de estos eventos. Podemos destacar, por ejemplo, la enorme influencia de los países europeos durante las primeras cuatro *Conferencias*. De hecho, 21 de las 70 conferencias, es decir, el 30%, fueron dictadas por participantes europeos. Esto representa una proporción muy grande, máxime si tomamos en cuenta que se trataba de eventos de carácter interamericano. Otra de las grandes influencias durante las primeras cuatro *Conferencias*, fue los Estados Unidos; de las 70 conferencias, 11 (el 15%) fueron presentadas por representantes de ese país. Se debe destacar el caso de Howard Fehr quien participó dictando conferencias en las cuatro primeras. La presencia de los Estados Unidos y Europa juntos en las primeras *Conferencias* llegó a un 45% en una de las partes más importantes en este tipo de eventos: *la aportación de ideas*. La presencia de los Estados Unidos prosiguió en las cinco restantes, aunque cada vez más reducida, salvo en la IX en la que varios representantes de ese país participaron como panelistas; mientras tanto la participación europea se redujo muy considerablemente (salvo por la participación de españoles a partir de la *Conferencia de Guadalajara*).

LOS COMITÉS EJECUTIVOS DEL CIAEM

Fue la costumbre, desde la *Primera Conferencia* en Bogotá designar al final de la *Conferencia* el Comité Ejecutivo del CIAEM, el cual estaría vigente hasta la siguiente conferencia.

En la *Primera Conferencia* fue electo lo que se llamó un comité *pro tempore* hasta que se estableciera la Comisión de Educación Matemática, este comité estuvo compuesto de la siguiente manera:

Marshall Stone (Estados Unidos), Presidente

Bernardo Alfaro (Costa Rica)

Alberto González Domínguez (Argentina)

Alfredo Pereira Gómez (Brasil)

José Tola Pasquel (Perú)

En las *Actas* de la *Segunda Conferencia* se menciona al comité antes dicho ya no con el apelativo de *pro tempore* sino simplemente como el comité, aparece además en la lista de miembros de ese comité, Carlos Imaz de México. Este primer comité fungió desde 1961 a 1966.

El segundo comité fue electo al finalizar la *Segunda Conferencia* (diciembre de 1966) y quedó integrado de la siguiente manera:

Marshall Stone (Estados Unidos), Presidente

César Abuaud (Chile) y Ricardo Losada (Colombia)

Manuel Meda (México)

Leopoldo Nachbin (Brasil)

Luis Santaló (Argentina)

Juan Jorge Schaffer (Uruguay)

Edgardo Sevilla (Honduras)

José Tola Pasquel (Perú).

Este comité estuvo activo desde 1966 hasta 1972.

En la *Conferencia de Bahía Blanca* (1972) se eligió el siguiente comité:

Marshall Stone (Estados Unidos), Presidente honorario

Luis Santaló (Argentina), Presidente

Howard Fehr (Estados Unidos), Vicepresidente

Enrique Góngora (Costa Rica), Secretario

Vocales titulares: César Carranza (Perú), Carlos Imaz (México), Rafael Laguardia (Uruguay), Leopoldo Nachbin (Brasil), Mauricio Orellana (Venezuela) y Jerko Valderrama (Chile).

Vocales suplentes: Oscar Aguilar (Ecuador), José Benza (Paraguay), Roberto Carranza (Bolivia), Claude Gaulin (Canadá), Ricardo Losada (Colombia) y Phyllis Macpherson (Jamaica).

En esta oportunidad el profesor Stone solicitó expresamente que no deseaba ser nuevamente electo como presidente del Comité Ejecutivo. La *Conferencia* lo nombró Presidente Honorario en reconocimiento a su labor.

En la *Conferencia de Caracas* (1975) se eligió el nuevo Comité Ejecutivo, quedando integrado de la siguiente manera:

Marshall Stone (Estados Unidos), Presidente honorario.

Luis Santaló (Argentina), Presidente

Ubiratan D'Ambrosio (Brasil), Primer vicepresidente

Saulo Rada (Venezuela), Segundo vicepresidente

Enrique Góngora (Costa Rica), Secretario

Emilio Lluís (México), Vocal 1°

César Carranza (Perú), Vocal 2°

John Kelly (Estados Unidos), Vocal 3°

Miembros: Soeradjpersad Badrising (Surinam), Claude Gaulin (Canadá), Jesús Salvador (Venezuela), Richard Harms (Antillas Holandesas), Teodoro Jarufe (Chile), Jorge Lewowicz (Uruguay), Ricardo Losada (Colombia), Eduardo Luna (República Dominicana), Edgar Muñoz (Guatemala), José P. Quinhoes (Brasil), José A. Velázquez (Ecuador), José von Lncken (Paraguay).

En Campinas (1979) se eligió al siguiente comité ejecutivo:

Marshall Stone (Estados Unidos), Presidente honorario

Ubiratan D'Ambrosio (Brasil), Presidente

Claude Gaulin (Canadá), Vicepresidente

Emilio Lluís (México), Vicepresidente

Luis R. Dante (Brasil), Secretario

Miembros: Enrique Góngora (Costa Rica), Freddy Lemmer (Surinam), Saulo Rada (Venezuela), Luis Santaló (Argentina)

Miembros nacionales:

Soeradjpersad Badrising (Surinam), César Carranza (Perú), Jesús Salvador (Venezuela), Richard Harms (Antillas Holandesas), Teodoro Jarufe (Chile), Jhon Kelley (Estados Unidos), Ricardo Losada (Colombia), José von Lncken (Paraguay), Eduardo Luna (República Dominicana), Bernardo Morales (Guatemala), José P. Quinhoes (Brasil), José A. Velázquez (Ecuador).

En la Conferencia de Santo Domingo, en 1987, se eligió al siguiente comité:

Marshall Stone (Estados Unidos), Presidente honorario
Eduardo Luna (República Dominicana), Presidente
Fidel Oteiza (Chile), Vicepresidente
Patrick B. Scott (Estados Unidos), Vicepresidente
Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), Secretario
Martha Villavicencio (Perú), Vocal
Carlos Vasco (Colombia), Vocal
Ubiratán D'Ambrosio (Brasil), Vocal *exoficio*, expresidente
Luis Santaló, Vocal *ex-oficio*, Expresidente
Emilio Lluís (México), Miembro *exoficio*, representante del ICMI

En la Conferencia de Miami (1991) el comité fue conformado de la siguiente manera:

Eduardo Luna (Barry University, Miami), Presidente
Fidel Oteiza (Chile), Vicepresidente
Patrick Scott (Estados Unidos), Vicepresidente
Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), Secretario
Martha Villavicencio (Perú), Vocal
Carlos Vasco (Colombia), Vocal
Elfriede Wenzelberger (México), Vocal
Otros miembros:
Ubiratán D'Ambrosio (Brasil), Expresidente
Edward Jacobsen (Francia), UNESCO
Carlos Mansilla (Argentina), Claude Gaulin (Canadá), Hernán León (Ecuador), Leonel Morales (Guatemala), Phillip Henry (Panamá), Carmen Ortiz (Puerto Rico), Alicia Villar (Uruguay), Inés Carrera (Venezuela).

El comité para el período 1995–1999 es el siguiente:

Fidel Oteiza (Chile), Presidente
Carlos Vasco (Colombia), Vicepresidente
Edward Jacobsen (Estados Unidos), Vicepresidente
Patricio Montero (Chile), Secretario
Vocales: Eduardo Mancera (México), Cipriano Cruz (Venezuela), Alicia del Villar (Uruguay), Pedro Gómez (Colombia).
Expresidentes: Eduardo Luna, Ubiratán D'Ambrosio, Luis Santaló.

En la siguiente tabla se resume la información sobre miembros del comité ejecutivo del CIAEM, por países y períodos.

MIEMBROS COMITES EJECUTIVOS CIAEM

Nombre	País	Período
Alberto González	Argentina	1961-1966
Luis Santaló	Argentina	1966-1979
Alfredo Pereira	Brasil	1961-1966
Leopoldo Nachbin	Brasil	1966-1972
Ubiratan D'Ambrosio	Brasil	1975-1987
Luis Dante	Brasil	1979-1987
Claude Gaulin	Canadá	1979-1987
Ricardo Losada	Colombia	1966-1972
Carlos Vasco	Colombia	1987-1999
Bernardo Alfaro	Costa Rica	1961-1966
Enrique Góngora	Costa Rica	1972-1979
Angel Ruiz	Costa Rica	1987-1995
César Abuaud	Chile	1966-1972
Fidel Oteiza	Chile	1987-1999
Patricio Montero	Chile	1995-1999
Marshall Stone	Estados Unidos	1961-1972
Howard Fehr	Estados Unidos	1972-1975
John Kelly	Estados Unidos	1975-1979
Patrick Scott	Estados Unidos	1987-1995
Edward Jacobsen	Estados Unidos	1995-1999
Edgardo Sevilla	Honduras	1966-1972
Carlos Imaz	México	1961-1966
Manuel Meda	México	1966-1972
Emilio Lluis	México	1975-1987
Guillermina Waldegg	México	1993-1995
Elfriede Wenzelberger	México	1991-1993
José Tola	Perú	1961-1972
César Carranza	Perú	1975-1979
Martha Villavicencio	Perú	1987-1995
Eduardo Luna	Rep. Dominicana	1987-1995
Juan J. Schäfer	Uruguay	1966-1972
Saulo Rada	Venezuela	1975-1979

LOS PARTICIPANTES EN LAS CONFERENCIAS

El número de participantes en las dos primeras *Conferencias* fue relativamente pequeño; 50 en la *Primera* y 84 en la *Segunda*. Esto se explica por el carácter de estas dos *Conferencias*. Básicamente se trató de conferencias donde se invitó a delegados por países para tratar de

cumplir con una meta muy específica. A partir de la *Tercera Conferencia*, en la que la temática fue más abierta, el número de participantes fue paulatinamente en aumento hasta lograr un pico de 569 personas en la *Quinta Conferencia*. En la *Sexta* el número de participantes decayó considerablemente, hubo incluso menos que en la *Tercera* y a partir de ahí el número de participantes a fluctuado, pero sin alcanzar la participación de la *Quinta*, hasta en la *Novena* que tuvo una cifra record de 1080 participantes.

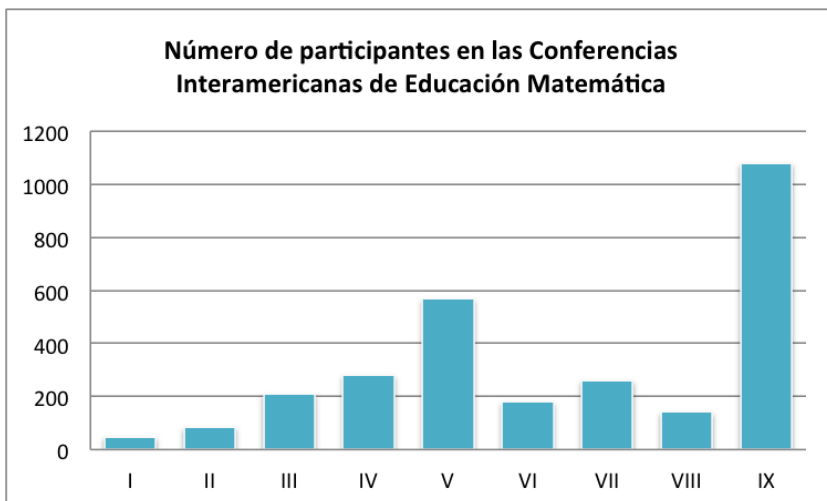
En el siguiente cuadro se especifica el número de personas participantes y el número de países en las diferentes conferencias.

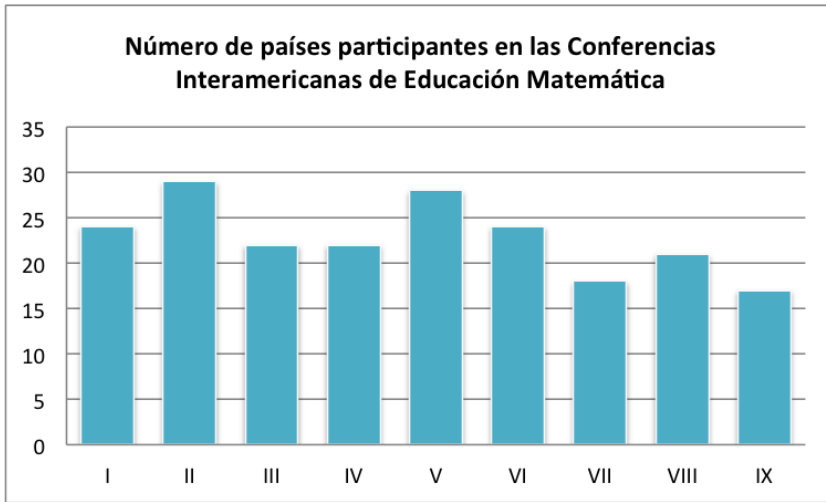
PAÍSES Y PARTICIPANTES

Conferencia	países	personas
Primera	24	48
Segunda	29	84
Tercera	22	209
Cuarta	22	281
Quinta	28	569
Sexta	24	180*
Séptima	18	261
Octava	21	141
Novena	17	1080

* Datos tomados de una ponencia de la
Dra. Lelis Páez, de Venezuela.

El gráfico siguiente ilustra la evolución en cuanto al número de personas participantes en las conferencias. El siguiente, los países.





En el segundo de los gráficos anteriores podemos ver que el número de países participantes se ha mantenido prácticamente igual. Este número fue un poco mayor en la *Conferencia de Lima* (29 países) y de Campinas (28 países) y la menor representación en cuanto a número de países fue en Santiago con solamente 17.

Para casi todas las *Conferencias* tenemos información detallada en cuanto al número de participantes según el país de origen. En el siguiente cuadro se resume dicha información.

PARTICIPANTES EN LAS CONFERENCIAS

País	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX
Alemania		1			1			
Antillas Holandesas				4				
Argentina	3	2	121*		1	6	5	87
Barbados							1	
Bélgica	1	1	1	3	1	1		
Bolivia	1	1	4	1		2		5
Brasil	3	7	19	25	11	24	11	27
Canadá	1	2	1	2	3	2	2	2
Colombia	9*	2	8	14	2	2	3	9
Costa Rica	1	4	1	3	1	2	8	2
Chile	2	3	8	5	2	1	9	782*
Dinamarca	1	1						
Ecuador	1	2	1	9			2	
El Salvador	1	1						
España		2	2		5	15	11	7
Estados Unidos	9	6	8	7	8	19	20*	11

Francia	2	1	4	6	1		1	1
Guatemala	1	2	1	1			3	1
Haití		1				2		
Holanda			1		2			
Honduras	1	1						
Indias Occidentales	1	2						
Inglaterra			2					
Israel							1	
Italia				1	1	1		
Jamaica			1		1			
Japón				1				
México	2	2	1	6	76*	11	16	5
Nicaragua	1	2						
Paraguay		2	6	4				58
Panamá	1	2			1		2	
Perú	1	27 *	4	4		2	4	27
Puerto Rico	2	2		1	1	17	9	
Rep. Dominicana		1		3	1	147*	23	1
Suiza	1		1					
Surinam				4	5			
Turquía		1					1	
Uruguay	1	2	1	1	3	3	2	43
Venezuela	1	1	13	177*	2	4	7	12
Totales	48	84	209	281	129**	261	141	1080

* País anfitrión

** Solo tenemos datos precisos de 129 participantes de los 180.

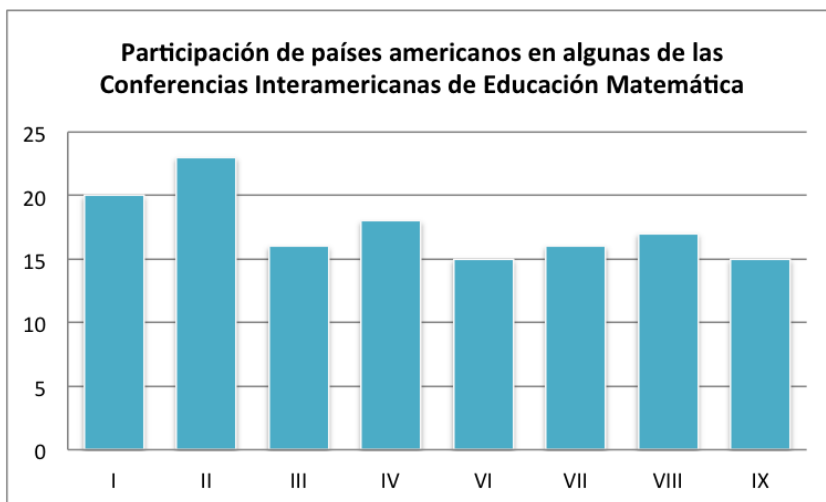
Algunos de estos números nos señalan la importancia que los organizadores dieron a las dos primeras *Conferencias* y, en alguna medida, a las dos siguientes, al menos en lo que se refiere a los emisores de las ideas y a quienes debían recibirlas y hacerlas propagar. Es notorio que en las dos primeras *Conferencias* el número de países del continente americano representados fue mayor que en las otras, aunque el número de personas participantes haya sido menor. Esto aseguró que las nuevas ideas sobre la Educación Matemática tuvieran una mayor cobertura. En esas dos *Conferencias* participaron delegados de 20 y 23 países americanos respectivamente; en las demás, al menos para las cuales tenemos datos precisos, el número de países americanos osciló entre 16 y 18.

En la tabla que se da a continuación aparece un desglose de algunas de las *Conferencias* en cuanto a número de países participantes, distribuidos en países del continente americano, países europeos y otros.

RELACIÓN ENTRE PAISES EUROPEOS Y AMERICANOS EN LAS CONFERENCIAS

Países	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX
Americanos	20	23	16	18	15*	16	17	15
Europeos	4	5	6	3	6	2	2	2
Otros	0	1	0	1	0	0	2	0

* Solo tenemos referencia exacta de 21 países.



Por otra parte, la participación de representantes de países europeos fue mucho mayor en las primeras conferencias. Pero no se trata solamente de un número sino del papel preponderante que jugaron los representantes de países europeos, junto con los representantes de los Estados Unidos en las tres primeras conferencias. En la *Primera Conferencia* participaron 4 personas de 3 países europeos, en la *Segunda* participaron 7 personas de 5 países europeos y en la *Tercera* participaron 11 personas de 6 países europeos. De los 14 discursos presentados en la *Primera Conferencia*, 4 fueron por representantes de Estados Unidos y 4 por representantes europeos. Esto da una idea del papel que jugaron en la misma.

Para la *Segunda Conferencia*, 4 de los seis europeos invitados presentaron conferencias. Todos ellos sobre la temática de la reforma de la enseñanza de las matemáticas y la importancia de llevar a cabo esta reforma en todos los países.

Todavía en la *Tercera Conferencia* la representación europea jugó un papel bastante importante, 6 de los 11 representantes europeos participantes dictaron conferencias.

En las restantes la influencia europea disminuyó considerablemente. Ya para la *Cuarta Conferencia* solamente tres presentaron comunicaciones, pero ya las ideas expresadas iban encaminadas por otros rumbos.

En la siguiente tabla se muestran los nombres de los invitados europeos que participaron en las cuatro primeras *Conferencias*.

INVITADOS EUROPEOS

Conferencia	País	Participantes
Primera	Dinamarca	Sven Bundgaard
	Francia	Gustave Choquet
	Francia	Laurent Schwartz
	Suiza	Laurent Pauli
Segunda	Bélgica	Paul Dedecker
	Bélgica	HansGeorg Steine
	Alemania	Erick Kristensen
	Dinamarca	George Papy
	Francia	André Revusz
	España	Pedro Avellanas
	España	Salvador Llopis
Tercera	Bélgica	Frédérique Papy
	España	Pedro Avellanas
	España	Vidal Abascal
	Holanda	Hans Freudenthal
	Francia	M. Glaymann
	Francia	Hacky Patras
	Francia	André Revuz
	Francia	Paul Subtil
	Inglaterra	Arthur Edmonson
	Inglaterra	Elizabeth Williams
	Suiza	André Delessert
Cuarta	Italia	Emma Castelnuovo
	Bélgica	Paul Dedecker
	Bélgica	Willy Servais
	Bélgica	Reneé Servais
	Francia	Maurice Galymann
	Francia	Charles Roumieu
	Francia	Collete Andrieu-Bui
	Francia	Lieu Bui-Trong
	Francia	Artibano Micali
	Francia	Jean Dieudonné

CONGRESOS IBEROAMERICANOS DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Desde la *Sexta Conferencia* hubo una participación de representantes españoles bastante voluminosa, que se ha mantenido hasta ahora. La comunidad de intereses entre éstos y los países latinoamericanos produjo en la *Conferencia de Santo Domingo* el siguiente comunicado:

Reunidos representantes de los países que participan en la VII CIAEM, han acordado por unanimidad, iniciar la celebración de *Congresos Iberoamericanos de Educación Matemática*.

Dichos Congresos tendrán lugar alternativamente en los dos continentes cada cuatro años, a partir de 1990.

Tiene por objetivo reconocer los profundos lazos históricoculturales que unen a los países iberoamericanos con España y Portugal; destacar la analogía de los sistemas educativos y la semejanza de los problemas que afectan a la educación matemática.

También es importante señalar los intereses comunes de nuestros países que justifican una mayor coordinación y cooperación de nuestros esfuerzos, que tiendan a un mejor desarrollo científico, tecnológico y educativo.

Esto es reflejo de la necesidad de crear un espacio propio en el mundo actual, para discutir específicamente, los problemas típicos de nuestra área cultural.

Al realizarlos en fechas intermedias con respecto a los años en que se celebran los Congresos Internacionales de Educación Matemática, estamos seguros que se garantizará a nuestra comunidad una participación más intensa y efectiva en ellos.

I Congreso iberoamericano de educación matemática

Año: 1990.

Epoca: Otoño Europeo (fecha a confirmar)

Lugar: Sevilla (España)

Idiomas: Español y Portugués

Comisión Provisoria: Ubiratan D'Ambrosio (Brasil), Gonzalo Sánchez (España), Eduardo Luna (República Dominicana), César Carranza (Perú), Alicia Villar (Uruguay).

El *Primer Congreso Iberoamericano* se llevó a cabo con éxito en Sevilla, España, en 1991, y el *Segundo* en Blumenau, Brasil, en 1994.

Se trata de una nueva tradición que nació en las conferencias del CIAEM.

LOS ORGANIZADORES Y PATROCINADORES DE LAS CONFERENCIAS

La *Primera Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática* (Bogotá, 1961), fue propuesta y organizada por la *Comisión Internacional de Instrucción Matemática*. Como una de las recomendaciones de esta *Primera Conferencia* se creó el *Comité Interamericano de Educación Matemática* (CIAEM). Este Comité fue el encargado de la organización de las restantes *Conferencias*.

En todas las Conferencias ha existido el patrocinio de instituciones y entidades de los países en los que se han realizado; además algunas instituciones de carácter internacional o con otro tipo de intereses han sido patrocinadoras en algunas de estas conferencias. Así, en la *Primera Conferencia* fueron patrocinadores la Fundación Rockefeller, la Fundación Ford, la Fundación Nacional de Ciencias (Estados Unidos), la Organización de Estados Americanos (OEA) y la UNESCO.

Para la *Segunda Conferencia* siguieron patrocinado la Fundación Ford, la Fundación Nacional de Ciencias, la OEA y la UNESCO. También patrocinó el Grupo de Estudios de la Matemática Escolar (MSG). Ya para la *Tercera* varias de estas organizaciones habían perdido su interés, posiblemente debido a que los objetivos propuestos en las dos primeras ya se habían realizado o estaban en proceso de realizarse. De estos patrocinadores, fueron tales en la *Tercera* y *Cuarta Conferencias* solamente la OEA y la UNESCO. De este tipo de organismos solamente la UNESCO quedó como patrocinadora para las restantes conferencias, hasta la VIII. De hecho todas las actas de *las Conferencias Interamericanas de Educación Matemática*, desde la *Tercera*, fueron publicadas por la UNESCO. Las dos primeras fueron publicadas por el Programa Interamericano para Mejorar la Enseñanza de las Ciencias. Aparentemente la *IX Conferencia* despertó un interés mayor y volvieron a aparecer como patrocinadoras la Organización de Estados Americanos y la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos.

Por último, resulta conveniente mencionar, lo que no suele ser usual, los nombres de las personas que hicieron posibles estas *conferencias*: los organizadores de cada una.

Comité Organizador III CIAEM

Comité Honorario de Promoción:

Gustavo Malec, Ministro de Cultura y Educación de Argentina; Orlando Villamayor, Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Argentina); Roberto Etchepareborda, Rector de la Universidad Nacional del Sur; Osvaldo Zarini, Ministro de Educación de la Provincia de Buenos Aires.

Miembros Honorarios:

José Babini, Juan Blaquier, Alberto González, Florencio Jaime, Antonio Monteiro.

Comité Ejecutivo Local:

Renato Völker, Angel Hernaiz, Luis Santaló, José María Arago, Raúl Chiappa, Margarita O. de Chouhy Aguirre.

Comisión Organizadora Local (Buenos Aires):

Manuel Balanzant, Juan Carlos Dalmaso, Roberto Hernández, Ana Gerompini, Lucrecia Iglesias, Beatriz S. de Palau, Atilio Piana.

Comisión Organizadora Local (Bahía Blanca):

Herminia Abat, Juan Carlos Castagnet, León Fischman, Roberto Podestá.

Comité Organizador IV CIAEM

Comité venezolano de Educación Matemática:

José Alejandro Rodríguez, Presidente honorario; Mauricio Orellana Chacón, Presidente; Saulo Rada Aranda, Vicepresidente; Tania Calderón de Guédez, Secretaria.

Vocales: Félix Estacio, Gisela Marcano, Horacio Rivas Mijares, Pedro Antonio Tirado.

Delegados de Instituciones:

Carlos Andueza, Jesús Andonegui, Estrella Benaím, Pedro Colina, Jesús González, Francisco Marín.

Comité Organizador V CIAEM

Presidente de Honor: Omar Catunda

Presidente: Ubiratán D'Ambrosio

Comisión Internacional de Programa:

Emilio Lluis (México), Enrique Góngora (Costa Rica), Saulo Rada Aranda (Venezuela), Ubiratán D'Ambrosio (Brasil).

Comisión Nacional de Programa:

Eduardo ferreira, Gilberto Queiroz, Graziela del Rosario Suarez, Henry G. Wetzler, Itala Loffredo D'Ottaviano, Jaures S. Mazzone, Kleber Cruz Marques, Luis Roberto Dante, Maria do Carmo Ville, Maria Elizabeth B. Prado, Maria Laura L. Lopes, Marineuza G. Soares, Osvaldo Sangiorgi, Palmeron Mendes, Renate Watanabe, Ubiratán D'Ambrosio.

Comité Organizador VI CIAEM

Emilio Lluis Riera (del CIAEM), Edmundo Ponce Adame, Alejandro Dueñas Durán, Gilberto García García.

Comité Organizador VII CIAEM

Presidente: Eduardo Luna

Miembros: Sarah González, Dulce Rodríguez, Belkis Guerrero, Xiomara Pimentel.

Comité Organizador VIII CIAEM

Comité del Programa:

Eduardo Luna (República Dominicana), Ubiratán D'Ambrosio (Brasil), Patrick Scott (Estados Unidos), Fidel Oteiza (Chile), Angel Ruiz (Costa Rica), Emilio Lluis (México), Claude Gaulin (Canadá)

Organizadores locales:

Gilberto Cuevas, Robert Kelly, Angela Abramson, Piyush Agrawal.

CAPÍTULO QUINTO

PERSPECTIVAS

Establecer el análisis de las perspectivas de las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática* debe hacerse en el marco más general, que es el que le dio origen. Es necesario volver a lo que fue su punto de partida, la reforma de las Matemáticas Modernas. Debe señalarse que en la segunda parte de la década de los setenta la reforma entró en crisis. La financiación para los proyectos o los institutos que se crearon por todas partes disminuyó considerablemente; y el respaldo institucional bajó ante una nueva percepción de la situación internacional de la educación como del mundo político. Pero sobre todo pesó el rechazo de muchos de los sectores sociales involucrados: los maestros y profesores de secundaria, los padres de familia, y -por supuesto- los estudiantes mismos. Los maestros y profesores quejándose de no recibir ni el adiestramiento ni las indicaciones ni los instrumentos ni los materiales ni la lucidez para llevar a la práctica la reforma; los padres de familia porque la reforma les impedía actuar y poder ayudar a la formación matemática "moderna" de sus hijos; los alumnos porque las matemáticas, de partida siempre difíciles, se les aparecía de una manera tan abstracta e inaprehensible que fomentaba su rechazo. Pero, además, todos sentían que las nuevas matemáticas más bien confundían, debilitando la formación básica que la enseñanza tradicional de la matemática sí proporcionaba. Muchas de las voces críticas de la reforma, como las de René Thom⁶⁷ ⁶⁸ o de Morris Kline⁶⁹, que en aquellos años fueron sofocadas, han sido rescatadas por una nueva camada de pensadores de las matemáticas y su educación.

A finales de los Setenta, en buena parte de Europa se desarrolló un movimiento de "back to basics" en las matemáticas: en algunos lugares la contrarreforma obligó incluso a quitar el nombre de matemáticas y volver al de aritmética⁷⁰.

⁶⁷ Su más famosa crítica la expresa en el conocido artículo "Modern Mathematics: Does It Exist?".

⁶⁸ René Thom señalaba lo siguiente: "Es cierto que dentro de la matemáticas actuales, el uso del algebra como método de demostración es sin duda importante, incluso decisivo. Pero podría ser razonable preguntarse si deben tenerse en cuenta las necesidades de los matemáticos profesionales a la hora de ocuparse de la segunda enseñanza. Los matemáticos de la generación actual, impregnados de espíritu bourbakista, tienen la tendencia sumamente natural a introducir en las enseñanzas secundaria y superior las teorías y estructuras algebraicas que tan útiles les han sido en su propio trabajo, tendencias por otra parte triunfantes en el espíritu de la matemática del tiempo. Pero habría que hacerse la pregunta de si, al menos en la enseñanza secundaria, resulta conveniente incorporar los últimos hallazgos de la técnica del momento", "¿Son las matemáticas modernas un error pedagógico y filosófico?" en el libro de Piaget, et al, *La enseñanza de las matemáticas modernas*, Madrid: Alianza, 1980, pp. 117-118.

⁶⁹ Cfr. Kline, Morris, *Why Johnny can't add. The failure of New Maths*, London: St. James Press, 1973.

⁷⁰ En Alemania se puede contrastar el cambio de actitud frente a la reforma entre la Kulturministerkonferenz de 1968, y la del 3 de diciembre de 1976. En 1976 la palabra aritmética es restablecida como un símbolo de los nuevos tiempos.

Los grupos de reformadores variaron su actividad⁷¹, los proyectos murieron o se transformaron en otras condiciones⁷², los matemáticos profesionales volvieron a sus universidades, y se creó una nueva atmósfera en la educación matemática.

Se puede decir que algo fracasa porque aunque se trataba de algo bueno y correcto, había incapacidad práctica o inmadurez del medio y, entonces, no se pudo realizar. Pero también algo puede fracasar porque está basado en premisas erróneas y porque se plantea objetivos equivocados. Con la reforma de las Matemáticas Modernas estamos en la segunda situación. Veamos por qué:

Primeramente: era correcto buscar mejorar y modernizar la enseñanza de las matemáticas, pero esto no implicaba introducir las matemáticas modernas de las universidades en los contenidos de la matemática preuniversitaria⁷³. En segundo lugar: era incorrecto presumir un *curriculum* para todo el mundo igual asumiendo una continuación en la educación universitaria; la mayoría de las personas no van a la universidad y mucho menos a seguir carreras científicas y técnicas. (Recuérdese, como un ejemplo muy significativo de la intención y de las aspiraciones de los matemáticos, que en la conferencia de Cambridge de Boston, en la segunda mitad de 1963, se propuso que el alumno que hubiera terminado el bachillerato secundario tuviese la preparación matemática de tres años de estudio del nivel universitario actual.)⁷⁴ En tercer lugar: era incorrecto pensar que los matemáticos tenían las condiciones para determinar un currículo de matemáticas preuniversitarias por el solo hecho de ser matemáticos profesionalmente competentes; tampoco era cierto que estuvieran dotados de la filosofía y la visión educativas más apropiadas. Pero, además, en cuarto lugar: porque tanto la ideología Bourbaki, como todos los supuestos filosóficos de los que se nutría, eran y son dudosamente válidos. Un último punto: se pensaba y todavía muchos piensan que las matemáticas son más importantes de lo que son⁷⁵; se piensa que el papel de las matemáticas en la ciencia y la tecnología moderna se puede transmitir *mecánicamente* a la educación: algo así como si alguien aprende teoría de grupos, categorías y espacios topológicos vectoriales, esto en sí mismo apuntala mecánicamente la ciencia, la tecnología, y el desarrollo nacional. Eso no es cierto.⁷⁶ No es así, primero: porque no toda matemática sirve a la ciencia (seamos

⁷¹ Algunas dudas tempranas con la reforma fueron puestas por dirigentes entusiastas de la misma pocos años después: véase por ejemplo las del mismo Begle en "The role of research in the improvement of Mathematics Education", *Educational Studies in Mathematics*, p. 238, 1969. Begle reconoce aquí que no existía fundamento teórico en la educación matemática; e incluso -con una visión extraordinaria- propone desde entonces una "investigación empírica cuidadosa".

⁷² En Francia los Institutes de Recherche des Mathematique (IREM) se habían creado regionalmente con el espíritu del 68; tuvieron influencia por la reforma hasta 1975. Luego se dirigieron a otras cosas, entre ellas la informática. Véase Moon, *Op. cit.* p. 104-105, 118.

⁷³ El tema de la reforma de contenidos versus reforma de los métodos en la modernización se podría estudiar en el artículo de W. Servais, "Continental tradition and reform", del *International Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 6, 1, pp. 37-58, 1975.

⁷⁴ Véase Fehr et al, *Op. cit.* p. 8.

⁷⁵ Esta sobreestimación "chauvinista" de los matemáticos se puede ver en la respuesta que dio Dieudonné en el *American Scientist* de Enero-Febrero de 1973 a un artículo de R. Thom.

⁷⁶ Véase un interesante artículo de Morris Kline sobre la investigación matemática: "The Nature of Current Mathematical Research", en el libro en tres tomos editado por Douglas Campbell y John C. Higgins: *Mathematics. People, Problems, Results*. Belmont, California: Brigham Young University, 1984 (tercer tomo).

honestos: hay una nube casi infinita de resultados y publicaciones matemáticas que solo sirve para que muchos matemáticos justifiquen su sueldo) y, segundo, el aporte a la ciencia, y de ésta a la tecnología y la sociedad, depende de una colección muy densa y compleja de mediaciones teóricas y prácticas. Por el solo hecho de que algo sea matemática o sea moderno no se puede afirmar que sea útil, formativo intelectualmente y fecundador del progreso de la humanidad: eso es una falacia.

En la reforma había entonces premisas erróneas, preceptos teóricos equivocados, y objetivos inadecuados: *no podía resultar en un éxito*⁷⁷.

La reforma, sin embargo, provocó resultados muy importantes para las matemáticas y, en particular, para la educación matemática del presente y del futuro, ya sea por evolución propia ante la realidad⁷⁸ o por reacción frente a ella.

Una de las cosas más importantes que se dieron en esos años fue el desarrollo de una importante mística entre los matemáticos latinoamericanos, la mayoría de las veces condenados al ostracismo universitario. Había una misión social que cumplir, y esto era un elemento de estímulo en su gremio. En varias partes de América Latina, la bandera de la reforma de las matemáticas modernas en la educación preuniversitaria y la autoafirmación de las matemáticas sirvió como *una palanca para dotar de identidad a la comunidad de matemáticos de las universidades*. Los matemáticos se vieron llamados a ocupar un papel “protagónico”, había una ideología que reafirmaba su valor y su papel profesional. Sin duda, la reforma sirvió en muchos países para el desarrollo de las *comunidades de matemáticas superiores*, independientemente de que sus ideas y opiniones fueran equivocadas o no.

Debe señalarse, en el mismo orden de cosas, que a través de las diversas acciones de la Reforma se logró fortalecer el vínculo de los matemáticos y profesores de matemáticas de América Latina con la comunidad matemática y científica internacional.

Por el otro lado, también fue positiva la presencia de matemáticos universitarios en los planes de reforma educativa preuniversitaria porque contribuyeron a ejercer algún contrapeso a las visiones dominantes, hasta la fecha, en buena parte de América: *la sobrestimación de los aspectos didácticos, psicopedagógicos y de los asuntos curriculares en la práctica educativa*. Durante décadas, se ha dado una influencia decisiva de especialistas en pedagogía al margen de las disciplinas que deben enseñarse. Muchas veces el resultado fue un detrimento dramático de la instrucción de contenidos y un debilitamiento de la calidad de la educación. La

⁷⁷ Una de las sentencias más duras fue la de Morris Kline: "Las nuevas matemáticas, como un todo, corresponden al punto de vista del matemático superficial, que sabe apreciar solamente pequeños detalles deductivos y distinciones estériles y pedantes como aquella entre número y numeral, y que pretende realzar lo trivial con una terminología y un simbolismo impresionantes y sonoros. Se nos ofrece una versión abstracta y rigurosa de la matemática, que oculta su rica y fructífera esencia y hace incapie en generalidades poco inspiradoras, aisladas de todo otro cuerpo de conocimiento. Se subrayan sofisticadas versiones finales de las ideas simples, mientras se tratan superficialmente las ideas más profundas, lo que conduce necesariamente al dogmatismo. El formalismo de este plan solamente puede conducir a una disminución de la vitalidad de las matemáticas y a una enseñanza autoritaria, al aprendizaje mecánico de nuevas rutinas, mucho más inútiles que las rutinas tradicionales. Resumiendo, pone de relieve la forma a expensas de lo sustancial y presenta lo sustancial sin pedagogía ninguna". En *El fracaso de la matemática moderna*, Madrid: Alianza.

⁷⁸ De hecho, en la segunda mitad de los setenta se restringieron o se anularon las posibilidades de financiación para la reforma.

enseñanza de las matemáticas solo es posible si se conoce las matemáticas, y de igual manera sucede con la enseñanza de las otras disciplinas cognoscitivas. El manejo de los contenidos es un punto de partida para dominar la pedagogía de los mismos. La pedagogía en abstracto, de aplicación universal, o resulta trivial o, peor aún, puede llevar a graves equívocos. De la misma manera, no es posible hacer grandes contribuciones al currículo de una disciplina si ésta no se conoce bien. El especialista en currículo al margen de una disciplina tiende a las generalidades. Con la reforma de las matemáticas modernas, al enfatizarse la relevancia de los contenidos de la disciplina aunque, tal vez, no eran los adecuados, se contribuyó de alguna manera a contraponerse a estos pedagogismo y “curriculismo” inapropiados.

Lo más significativo que debemos citar de la historia de la reforma y de la educación matemática de los últimos treinta años es la creación de una nueva profesión o, mejor dicho, de nuevos profesionales especialistas⁷⁹: *los educadores de la matemática*⁸⁰. Los matemáticos o se transformaron o han vuelto a hacer investigación matemática en las universidades; así como muchos administradores educativos que participaron en los primeros años de la reforma ahora no ocupan el nivel de importancia de antes. Expliquemos nuestra posición. No es que no haya habido educadores de las matemáticas antes (lo que es evidente), lo que deseamos subrayar es que, en los últimos treinta años se ha dado una verdadera profesionalización de la enseñanza de las matemáticas⁸¹, que ha avanzado desigualmente en las diferentes latitudes⁸². Cada día se progresa en la fisonomía de esta disciplina que antes se llegó a concebir como matemáticas de menor nivel o, muchas veces, como una especie de embutido de matemáticas y didáctica sin plena articulación. Puesto en otros términos: se ha avanzado extraordinariamente en la construcción de una auténtica *comunidad científica y académica* en torno a la educación matemática.

Otra cosa muy importante ha ocurrido, aunque ligada a la anterior: el desarrollo extraordinario de campos de investigación sistemática⁸³ ya no tanto en aspectos de política y de *curriculum* como de asuntos teóricos y académicos⁸⁴. Ya no predomina la investigación holística o general o ideológica, sino esencialmente la investigación concreta y específica, con

⁷⁹ En todos estos países de un pequeño grupo de educadores de la matemática casi amateur surgió una clase profesional que se puede apreciar con toda plenitud en el ICME 1980 en Berkeley, California.

⁸⁰ Cfr. Moon, *Op. cit.* p. 68.

⁸¹ El reconocimiento de la nueva disciplina puede verse por ejemplo en Matthews, G. y Brown, M.: "Summary of European seminar", *International Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 6, 1, pp. 77-79, 1975.

⁸² El solo hecho de que exista esta legión de profesionales es bueno; pero debe decirse que resulta insuficiente. Esto es así sobre todo por la formación cargada de racionalismo y formalismo que recibieron. Es necesario reciclar todo este personal de acuerdo a líneas formativas diferentes, que enfatizen la heurística, la construcción, la intuición sensorial, la falibilidad de las matemáticas, los métodos gráficos y plásticos, la relación con las ciencias, etc..

⁸³ Un número interesante del *Journal for Research in Mathematics Education* que trata sobre la investigación es el quinto del volumen 17 de noviembre de 1986. Contiene entre otros los artículos de Jere Brophy: "Teaching and Learning Mathematics: Where Research Should Be Going", y "Where Are the Data?: A Reply to Confrey"; y de Jere Confrey: "A Critique of Teacher Effectiveness Research in Mathematics Education".

⁸⁴ Se puede constatar que la investigación adquirió fuerza en los setenta estudiando comparativamente los trabajos del ICME de Lyon en 1969 y el ICME de Exeter en 1972. Véase Moon. *Op. cit.* p. 59.

lo que se busca obtener muchos datos y resultados que sirvan al educador⁸⁵. Cada día gana terreno la especialización temática, la pedagogía específica y aplicada, que integra armoniosa y creativamente los contenidos y su enseñanza-aprendizaje.

Se ha dado un avance enorme, lo que se percibe en la agenda de la mayoría de congresos de educación matemática que se realizan en el mundo: resolución de problemas⁸⁶, enseñanza del álgebra, enseñanza de la geometría, uso de calculadoras y microcomputadores en la enseñanza, etc. Se puede ver las ponencias y darse cuenta de esta concreción y especialización de la investigación y, además, con una finalidad pragmática.

En otro orden de cosas, y desde un punto de vista teórico: las nuevas tendencias, en los años noventa, que favorecen una integración del constructivismo y el socioculturalismo en la enseñanza de las matemáticas tal vez puedan verse, también, como una "reacción" frente a la ideología de la reforma de las décadas previas. Por encima de los aspectos particulares: un punto de partida metodológico y teórico es el entender que la educación matemática debe fundamentarse en una *construcción cognoscitiva sociocultural* donde el sujeto participa activamente (y a través del enfrentamiento con situaciones-problemas) y donde, también, el maestro posee un rol activo como conductor central de una experiencia educativa diferente y especial.

Estas nuevas realidades definen una nueva situación en la educación matemática del presente⁸⁷. Al igual que en el resto del mundo se modificaban los reformadores y sus planes en esta dirección, en las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática* también ha sucedido lo mismo⁸⁸. Las grandes líneas del desarrollo de la educación matemática tienen su efecto en América Latina. La profesionalización ha recorrido cierto camino y, también, como hemos reseñado, los principales temas de interés internacional están presentes en las *Conferencias*. Y, recíprocamente, ciertos temas claves de la investigación actual, como el relativo a las influencias socioculturales en la matemática, han sido desarrollados precisamente por profesionales ligados al CIAEM⁸⁹.

⁸⁵ En los institutos de investigación y los departamentos de educación matemática la investigación se fue despegando de la motivación reformista en los setenta; véase el reporte de la Conferencia Karlsruhe en el informe UNESCO de 1979.

⁸⁶ Esta es una investigación muy especial; un estudioso muy conocido sobre estos temas es Alan Schoenfeld, véase por ejemplo "Measures of Problem-Solving Performance and of Problem-Solving Instruction", en el *Journal of Research in Mathematics Education*, Enero 1982, Vol 13, No. 1, pp. 31-49. Y una obra más amplia es su libro *Mathematical Problem Solving*.

⁸⁷ Algunos afirman que el zenith de la reforma fue la reunión de Lyon, ICME 1969, y que el inicio de la nueva época comienza en Exeter, ICME 1972.

⁸⁸ El proceso de profesionalización de la educación matemática en América Latina todavía tiene que recorrer un buen camino; así como también se requiere un gran impulso la investigación, éste es un asunto clave pero difícil de realizar por la debilidad de los sistemas de ciencia y tecnología y de la educación superior.

⁸⁹ Pero, además, este doble proceso de profesionalización y de investigación en la educación matemática se puede apreciar también aparte de las CIAEM. Por ejemplo, ya se han llevado a cabo ocho *Reuniones Centroamericanas y de El Caribe de Profesores e Investigadores en Matemática Educativa*; y en agosto de 1994 se realizó con un gran éxito el *Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Matemática* en Blumenau, Brasil.

Por último, en la perspectiva de la educación matemática del momento histórico actual, queremos señalar dos asuntos de mucha importancia: el papel de la tecnología, y el papel de la filosofía.

Debemos mencionar, para empezar, que el uso de las microcomputadoras y calculadoras especiales en la enseñanza de las matemáticas ha servido para muchos grupos de exreformadores e institutos como una tabla de salvación después de que perdieran respaldo financiero e institucional en la década de los setenta. Eso debe decirse. Pero no es eso malo. Ha ayudado (y ayudará) a acelerar la transición hacia la nueva educación matemática.

Lo más importante no es eso: sino el sentido histórico de la computación y la informática. No se trata aquí de señalar lugares comunes⁹⁰, sino de extraer conclusiones prácticas. El desarrollo de la informatización y la tecnología de la computación electrónica ha creado el fundamento para una revolución cognoscitiva substancial en la escala planetaria. Los ritmos nuevos del procesamiento, comunicación y ordenación, de la información modificarán substancialmente *todos* los procesos ligados a la cultura y a la educación en las próximas décadas. Los educadores de la matemática no solo debemos "sufrirlo" pero tal vez dirigirlo en nuestro campo de acción. El tema ha estado incluido en nuestra agenda de los congresos del CIAEM desde hace rato; lo que queremos enfatizar no es solo su trascendencia sino su sentido histórico y epistemológico.

Aunque es un proceso desigual y combinado en los diferentes países, entender su significado más profundo es importante. La enseñanza de las matemáticas va a verse modificada substancialmente en la nueva etapa por el impacto de los nuevos desarrollos tecnológicos en las calculadoras, las computadoras, la telemática, etc. En menos de dos décadas, calculadoras, microcomputadoras, cd-roms, multimedia, internet serán recursos disponibles para casi todos. ¿Cuál debe ser la educación matemática en el nuevo orden histórico? Hay que prepararse ya para esas condiciones. No será igual para todos, pero cabalgar con éxito esta realidad se vuelve decisivo especialmente para países como los de América Latina donde el esfuerzo hacia el desarrollo exige ritmos especiales y mucha lucidez.

Que deba hacerse la mayor parte de la investigación en educación matemática sobre asuntos específicos y concretos, no reduce la importancia del estudio de las dimensiones globales, de los fundamentos teóricos epistemológicos y filosóficos. De lo contrario tendríamos una gran constelación de resultados aislados y dispersos y estériles en el largo plazo. La visión sobre la naturaleza de las matemáticas está cambiando. Hay muchos indicios sobre esto. Cada día, más personas cuestionan el modelo de matemáticas infalible, absoluto, alejado de la intuición empírica y de la realidad terrenal, que ha dominado hasta ahora *urbi et orbe*. Cada vez se percibe mejor la íntima relación entre matemáticas y la sociedad. Cada vez hay más espacio para un nuevo paradigma⁹¹ sobre la naturaleza de las matemáticas; un paradigma al mismo

⁹⁰ Un estudio algo descriptivo pero bueno sobre el uso de las microcomputadoras en la enseñanza de las matemáticas escolares es el de Paul Ernest "The role of the Microcomputers in Primary Mathematics", en el libro editado por el mismo autor: *Mathematics Teaching. The State of the Art*, London: The Falmer Press, 1989, pp. 14-27.

⁹¹ Para consultar una síntesis acerca de la filosofía moderna de las matemáticas, de la filosofía de la educación matemática, y que además sugiere un constructivismo social de influencia Popperiana, véase el excelente libro de Paul Ernest: *The Philosophy of Mathematics Education*, London: The Falmer Press, 1991.

tiempo empiricista⁹² y constructivista, un paradigma que recurra a la intuición sensorial, un paradigma que integre en su seno las influencias sociales y culturales, que recurra a la historia de las matemáticas y de las ciencias como inspiración no solo para las anécdotas sino para establecer la lógica intelectual que sustente la práctica educativa de una forma más acertada⁹³.

Sin duda alguna, en el nuevo contexto histórico la Educación Matemática está llamada a ocupar un papel muy importante, en tanto la formación matemática en todos los niveles constituye un instrumento imprescindible para el desarrollo científico y tecnológico. Las ideas, proyectos, instituciones que se construyan en busca del fortalecimiento de estas disciplinas van a ser, entonces, muy relevantes para el progreso de las naciones americanas.

En particular, para América Latina estos años son decisivos y, a pesar de los presagios negativos que puedan haber, hay mucho lugar para el optimismo. La reforma dejó huellas profundas en nuestro territorio, unas para bien y otras no, pero existe un nuevo firmamento de posibilidades abiertas. A partir por lo menos de los años Ochenta hemos visto una radical transformación en la cultura y el conocimiento mundiales. Sin duda, los progresos que en estos últimos años se han hecho en las matemáticas, las ciencias naturales y sociales, la educación, la filosofía y, de la misma manera, el poderoso progreso tecnológico, especialmente en el mundo de las telecomunicaciones y el tratamiento de la información, apuntan hacia nuevos horizontes. Los cambios sociales y políticos también se colocan en la misma dirección. Las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemáticas* han sido durante más de treinta años un medio extraordinario para fortalecer la educación matemática en toda la región, tanto para el intercambio de experiencias, para despertar ilusiones, como para abrir vínculos relevantes con las comunidades internacionales de matemáticas y de su enseñanza. La amplia participación nacional e internacional que logró la última *Conferencia*, en Santiago, así como la gran calidad de la reunión son una muestra de la expectativa y, al mismo tiempo, de la exigencia que sobre el CIAEM se tiene. En la perspectiva del nuevo milenio no cabe duda que puede ser un instrumento de primera línea en la Educación Matemática, y contribuir a que las valiosas posibilidades que se han abierto en el conocimiento y el mundo social internacional se conviertan en vigorosas realidades para contribuir al conocimiento y la educación y para favorecer el progreso y la calidad de vida en la región.

⁹² Una profunda reflexión en la filosofía de las matemáticas con una visión empiricista puede verse en el libro de Philip Kitcher: *The Nature of Mathematical Knowledge*, New York: Oxford University Press, 1983.

⁹³ Una visión sobre los problemas de la filosofía de las matemáticas que sugiere una nueva filosofía se puede ver en el libro de Angel Ruiz *Matemáticas y Filosofía, estudios logicistas*, San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1990.

ANEXO “A”

PROGRAMAS DE POSTGRADO EN EDUCACION MATEMATICA EN AMERICA LATINA

BRASIL

- 1) UNICAMP - Fac. Educação
CEMPEM - Educação Matemática Caixa Postal, 6120
13081-970 Campinas
São Paulo, BRASIL
- 2) UFPE-Mestrado Psicologia
Ave. Prof. Moraes Rego, 1235
CFCH - Psicologia
50.739 Recife, PE
BRASIL
- 3) UNESP-RC: Depto. Matemática
Rua 10, 2527
Caixa Postal, 178
13500-230, Rio Claro
São Paulo, BRASIL
- 3) Universidade Sta. Ursula
Mestrado em Educ. Matemática
R. Fernando Ferrari, 75
Prédio VI, Sala 1.105
22231-040 Rio Janeiro (RJ)
BRASIL
- 4) PUC-RJ: Programa Interdepartamental de Pós-graduação em
Ensino de Ciências e Matemática
R. Marquês de São Vicente, 225
22453-900 Rio de Janeiro
BRASIL
- 5) PUC-SP Depto de Matemática
USP - Faculdade de Educação
Ciências e Matemática
São Paulo
BRASIL

- 6) Universidade Fed. De Florianópolis
Curso de Mestrado/Doutorado em Educação
Centro de Ciências da Educação e Matemática
Campus - Trindade
88000-000 Florianópolis
Santa Catarina, BRASIL

COLOMBIA

- 1) Maestría en Educación Matemática
Departamento de Ciencias y Tecnología
Universidad Pedagógica Nacional
Departamento de Ciencias y Tecnología
Bogotá, COLOMBIA

CHILE

- 1) Programa Magister en Educación Matemática
Universidad de Santiago de Chile
Casilla 33081, Correo 33
Santiago, CHILE
correo electrónico: foteiza@euclides.usach.cl
- 2) Programa de Maestría en Educación Matemática
Universidad Católica de Valparaíso
Instituto de Matemática
Cerro Baron
Valparaiso, CHILE
correo electrónico: iguzman@ucvnm1.c1

MÉXICO

- 1) Maestría en Educación Matemática
Departamento Graduados ITEMS-CEGS
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
Topolobampo
46003 Col. Brisas
CP 64790 Monterrey N.L.
MÉXICO

- 2) Maestría en Educación Matemática, Tel: 622-2340,
Unidad Académica del Ciclo Profesional y de Posgrado Fax: 616-2297
Universidad Nacional Autónoma
Oficinas Administrativas no. 2, 1er. piso
Avenida Universitaria 300
Ciudad Universitaria
CP 04510 México D.F.
MÉXICO
- 3) Departamento de Matemática Educativa del Centro Tel: 523-8524,
de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto 534-0737,
Politécnico Nacional Fax: 543-0713
Dakota 379, Colonia Nápoles
C.P. 03810 México, D.F.
MÉXICO
- 4) Posgrado en Educación Matemática, Tel: 645-3593,
Academia de Matemáticas Fax: 545-4469
La Universidad Pedagógica Nacional
Carretera al Ajusco No. 24
Colonia Héroes de Padierna
C.P. 14200, México D.F.
MÉXICO

PANAMÁ

- 1) Programa Centroamericano de Maestrías en Matemáticas, Fax: 507-644450
Maestría en Matemática Educativa
Estafeta Universitaria
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Panamá
PANAMÁ

PERÚ

- 1) Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática, Tel: 62-2540,
Universidad Católica del Perú Fax: 61-1785
Av. Universitaria s/n
Pueblo Libre
Lima 21, PERÚ
correo electrónico: ccarran@puc.edu.pe

- 2) Maestría en Educación con mención en Matemáticas, Tel: 81-2109,
Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle Fax: 61-1785
(La Cantuta)
Calle Pío Sarove 198
Urb. La Huerta, Rímac
Lima, PERÚ

URUGUAY

- 1) Posgrado de Didáctica de Matemáticas, Tel: (005982)-601-275
ANEP Instituto de Formación de Docentes
Instituto de Profesores “Artigas” (IPA)
Avenida Rivera 5760
CP 11400 Montevideo, URUGUAY

VENEZUELA

- 1) Maestría en Educación, Tel: 461-6472,
Mención Enseñanza de la Matemática 461-6291
Instituto Pedagógico de Caracas
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Av. Paéz el Paraíso
Caracas, VENEZUELA
- 2) Maestría en Educación, Tel: 043-411361,
Mención Enseñanza de la Matemática 043-416367,
Instituto Pedagógico de Maracay Fax: 043-411009
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Av. Las Delicias de Maracay
Estado Aragua, VENEZUELA
- 3) Maestría en Educación, Tel: 09-415491
Mención Enseñanza de la Matemática
Instituto Pedagógico de Maturín
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico de Maturín
Sub-dirección de Investigación y Postgrado
Maturín, Estado de Monagas
VENEZUELA
- 4) Postgrado en Matemática, Tel: 074-526607,
Mención Educación Matemática 074-528052,
Universidad de los Andes Fax: 074-401286
Facultad de Ciencias Núcleo la Hechizera
Merida, Estado de Merida
VENEZUELA

- 5) Postgrado en Matemática
Mención Educación Matemática
Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado
Facultad de Ciencias, Dirección de Postgrado
Barquisimeto, Estado Lara
VENEZUELA

- 6) Maestría en Educación Matemática
Facultad de Humanidades
Universidad del Zulia
Av. Universidad
VENEZUELA
Tel: 061-81353,
061-517697,
Fax: 061-410873

- 7) Maestría en Educación
Mención Enseñanza de la Matemática
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Edf. El Alferes
Mezanina Ofic. 3-A
Alta Vista
Calle Guri, Puerto Ordaz
VENEZUELA
Tel: (86-86)-624856,
Fax: (86-86)-620178

ANEXO "B"

SOCIEDADES DE EDUCACION MATEMATICA EN AMERICA LATINA

BOLIVIA

- 1) Sociedad Boliviana de Matemática
Casilla 5592
Cochabamba
BOLIVIA
Tel: 591-42-52675
Fax: 591-42-52675

BRASIL

- 1) Sociedade Brasileira de SBEM-DNE
CP 11263
05422-970 São Paulo- SP
BRASIL
Tel: 011-814-0849
- 2) GEPEM (Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática)
Universidade Santa Ursula
R. Fernando Ferrari 75, 1105 predio VI
Botafogo- Rio de Janeiro
CEP: 22231-040
BRASIL
- 3) Centro de Educação Matemática (CEM)
Caixa Postal 11277
CEP 05422-970
São Paulo, SP
BRASIL
Correo electrónico: cem@org.usp.br

COLOMBIA

- 1) Club EMA
Universidad de los Andes
Apartado Aéreo 4976
Bogotá, COLOMBIA
Tel: 284-9911,
282-4066
Ext. 2717
Fax: 285-6711
- 2) Red Nacional de Investigadores en Educación Matemática
Universidad Pedagógica Nacional
Calle 73 N° 11-95
Bogotá, COLOMBIA

CHILE

- 1) Sociedad Chilena de Educación Matemática
Casilla 33081, Correo 33
Santiago, CHILE
- 2) Sociedad de Profesores de Matemática
Proyecto SIMCE
Ministerio de Educación, Sede San Camilo
8 Piso
Santiago, CHILE

PERÚ

- 1) Sociedad Peruana de Educación Matemática (SOPEMAT)
Calle General Varela 598
Dpto G.
Miraflores
Lima, 18, PERÚ
Tel: 44-5879
Fax: 45-1641
- 2) Instituto Peruano de Educación Científica Intercultural (IPECI)
Av. Petit Thours 2325
Lince
Lima, PERÚ
Tel: 40-5844
Fax: 45-1641

MÉXICO

- 1) Asociación Nacional de Profesores de Matemática
Ave. Rincón del Sur No. 5 Edificio 27 Departamento 2
Fraccionamiento Bosque Residencial del Sur
Delegación Xochimilco
México D.F. CP 16020
MÉXICO
Tel: (523)823-6824
(523)823-5556
(523)823-8544
Fax: (523)823-5592

PANAMÁ

- 1) Asociación Latinoamericana de Investigadores en la
en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y
Naturales (ALIECEN)
Apartado 4196 Zona 5
Panama
PANAMÁ
Fax: (507)644450

PARAGUAY

- 1) Comité de Educación Matemática del Paraguay
Ybyrayu 3.367 Esq. 2da.
Barrio San Pablo
Asunción
PARAGUAY
Tel. (595-21)556-439
Fax (595-21)446-936

URUGUAY

- 1) Colegio de Profesores Egresados del IPA
Sección Matemática
Instituto de Profesores “Artigas”
Avda. Rivera 5760
CP 11400 Montevideo
URUGUAY
Tel. (005982)601-275

VENEZUELA

- 1) Asociación Venezolana de Educación Matemática
(ASOVEMAT)
Fax: 091-415491
Instituto Pedagógico de Maturín
Sub-dirección de Investigación y Postgrado
Maturín, Estado Monagas
VENEZUELA
Tel: 091-418042

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
COLECCION ENRIQUE PEREZ ARBELAEZ No. 13



THE HISTORY OF THE INTER-AMERICAN COMMITTEE ON MATHEMATICS EDUCATION

Hugo Barrantes

Angel Ruiz

Universidad de Costa Rica

Project International Coordinator

Eduardo Luna

Barry University

Traslated to English:

Patrick Scott

Technical Revision:

Edward Jacobsen & Eduardo Luna

SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C., COLOMBIA
1998

TABLE OF CONTENTS

Presentation. <i>Ubiratán D'Ambrosio</i>	III
Acknowledgments. <i>Eduardo Luna</i>	IV
Preface. <i>Angel Ruiz</i>	V
Chapter One. <i>Sociohistorical and ideological context</i>	1
Chapter Two. <i>The Beginnings: the first two conferences</i>	9
The first Conference	9
The ideas	10
Recommendations	14
The first Committee	15
The Second Conference	16
The main topics	17
National reports	21
The conclusions of the Conference	22
Marshall Stone	24
Data from the First Conference	26
Data from the Second Conference	29
Chapter Three. <i>The rest of the Conferences</i>	32
The Third Conference	34
Delegate reports	37
Recommendations	38
The Fourth Conference	39
Delegate reports	41
Recommendations	41

The Fifth Conference	42
The Sixth Conference	44
The Seventh Conference	45
The Eighth Conference	48
The Ninth Conference	50
Chapter Four. <i>Topics and protagonists</i>	52
Some of the topics	52
Computers and calculators	52
Teaching Geometry	52
Problem solving	53
The preparation and professional development of teachers	53
Keynote speakers and panelists	54
IACME Executive Committees	58
Participants in the Conferences	62
Iberoamerican Congresses on Mathematics Education	67
The organizers and sponsors of the conferences	68
Chapter Five. <i>Perspectives</i>	71
Annex “A”. Graduate programs in Mathematics Education in Latin America	78
Annex “B”. Professional Associations of Mathematics Education in Latin America	83

PRESENTATION

*It is for me a great honor to write these introductory remarks to the fundamental book of Angel Ruiz and Hugo Barrantes on the **History of the Inter American Committee on Mathematics Education** . We are now commemorating 35 years of its existence. The IACME has served as a bridge between the different realities of the USA and Canada, Latin America and the Caribbean.*

Although the countries of the region are economically and culturally so diverse and, also, politically so different , in the decades following the establishment of the IACME, the organization served important purposes both in Mathematics Education and by giving a necessary political support to fellow mathematicians in the countries under military dictatorship. It is hard to think about Education, in particular about Mathematics Education, removed from the political context. The support given by IACME in those days must be recognized.

Now we come to a different reality, an effective coming together of all the countries of the Americas, with a clear movement towards eliminating discriminatory barriers. We are now working intensively for closer cultural, economical and political relations among all countries of the Americas. In this context the IACME acquires a new importance. The increasing mobility of our populations and the widespread use of Spanish and English in most of the countries are incentives for our coming together to discuss the several issues involved with Mathematics Education . The ideal of the founders of IACME, and a very special mention goes to Marshal Stone, Howard Fehr and Luis Santaló, was this cooperation. We follow their inspiration.

Undoubtedly, the future points to an increasing professional and cultural interchange of the peoples of the Americas. Education, in particular Mathematics Education, must be aware of these new developments. The IACME was founded to offer a forum for us to come together and discuss our common problems, to work for a common understanding among ourselves. Our activities focus on proposing directions and solutions that are useful and possible for all of our countries. This book is a major contribution to all these goals.

Ubiratán D'Ambrosio

São Paulo, Brazil, 1996

ACKNOWLEDGMENTS

The history of the Inter-American Committee on Mathematics Education started some thirty-five years ago. The First Inter-American Conference on Mathematics Education (I IACME) was held at Bogota, Colombia, from December 4 to 9, 1961 and was attended by mathematicians and mathematics educators from twenty-three countries of the Western Hemisphere. This conference was sponsored by the International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) and the Organization of American States. The Organizing Committee was chaired by Prof. Marshall Stone.

It was during the I IACME that the Inter-American Committee on Mathematics Education was created. Since 1961, thanks to the courage and dedication of many mathematics educators and mathematicians from North and South America, eight other Inter-American Conferences on Mathematics Education have been organized: Lima, Peru (1966), Bahía Blanca, Argentina (1972), Caracas, Venezuela (1975), Campinas, Brazil (1979), Guadalajara, Mexico (1985), Santo Domingo, Dominican Republic (1987), Miami, Florida, USA (1991), and Santiago, Chile (1995).

This publication was conceived as a tribute to the mathematics educators and mathematicians that have kept these conferences alive, but also as a reference for present and future plans, for as stated by the Spanish philosopher George Santayana: "Those who do not remember the past are condemned to repeat it".

Many mathematics educators and mathematicians have made this publication possible. Special thanks are due to:

- a) Professors Angel Ruiz and Hugo Barrantes, Universidad de Costa Rica, who accepted the challenge to write the History of the Inter-American Committee on Mathematics Education.*
- b) Professors Ubiratán D'Ambrosio and Claude Gaulin who continually offered valuable suggestions and support.*
- c) Professor Patrick Scott who assumed the responsibility to translate into English the original Spanish Version.*
- d) Professor Edward Jacobsen who revised the English translation and provided a complete set of the UNESCO series "Mathematics Education in the Americas".*
- e) The Executive Committee of ICMI who partially funded this project.*
- f) Professor Laura Armesto, Dean, School of Arts and Sciences, and Professor Pedro Suárez, Chair of the Department of Mathematics and Computer Science at Barry University, who gave valuable support in the different stages of this project.*
- g) Mr. Alberto Fernández Fernández who helped with the final computer version of this publication.*

To all, thanks for all your work and for helping to bring this project to completion.

Eduardo A. Luna

Miami, Florida, 1998

PREFACE

We face many highly complex scientific, academic and educational tasks in the next millennium in a world much different from the one that emerged from the Second World War. Each day that we live we find ourselves in a process of constant redefinition. Some things, however, appear to be clear to everyone: among them, the predominant role of the mathematical, natural, as well as social sciences, and various technologies in leading us to foresee a future full of change or, in other words, a future in which change is the daily norm.

Those of us who have made mathematics and its teaching one of our principal activities in this century which is soon to end, can do no more than celebrate the advent of an historical order in which our discipline has been called to occupy an even more transcendental role in social and human progress. With a view to the future, which for quite some time has been part of the present, we cannot, fail to recognize that to chart the best course into the future we must also have the best possible understanding of the past. Thus the task of examining what has been the history of mathematics education provides us with valuable knowledge with which to begin building a bright tomorrow for that vital discipline. In that sense a history of what have been the Interamerican Conferences on Mathematics Education is not only a tribute to an academic tradition in this region that has received a part of the best that the world mathematics community has to offer, but also a reference for plans that the new historical context requires.

For the academicians that have assumed the responsibility of producing this historical review of IACME, it has been a special honor that has permitted us to take a close look at the diverse and concurrent processes that have surrounded these Conferences, such as the development of two distinct scientific communities in Latin America: that of university mathematicians and that of mathematics educators. Much can be said about the philosophical premises of the so-called "modern mathematics", which generated the birth of the Interamerican Committee on Mathematics Education, but it is indisputable that the Committee has played a role of the first order in the development of both those academic communities. It should be emphasized as a matter of particular relevance that the reform and IACME attained a substantial strengthening of the contacts of academics in Latin America with those in the USA, Canada and Europe. The bridges of initiatives, contacts, and interchanges that have been developed were, during many years, the best international organizational mechanism for the progress of mathematics education in Latin America.

I was approached in 1995 by IACME's Executive Committee with the idea of writing this book. Professor Hugo Barrantes, my friend, colleague and collaborator during many years of intellectual initiatives, agreed to accompany me in this new challenge in which we set an ambitious timeline for ourselves. Our strategy in writing the book is expressed in the resulting structure. The first chapter sets the sociohistorical and ideological context that leads us to an understanding of what generated the Conferences and the creation of the Committee. Since those early efforts set the stage for later developments, it was important to dedicate a long chapter to the first two Conferences. The third chapter, also long, describes the rest of the Conferences, and the fourth chapter describes the topics and, especially the protagonists that have made the Conferences possible during the last 35 years. A chapter on perspectives closes the book with reflections that take another look at the international evolution of the modern mathematics reform and outline some possible future directions. We followed this

strategy carefully and were able to count on the valuable collaboration of Eduardo Luna who during all this time asked fellow members of IACME to contribute documents, photocopies and anything that could help us in our task. Eduardo Luna, Claude Gaulin, Fidel Oteiza, Ubiratan D'Ambrosio, Patrick Scott and many others helped us to make sure that our work was enriched with a very rich source of documents. The observations and information that we present are those that could be backed up with written documentation. (Therefore we could not go into the depth we would have liked for the Conferences in Guadalajara and Campinas.) To all those colleagues and friends we wish to express our gratitude. We also wish to thank the Program of Meta-Mathematics Research of the University of Costa Rica, Barry University in Florida, and the International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) for making this publication possible.

Angel Ruiz

School of Mathematics

University of Costa Rica

CHAPTER ONE

SOCIOHISTORICAL AND IDEOLOGICAL CONTEXT

The origin of the *Interamerican Committee on Mathematics Education* is closely linked to the reform of Mathematics teaching, a wave that swept most of the world in the 1960s and 1970s. That movement introduced what we now call Modern Mathematics into the realm of general basic education throughout most of our countries¹.

Although some feel that this reform has nothing to do with what is currently going on in Mathematics teaching, it cannot be denied that a sizable number of mathematicians and educators around the world were intellectually nurtured, for better or for worse, within that framework. Moreover, a large number of textbooks and *curricula*, in our schools and colleges, still show very clearly its undeniable influence.

Even though in Europe, in the 1950s², there was intellectual concern regarding the teaching of pre-university Mathematics, the initial drive towards reform was given in Edinburgh at the *International Congress of Mathematicians* in 1958³. After a report by five American participants⁴ representing various groups in the United States, a wave of opinion gave voice to the need for a reform in the methods of teaching Mathematics in Europe⁵.

Shortly after, in the fall of 1958, the European Economic Cooperation Administration (EECA)⁶ gathered in France a group of representatives from 20 countries. As a consequence of that meeting, the well-known Royaumont Seminar⁷ was convened in November 1959. This Seminar established the major guidelines for what became the reform of modern Mathematics. Policies necessary for implementing the reform were also discussed⁸.

¹ Some fragments of this chapter appeared for the first time in the article written by Angel Ruiz, "Las matemáticas modernas en las Américas: Filosofía de una Reforma" [Modern Mathematics in the Americas: Philosophy of a Reform], *Educación Matemática*, vol 4, no. 1, April 1992. It was also published by UNESCO in the book *Las Matemáticas en las Américas VIII*, Paris, 1993.

² Surveys in this respect had been carried out by UNESCO and OECD before Royaumont; this can be seen in UNESCO reports from 1950 and 1956.

³ You can consult the work by Howard Fehr, John Camp and Howard Kellogg: *La revolución en las matemáticas escolares (segunda fase)* [The Revolution in School Mathematics], Washington DC: OAS, 1971, p. 8.

⁴ It is interesting to point out just who were those representatives: Marshall Stone, Albert W. Tucker, E. G. Begle, Robert E. K. Rourke, and Howard F. Fehr. Stone, Fehr, and Begle were later to be involved with IACME.

⁵ *Ibid.*, p. 9.

⁶ This organization was based in Paris. Today it is called the Organization for Cooperation and Economic Development (OCED).

⁷ From November 23 to December 4 of 1959, in the Cercle Culturel of Royaumont, Asnieres-sur-Oise.

⁸ *Ibid.*, p. 9.

The contents of the reform are well-known: introduction of set theory; modern symbolism; eradication of Euclidean Geometry; introduction of algebraic structures and axiomatic systems; a functional approach to trigonometry, etc.⁹

The Seminar's war cry was coined by the renowned French mathematician Jean Dieudonné in his opening address: "*Down with Euclid!*"

There were other meetings in subsequent years, with the purpose of carrying ahead the reform: in Arhus, Denmark, 1960 (sponsored by the International Commission on Mathematical Instruction); that same year in Zagreb and Dubrovnik, Yugoslavia; in Bologna, 1962; in Athens (1963) and in Lyon, France (1969), etc.

The reform was always established first in secondary schools, and later in primary schools.

In major European¹⁰ and North American¹¹ countries, between 1959 and the mid 70s, similar paths were being followed¹²: meetings and conferences; groups of experts in charge of creating syllabi and textbooks, and in-service preparation of teachers. Institutional projects with national or international funding were created for primary schools. After a while, UNESCO¹³ began to play an important role. Among the most famous projects were those of Nuffield¹⁴ in England; Alef¹⁵ in Germany, and Analogue¹⁶ in France¹⁷.

The reform appeared in various forms throughout the Third World, and even made headway in the Soviet Union. In just fifteen years New Math had dominated the planet.

⁹ The Royaumont Seminar culminated a process of 4 or 5 years of interest in the modernization of pre-university mathematics.

¹⁰ In France, cradle of the Bourbaki group, the reform agenda was developed as follows: 1955: preparatory classes for the "Grandes Ecoles"; 1963: reform of the last years of secondary; 1969: all of secondary; 1971: the first years of primary school. See *L'école en proie à la mathématique*, cahiers pédagogiques 110, Janvier, 1973, p. 7.

¹¹ In the USA during the 50s there were many reform initiatives in the school mathematics programs. Of course, in 1958, before Royaumont, the National Science Foundation supported a conference for mathematicians in Chicago; and a week later there was a similar meeting in Cambridge, Massachusetts. See Moon, Bob: *The "New Maths" curriculum controversy. An international story*, London: The Falmer Press, 1986; p. 46.

¹² When recommended by circumstances institutional educational systems were used.

¹³ The role of UNESCO can be clearly seen in mathematics education by the second half of the 60s. The creation of the Center for Educational Research and Innovation (CERI), in 1968, revealed such a direction; a study of the reports associated with that center provide a mechanism for examining the course of reform: it can be said that the crucial years of UNESCO support were 1969 to 1974.

¹⁴ The director of Nuffield was Geoffrey Matthews.

¹⁵ In 1965 Heinrich Bauersfeld was designated to direct the project on school mathematics; and in 1966 the project *Alef* was launched at the University of Frankfurt in Hessen.

¹⁶ Project *Analogue* was directed by Nicole Picard.

¹⁷ With respect to primary education various conferences can be mentioned: in Stanford, USA, in December of 1964; in Paris in April of 1965; and in Hamburg in January of 1966. All were organized by the *International Group for Mathematics*, created in 1962, and supported and financed by UNESCO. In those years one of the individuals that most helped to publicize the reform was Z.P. Dienes. Cfr. Moon, op. cit., p. 55.

If we want to know the reasons for the reform, we must consider several factors and dimensions that may be summarized as follows:

1. the work of mathematicians from universities,
2. the ideology and philosophy of Mathematics, and
3. the political and historical environment of the postwar years.

These three variables intertwined in a very specific way to generate the reform.

The reform was essentially a response to a reality: there was a widely felt need to modernize the teaching of Mathematics, and there was also much concern about the wide gap between university Mathematics and the Mathematics of the secondary school.

Modernization was rooted in the need to adapt mathematical preparation to scientific and technological developments in major Western societies, as well as to some special historical and political conditions.

This situation spurred mathematicians to believe that they had the historical *mission* to involve themselves in pre-university Mathematics education by defining the modernization of school Mathematics and by building an adequate bridge to university Mathematics¹⁸.

The truth is that most national and international conferences were conducted by professional¹⁹ mathematicians²⁰, many of them internationally recognized in their field²¹.

In order to move forward in our considerations we question several assumptions that were accepted at the time, but in retrospective might be challenged:

- (i) it is not at all clear if the modernization of Mathematics teaching should be interpreted as the introduction of the contents of modern Mathematics (modernization could have meant an improvement of methods, mechanisms, objectives, etc.)²²

¹⁸ As Moon pointed out: "The case studies demonstrate that one interest group appears to have been particularly influential in the early years of reform. The impact of university mathematicians, notably those advocating a "bourbakist" reform of the school *curriculum*, is demonstrated in each country", *op. cit.*, p. 216. Moon is referring to France, Holland, England, Germany, and Denmark.

¹⁹ Some with certain links to government. See Moon, *op. cit.*, p. 198.

²⁰ Some of the most important reformers in Europe were Bauersfeld in Germany, Christiansen in Denmark, Freudenthal in Holland, Picard in France, and Matthews in England. Only Matthews did not come from a university.

²¹ In the USA there was a concerted effort directed by mathematicians: E.G. Begle was named to direct the School Mathematics Study Group (SMSG) supported by the American Mathematical Society, the Mathematics Association of America, and the National Council of Teachers of Mathematics; cfr. Moon, *op. cit.*, p. 46.

²² It is interesting to point out that one of the critics of the reform (although he was a *suis generis* reformer in Holland) was Hans Freudenthal. In fact, from the 50s he had come out against the introduction of modern mathematics; he was the one who had spoken instead of a modern teaching of mathematics. One of his last critical articles was "New Maths or New Education", *Prospects*, vol. 9, no. 3, p. 321-331, 1979.

- (ii) it is also not clear if pre-university Math should be defined in terms of the needs of university Mathematics or in terms of the requirements of scientific and technological professions taught in universities.
- (iii) it is not clear if mathematicians in the universities (no matter how capable they may be in their field) are really the professionals who should be in charge of defining the mathematics syllabi in the realm of general basic education.

Let us take a look at issues concerning the ideology and philosophy of Mathematics. The immediate theoretical influence controlling the reformers was what could be identified as "the Bourbaki ideology". As is well known, in the 1930's and 1940's, in Nancy, France, a group emerged comprised of outstanding mathematicians. They were guided by the purpose of reconstructing Mathematics on a wide and comprehensive base that would include all the achievements attained, up to that time, in the field of Mathematics.

That impressive organizational task, which generated several dozen Mathematics volumes, was based on the concepts of the set theory, relations, and functions. According to these mathematicians, it was possible to base Mathematics on two mammoth structures: an *algebraic* structure and a *topological* structure. Each was divided into substructures. The *algebraic* structure, for instance, was divided into groups, rings, moduli, fields, etc. The *topological* structure was comprised of groups, compact spaces, convex spaces, normal spaces, etc. Both were closely linked to each other through the *vector space* structure²³.

This organization of mathematical knowledge became very influential in many universities in various parts of the world, and the same can be said of its assumptions, either explicit or implicit²⁴.

One of these assumptions is that Mathematics is a unique corpus, and that there exist a language and a conceptual logic that can account for all parts of Mathematics. According to this assumption, the very essence of Mathematics is in its own abstractness and in the creation or expansion of general structures.

The Bourbaki ideology was backed and influenced by many thinkers, even Piaget²⁵, who found in the structures what he believed was the key to the development of human thinking, not only in terms of *sociogenesis* but also of *psychogenesis*.

This ideology was a decisive driving force for the reformers of pre-university Mathematics teaching.

However, the question we must ask is this: why did this ideology attract so many followers, and so easily, in all parts of the world? What was the force that nourished this ideology? It must be admitted that the members of the Bourbaki group were very prestigious mathematicians, and this carried a lot of weight, but this, by itself, was not enough. It is our contention

²³ See Fehr, *et. al.*, p. 29.

²⁴ Without a doubt the Bourbaki ideology had an influence in the USA; see Moon, *op. cit.*, p. 65.

²⁵ Piaget even collaborated with an important publication that reunited the principal reformers in France: see Lichnerowicz, A., Piaget, J., Gattegno, C., Dieudonné, J., Choquet, G., Beth, E.W., in *L'Enseignement des mathématiques*, Delachaux and Niestle, 1960.

that the answer is to be found, in a very special way, in the philosophical source that serves as the starting point of this ideology. In other words, the success of the Bourbaki ideology was also a product of the influence exerted upon the Western mind by philosophical premises about the nature of Mathematics (specifically accepted by the Bourbaki ideology). Let us mention them briefly:

One constant idea has been to consider that Mathematics is *a priori* knowledge, i.e., not based on experience. Mathematics, therefore, is not an empirical science and, thus, not a natural science (although it can serve science). Mathematical results, therefore, are verifiable through reason, not through experience. This explains why mathematical truths are not merely approximate findings, but absolutes and, therefore, infallible.

Another common notion, based on the previous one, holds that abstraction and axiomatization assert themselves as decisive mathematical dimensions, therefore deduction and logical rigor are considered as the essence of mathematical practice.

These ideas were present in the era of the so called "Foundations of Mathematics". They permeated Gottlob Frege's and Bertrand Russell's *Logicism* and David Hilbert's *Formalism*, and some of them even influenced Brouwer's *Intuitionism*.²⁶

This poses a problem, since these ideas foster a view that separates Mathematics from sensory experience and other natural sciences, eliminating the role played by empirical intuition and eradicating the heuristic and approximative approach of mathematical practice. Thus Mathematics becomes a pure, abstract, lofty, eternal, absolute and infallible place, to which only the best spirits can ascend.

It should not surprise us, then, that the so-called Platonism in mathematics, which holds that there is a universe of mathematical objects beyond human consciousness, independent of individuals, and perceivable through reason, has found a lot of strength in that vision. (According to that vision, what would be the work of mathematicians? It seems that it is only to describe that abstract universe.) This vision, accepted to a certain degree and adjusted to the particular historical moment, has posed a problem to mathematical practice and is still with us.

These Platonic ideas have prevailed since ancient times throughout the history of Mathematics philosophy. Descartes and especially Leibniz, and also Kant to a certain extent, reconstructed them in modern thought. It can be said that these concepts are part of what is usually called *epistemological rationalism*. Some of them, however, are a part of the traditions of the standard-bearers of neopositivism within the empiricism of the twentieth century.

Let us look at this more carefully. Epistemological Empiricism affirms the preeminent importance of sensory experience in obtaining cognitive truths. In the previous century, Mill used to say that mathematical propositions were inductive generalizations and that the human mind was somewhat like wax on which the reality, from outside of the subject, left its imprint. Mill, of course, was wrong. Mathematical propositions are not inductions nor can the role of the cognitive subject be narrowed that much. We should not accept such an extreme position either. However, positivists in our century, grouped together in the famous Vienna Circle be-

²⁶ For an extensive study of these themes, see the book by Angel Ruiz: *Matemáticas y Filosofía. Estudios Logicistas*. San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1990.

fore World War II, exerted a powerful influence on modern philosophy, but could not find a satisfactory answer to Rationalism. Mathematics, for them, has nothing to do with the world and does not refer to the world: it is either pure tautology or a convention of a linguistic or syntactic nature (cf. Carnap's or Ayer's position). These thinkers did not deal effectively with the problem of the nature of Mathematics.

The Bourbaki ideology fit perfectly with the prevailing paradigms²⁷ concerning the nature of Mathematics, and was, therefore, easy to accept. But, even so, an additional component was still lacking. From an ideological point of view, the reform was very much indebted to Europe²⁸. However, in the institutional and financial areas, a great deal was contributed by the United States²⁹. One of the factors that influenced the rhythms of reform, and also on the international support it received, bears a Russian name: Sputnik³⁰. When the Soviets placed this satellite in orbit, the Western world was frightened, submerged as it was in what is now a thing of the past: the *Cold War*. Sputnik was perceived as evidence of Soviet technological superiority. If things continued like that, soon the Soviets would become masters of the world. The Soviet educational system, which was overrated, was viewed as a dangerous threat to freedom and democracy. History would change that perception, but only a long time after those events.

There was then a general cry to update and improve scientific and technological education in the Western world. The moment was ripe for the reform of Mathematics³¹.

Extensive institutional and financial support strengthened mathematics reform³². Perhaps the *transparently international* character of the reform was due to that political factor³³.

These concerns about modernization necessarily reached our subcontinent, but the initiative in favor of the reform came from without. First, we received the textbooks of the *School*

²⁷ Without a doubt, a process was at work in modern mathematics reform similar to those that in science Kuhn has called paradigm shifts. A paradigm was created that was supported by a very large and heterogeneous community, in which mathematics played a central role. The new paradigm deteriorated in a few years, without having yet created a substitute paradigm.

²⁸ More than imposition from Europe or imposition from the United States, the matter should be seen as a parallel process of innovation where reciprocal influences were present. Cfr. MacDonald, B. and Walker, R., *Changing the Curriculum*, London: Heinemann, 1976.

²⁹ It should be remembered that it was in the USA that the strategy of R & D was developed that tried, among other things, to bring about changes in *curricula*.

³⁰ That satellite was launched on October 4, 1957.

³¹ We should be careful here, no matter how important Sputnik was historically, it was not the only factor, or the determining factor, in the reform. See Moon, *op. cit.*, p. 65.

³² As soon as Sputnik was launched the Madison Project was created in the USA; in Canada the Sherbrooke Mathematics Project was created; in England an educational commission under the direction of Sir Geoffrey Crowther was created; 7 years later the Nuffield Mathematics Project was created for the primary level. Cfr. Moon, *op. cit.*, p. 146.

³³ That can be seen in the composition of the Royaumont Seminar. Perhaps it should be recalled that international collaboration was strengthened precisely in those years: in 1960 Canada and the USA entered the OCEE forming the OECD.

Mathematics Study Group (SMSG) arriving from the United States. But probably the most decisive event was the *First Interamerican Conference on Mathematics Education*, held in Bogotá, Colombia, in 1961. As we shall see, this Conference received large financial aid from the U.S. National Science Foundation (NSF), and was attended by respected mathematicians, such as Marshall Stone from the United States and Gustave Choquet from France. The participation of representatives from all countries in our hemisphere was sought to implement without delay a strategic plan: preparation and/or translation of textbooks; *curriculum* changes; training of teachers, etc., things that were already going on in Europe and the United States.

A followup conference was held in Lima, in 1966, where the syllabus for secondary schools (12-18 year olds) was prepared. This syllabus would be instrumental in the reform of all Mathematics *curricula* on the subcontinent. Methods and programs for training teachers were also designed in Lima.

Latin America did not have a closely-knit mathematical or scientific community, and this made it easier for the reform to be accepted³⁴. Universities got involved in the process, in different ways and at various paces³⁵, and students returning home after graduating in Mathematics in the United States and Europe, reinforced --in general-- the new plans³⁶. Textbooks, sometimes still in use today, played a very important role in that process³⁷.

The *Interamerican Committee on Mathematics Education* (IACME) was born within this general context³⁸. Its first president was the great North American mathematician, Marshall Stone. Luis Santaló, renowned mathematician and educator born in Spain and residing in Argentina, was chosen in 1966 as his representative in everything connected with Latin America. The Committee was in charge of implementing the reform, with representatives from all regions of the hemisphere³⁹.

³⁴ The case of Costa Rica is interesting because the reform was codified in official programs beginning in 1964; this was due to a special situation: the Costa Rican educational system experienced a reform in the early 60s; Dr. Alfaro Sagot, took advantage of the circumstances to introduce the main aspects of reform into the mathematics program of 1964. Alfaro himself wrote the first textbooks with the new focus, although it should be pointed out that completely abandoning intuitive aspects and a relation to physics.

³⁵ The process of preparing mathematics teachers in Latin America essentially was developed in the 70s; and it was dominated by Bourbakian paradigms and rationalist philosophies. It is necessary to take into account this situation in the moment of delineating plans for the future.

³⁶ Many of them also helped to create a distancing between mathematics and mathematics education, as well as, between mathematics and the other sciences.

³⁷ Of course, on the international level a mathematics textbook industry was generated, provoking an extraordinary socialization to the new mathematics.

³⁸ See *Educación Matemática en the Américas. Informe de la Primera Conferencia Interamericana sobre la Educación de las Matemáticas* [Mathematics Education in the Americas. Report on the First Interamerican Conference on Mathematics Education]; edited by Howard Fehr, Teachers College, Columbia University: Bureau of Publications, 1962, p. 184.

³⁹ The reform influx into Latin America benefitted from a particular experience in Chile, Argentina and Uruguay that can be symbolized by the creation of the Consejo Latinoamericano de Matemáticas e Informática (CLAMI) [Latin American Council of Mathematics and Informatics]. The special relationship of Argentine intellectuals to Europe promoted in particular the special intervention of the Bourbaki group in Latin America: Dieudonné himself taught a course for several months in Buenos Aires to young mathematicians that came from various parts of South

As we shall see, the *Interamerican Conferences on Mathematics Education* were faithful for many years to the objectives of the reform. However, just as Mathematics Education kept on changing worldwide, the same thing was happening within IACME. The Reform did much to reinforce the ties among mathematicians all over the world, especially between those in Latin America and their counterparts in the United States, Canada and Europe. IACME became literally an institutional bridge joining the North and the South of the hemisphere in everything dealing with Mathematics and Mathematics teaching. The Reform brought with it a spirit and a mystique among mathematicians, who contributed a great deal in preparing like-minded professionals throughout the entire region, and strengthening their academic realm within the universities.

Whether or not they were based on ideas that are correct, many of the actions that were born in the initiatives that sprang up around the reform have contributed to developing the professionalization of the Mathematics teachers as specialists, in their own right, different from the mathematician and the general educator.

With the passage of time, the Reform's original objectives disappeared from IACME, just as had happened elsewhere. However, an international organizational framework has remained. It must be recognized as the most permanent and important one in the field of Mathematics Education in Latin American in the last thirty years.

America and that, later, would be influential professionals in Latin American mathematics. IACME was not the only route travelled by Bourbaki ideology on its way to Latin America.

CHAPTER TWO

THE BEGINNINGS: THE FIRST TWO CONFERENCES

The *International Mathematical Union* (IMU) created the *International Commission on Mathematical Education* (ICMI). This Commission sponsored the *Interamerican Conferences on Mathematics Education*, summoned for the purpose of discussing the problems posed by Mathematics teaching in the various countries of the Americas.

The first two *conferences* were of extraordinary importance and greatly influenced the teaching of Mathematics in participating countries. This influence was a consequence of the clear definition of the main goal of both events: to introduce into the curricula (especially in secondary schools) the subjects, language and methods of "Modern Mathematics".

THE FIRST CONFERENCE

The *First Interamerican Conference on Mathematics Education* was held in Bogotá, Colombia, on December 4-9, 1961. It was sponsored by the *International Commission on Mathematical Instruction* and the Organization of American States (OAS), and was attended by mathematicians and Mathematics teachers, as representatives or guests, from 23 American countries. Some of these professionals, as well as distinguished European mathematicians, were invited to lecture on Modern Math and also on how to teach it and promote its acceptance.

The main purpose of this *Conference* was to explore the methods of teaching Mathematics at the secondary school level and also in colleges and universities, and to pass resolutions with a view to future cooperation. More specifically, the intention was to introduce in Latin America the reform of Mathematics teaching (at the secondary level) that was going on in many countries, especially in Europe and the United States. As explained in the preceding chapter, this reform was a worldwide movement that began in the 1950's, whose purpose was to reform Mathematics syllabi and curricula that were in force at the secondary level. The reform was initiated in the developed countries, especially the United States and France, and was born as a response to a problem that, at that time, was considered to be critical: the need to bridge the gap between Mathematics as practiced by researchers and professionals in the field, on the one hand, and, on the other, the type of Mathematics then taught in secondary schools. The concepts that were to be introduced in elementary and secondary schools were not precisely the connections between Mathematics and the natural sciences, nor Discrete Math, but set theory, abstract algebraic structures, and unifying and universal concepts. The purpose was to give unity to Mathematics, using sets, relations, functions and operations as basic concepts, as well as fundamental structures of groups, rings, fields, and vector spaces. The need to adopt modern symbolism was also established. Thus, the main objective of this Conference was to foster these approaches among the delegates and to reach a commitment from them, asking that they promote curricular changes in their respective countries.

The opening address was given by Dr. Marshall Stone, President of the *International Commission on Mathematical Instruction*, who gave a brief summary of the process of implementing Modern Math in European and U.S. secondary schools.

THE IDEAS

The main ideas brought forward in this *Conference* were the following:

- (a) The need to change the way of teaching Geometry in Secondary Schools: to teach Geometry from the perspective of Linear Algebra, forsaking Euclidean Geometry.
- (b) The need to teach Mathematics, in general, through the study of the fundamental structures, with the purpose of underscoring their unity. In this area, the teaching of Modern Algebra became of paramount importance.
- (c) The above goals could only be achieved if, at the same time, a well-organized plan was carried out that was oriented to the in-service training of teachers, thus preparing new mathematics teaching professionals with the ideas of the reform, as well as improving research in mathematics
- (d) The above goals could not be achieved without a parallel plan, very well organized and aimed the training of professors who were currently teaching. The aim was to instill these ideas in new teachers of Math, and also to upgrade Mathematics research.

As far as the first of the above points is concerned, Professor Howard Fehr, from the United States (who had represented his country at the 1958 Edinburgh Conference), set forth the major ideas with his contribution: "Reforming the Teaching of Geometry". He gave a brief account of the development of Geometry, emphasizing that, in spite of the new developments that took place at the turn of the century, which indicated new directions, Euclidean Geometry still begin taught in secondary schools. Fehr was very much against this state of affairs, up to the point of stating that "Euclidean Geometry (...) has nothing to do with these subjects; nowadays it is sterile, outside the main course of mathematical advancement, and it can be filed in the archives, without any fear, for the benefit of future historians".⁴⁰

Fehr, in his address to the Conference, critically questioned the teaching of Euclidean Geometry in secondary schools, and strongly supported the thesis advanced by Dieudonné in Royaumont. Moreover, Fehr proposed a program for teaching geometry in secondary schools. He said that it was possible to teach the essentials of Euclidean Geometry in two or three months. Thereafter, additional deductive work in Algebra should be given to the students, including new number systems and algebraic structures; finally, a combination of Algebra and Geometry through the study of affine plane Geometry. All of this was in line with the ideas proposed in Royaumont by Dieudonné and Choquet, and with the viewpoints expressed by Henri Cartan at the Bologna meeting. In other words, the purpose was to guide the students, as rapidly as possible, towards the study of vector spaces. However, in spite of all this, Fehr himself cautioned that, at this level, axiomatic knowledge should not be given too much emphasis.

⁴⁰ *Educación Matemática en las Américas*, p. 45.

Challenging this position, in the debate following Fehr's presentation, the delegates from several countries voiced their doubts. For instance, Professor Catunda (Brazil) disagreed with Fehr's vision and asked if in his country it would not be convenient "at least Euclidean Geometry", and Coleman (Canada) explained that, in his own country, the reason to teach Euclidean Geometry was that "whoever has developed an interest in Mathematics found in Euclid his or her first incentive". In general terms, however, the discussion evidenced a certain degree of agreement (arising mainly from the European guests) with the ideas advanced by Fehr. Choquet agreed with Fehr, although favoring the introduction of axioms, and Pauli (Switzerland) said that the ideas advocated by Fehr had been implemented in his country for the last ten years.

Fehr's presentation along with the debate that we have summarized is very illustrative of the objectives of this *First Conference* and the doubts that were still present in that moment. As can be observed, the ideas of both Choquet and Pauli contributed to develop the criterion for change in the teaching of Geometry, despite the resistance of some of the participants such as Catunda and Coleman who expressed their doubts with at least this aspect of the reform.

The second of the ideas indicated in (b) above, was present throughout the conference, especially in the presentations of those invited from France and the United States. This can be seen as much in their presentations as in their interventions in the debates. In this regard two of the presentations were very significant. That of Choquet (France) entitled "The New Math and its Teaching" and that of Marshall Stone called "Some Characteristic Tendencies in Modern Mathematics".

In the first of those presentations, Choquet began by giving a quick overview of modern Mathematics and then his view of what mathematics should be included in secondary education. His opinion was that teaching at all levels should be revised to reflect the discovery of the fundamental structures, given that as we move toward an increasingly greater unity of mathematics we should also move to a unity in its teaching at all levels. He said: "Our lemma will be: algebra and the fundamental structures from the School to the University."⁴¹

An interesting detail: Choquet added that all teaching based on the historical method had become inconceivable. His entire discourse pointed out the need to put the student in contact as soon as possible with the unifying concepts and fundamental structures. He noted the need for the mathematician, giving little importance to psychopedagogical considerations. For example, he expounded the following principles:

1. We should accustom our students to think in terms of set and operations as early as possible. It will be necessary to teach the simple, universal, and precise language of sets. At the same time we should teach them the rudiments of logic in its relation to the grammatical study of their language (to negate a proposition, to understand the force of the words and, or, for all, there exists).
2. At a very early age, our students should have a clear understanding of the concept of function. They should be able to construct various examples of functions in arithmetic, algebra, physics, and to produce the composition of two functions,

⁴¹ *Ibid.*, p. 86.

to take the inverse function of a biunique function, to recognize a group of transformations.

3. The students should be able to recognize at an early age the relation of equivalence (numerous examples; quotient-sets), relations of order, and they should study some concepts of topology.

4. In all fields, it will be necessary to get directly at the essential tools that have numerous and immediate applications.⁴²

Marshall Stone complemented these ideas by proposing, as something of great importance, the development of the basic elements of Modern Algebra in secondary teaching. He indicated that it seemed possible to teach Modern Algebra at the secondary level up to the point of treating polynomial rings in a field. Nevertheless, in the debate that followed, doubts were expressed. Professor Laguardia pointed out a fundamental aspect that had not been taken into consideration: How to take into account the psychological development of youth? There was no adequate response to his question. Thus, there remained a doubt with respect to the relevance of the reform, at least in the form in which it was being suggested.

It can be said that those two presentations are a reliable representation of the ideas that the organizers of the *Conference* had in mind. However, many of the other presentations were along the same lines, although, perhaps, not with the same clarity in their thinking.

Among them were the presentations of the Latin American educators. The first of those was from Professor Alberto González Domínguez of Argentina entitled "Mathematics and our Technological Society". Professor González expressed some ideas about the relations mathematics-physics, mathematics-automatization, and the importance of mathematics reasoning for approaching many technological and scientific problems. His interest was in making that point, but he did not propose any initiatives for the teaching of mathematics.

Another presentation along the same lines was given by Professor Enrique Cansado of Chile and was called "Modern Applications of Mathematics". He mentioned some of the applications of mathematics such as operations research, linear programming, the simplex method, nonlinear programming, dynamic programming, game theory, etc. His thesis was that these theories, at least in their elemental level, should be introduced into secondary teaching. However, in the debate that followed, some of the participants, especially the Europeans Choquet (France) and Bungeard (Denmark), suggested that there were more interesting and important topics for secondary mathematics, namely, those topics mentioned above.

It should be said that not everyone was in agreement with the main ideas being presented; at least as they were conceived. In general, some presentations implied the need for change, but for many of the participants it appeared that the changes being proposed were too radical. For example, in his talk on "Some Ideas about the Teaching of Mathematics in the University", Professor Guillermo Torres (Mexico) expressed his doubts about what should be taught and how it should be taught. His thesis was that you could not just abandon entire topics from classical mathematics, as it would then be possible to fall into formal definitions and concepts that would communicate absolutely nothing to students, given that they would not be familiar with specific cases that are more concrete. He indicated that the new ideas

⁴² *Ibid*, p. 87-88

that students acquire should be accepted by them as something natural. He further suggested that mathematics should be taught by more or less following its historical development. This was a focus in opposition to that expressed by Choquet (who said that teaching based on the historical method was inconceivable). Countering that, Torres claimed that the presentation of mathematics in its exclusively formal aspect "makes it appear to be an inhuman activity and with no sense at all," even though that was the style that was being imposed more and more.

The last of the main ideas of the *Conference* was of a more operational nature. It is obvious that no reform can be carried out without adequate preparation of personnel that are in direct contact with the students and are putting into practice the teaching of so many new concepts (and old ones too but with a new language and organized differently). Therefore the professional development of teachers who would carry out the reform was very important.

Thus, two of the presentations were on the preparation of mathematic teachers and were given by Latin American professors: A. Valeiras and Luis Santaló (Argentina)⁴³, "The Formation of Mathematics Teachers", and Omar Catunda of (Brazil), "The Preparation of Mathematics Teachers". These presentations and the debate that followed were very important because they made clear a situation with respect to teaching mathematics in Latin American countries (which is very similar to what happens still): a lack of fully-trained teachers, inadequate preparation, difficulties of support and professional development, etc. In this respect the statement of Prof. Catunda is very illustrative: "the formula that I would shout for Brazil is not 'Down with Euclid', but 'At least Euclid'⁴⁴".

There were also presentations that offered information on and analyzed mathematics programs in countries where reform efforts were already underway. They served to support the ideas presented in the talks in favor of the reform.

Among them were the following: "New Tendencies in the Teaching of Mathematics in Colleges in the United States", Professor E.J. McShane (USA); "The Mathematics Programs in Swiss Secondary Schools, Professor Laurent Pauli (Switzerland); and "The Mathematics Program in Denmark", Professor Sven Bungaard (Denmark). They presented experiences on the teaching of mathematics in their countries.

The address of Professor E.G. Begle (USA), "The Reform of Mathematics Education in the United States", indicated how reform of mathematics teaching was being carried out in that country. He explained the predominant role of the *School Mathematics Study Group* (SMSG) in its efforts for improving the school program by providing materials and guidelines for the preparation and in-service training of teachers, as well as the strong financial support provided by the National Science Foundation (NSF).

The last address was given by Professor Schwartz (France) on "The Role of Mathematics in Physics from the Point of View of Scientific Education".

⁴³ A Spaniard who resides in Argentina. One of the great mathematics teachers on the continent.

⁴⁴ *Ibid.*, p. 65.

RECOMMENDATIONS

The crystallization of the main ideas expressed and discussed was presented in the *resolutions* of the *Conference*. They were divided into three areas:

- I. Preparation of Teachers.
- II. In-Service Teachers.
- III. Improving teaching.

To better understand the scope of that first conference it is necessary to consider some of those resolutions.

“I. In connection with training of teachers,

1. That centers for the training of high school mathematics teachers should offer scholarships and other facilities to those students who choose this career and that high school students should be informed, by means of conferences and publications, of the existence of a career as teachers and researchers in this field, and of the social importance and of the possibilities offered to those who follow it.

2. That the training of teachers of mathematics should be the sole responsibility of the university and under the influence of the most competent mathematicians, to avoid the cleavage between the teaching of mathematics and progress in science and technology. In the meantime, where this training is carried out in special institutions, mathematics courses should be of a university level.

3. That in the training of teachers of mathematics in the secondary schools, the courses should be modernize and those of a pedagogical character should be limited to proper proportions.

II. In connection with teachers in active service,

4. That regular contact be maintained between high school teachers and university professors, encouraging the former periodically to attend courses for improvement (regular or special), and that the means to achieve this end, such as scholarships at home or abroad, be increased.

5. That steps be taken to raise the socioeconomic level of the secondary school teacher holding a regular certificate, such as:

- (a) Guarantee tenure.
- (b) Establish basic salaries equal to those of other professions requiring similar or equivalent academic preparation.
- (c) Establish a system of promotions with its corresponding implications (increase in salary, reduction of working hours, etc.) automatically based on the number of years of service, considering supplementary advantages and taking into account publications and activities aimed at self-improvement.
- (d) Establish the sabbatical year.

- (e) Offer the teacher the possibility of a regimen of complete dedication, as a favorable condition necessary to his progress.
6. That a maximum of incentives be assigned (scholarships, compensation, etc.) so that the teachers of the secondary school who are without certificate but are in active service can obtain one, and therefore can be covered by the system established in article 5 either by completing their university studies or by taking special courses created for this purpose.

III. In connection with the improvement of teaching,

7. That the realization of courses and the creation of institutes of an experimental character, for trying out new texts and new methods of teaching mathematics, be encouraged.
8. To suggest to the International Union of Mathematicians, UNESCO, and the Organization of American States, to take under consideration the following steps:
- (a) The intensification of programs for the training of secondary school teachers of mathematics.
 - (b) The dispersion of activities, projects, and publications which have to do with the improvement and modernization of the teaching of mathematics.
 - (c) The publication and distribution of reports, new texts, and translations written for teachers of the secondary schools for their use in teaching and in self-improvement.
 - (d) The encouragement of research as an avenue for scientific and technological progress and as a factor in motivating teaching.
 - (e) The creation of an international center for the purpose of collecting and disseminating information that is relative to new experiments and new ideas in mathematics education.
9. To promote a wide exchange of information on new ideas in the teaching of mathematics in all countries through national meetings and other international conferences such as the present one.

THE FIRST COMMITTEE

The most important of the resolutions for our purposes in this book were the resolution that proposed:

The creation of an Inter-American Commission on Mathematics Education, of a permanent character, for the purpose of providing continuity to the projects and ideas discussed in this Conference and to promote action calculated to raise the level and efficiency of secondary school and university teaching of mathematics.

It was also recommended that:

That delegates and participant establish and maintain contact with the authorities of their respective countries, so that effective measure can be taken to put into practice these recommendations.

The *Conference*, in one of its resolutions, designated the following individuals to act as a *pro tempore* committee until the *Interamerican Mathematics Education Commission* was established, according to recommendations in the document:

Marshall Stone (USA) *President*,
Alberto González (Argentina),
Bernardo Alfaro (Costa Rica),
Alfredo Pereira (Brazil), and
José Tola (Peru).

As can be observed, the recommendations of this *Conference* were of great importance because they committed the delegates from each country to the process of reform. They would be promoted on two fronts: on the one hand, the delegates would try to get their governments to reform the mathematics programs at the secondary level to carry the stamp of modern mathematics. On the other hand, they committed themselves to trying to influence universities and teacher training institutes to do in-service training and to prepare new mathematics educators with the ideas of the reform. The resolutions adopted indicated the success obtained by the organizers of the *Conference*, at least in the aspect of starting a machine for reform in Latin American countries. Apparently the reluctance shown in some cases was smoothed over.

From another perspective, as can be seen in the list presented below of sponsors of the event, that *Conference* had the support of international and other organizations, especially from the United States, which were interested in having the ideas of reform in mathematics teaching realized in all the countries of the continent. This is evidence of the great concern in this matter from the highest levels, and the pressure that possibly was brought to bear so that the recommendations were approved in the way they were presented.

THE SECOND CONFERENCE

The *Second Interamerican Conference on Mathematics Education* was held in Lima, Peru, December 5-12, 1966. That is, five years after the *First Conference* was held in Bogotá. If the *First Conference* served to promote the introduction of the teaching of modern mathematics in American countries, the second one had as its main axis the analysis of the progress of reform. That focus was declared in the opening address by Marshall Stone.

Besides the invited speakers who presented general topics related to mathematics teaching, the Organizing Committee of that *Conference* asked the delegates from each of the participating countries to present a report in which they summarized the efforts realized in their countries during the period between the two *Conferences* towards the objectives outlined in the *First Conference*.

In his opening address, Dr. Stone recognized the scope of the problem of teaching mathematics, as well as the difficulty of solving it in a practical manner. However, at the same time, he indicated that the Organizing Committee selected a restricted number of topics so that they could be discussed throughout all the activities.

THE MAIN TOPICS

The theme to be studied in the Conference was posed in the following form:

In the first place, it is natural that we wish to review what has taken place in the hemisphere since the first Inter-American Conference on Mathematical Education, held almost exactly five years ago, in Bogota, Colombia. We must now ask: "What had the report of that conference to do with what has taken place in the last five years? Have its recommendations had any influence at all? Have some of them proved to be less practical than we had supposed at the time when we formulated them? In which countries has progress been most marked? In which countries have especially difficult problems been conquered?" So we should now look back on these five years and, through the medium of a number of reports, and the discussion of them, try to see what the impact of the first conference has been and what we have succeeded in accomplishing all over the hemisphere during that time.⁴⁵

Two topics of great importance were also proposed: in the first place, the problem that students face in moving from secondary schools to the universities, and, secondly, the preparation of teachers for the primary and secondary levels. In the first of these topics, the difficulties that students face when going to a higher level of education were recognized. Generally deficient preparation causes many difficulties in adapting to the new styles of teaching that are present in higher education. The second topic was recognized to be of great importance in order to have success in any attempt to reform the teaching of mathematics.

Thus, the tasks of the *Second Conference* were dedicated to the following three topics:

1. To review what has taken place in the hemisphere since the first Inter-American Conference on Mathematics Education.
2. The problem posed by the students' passage from the secondary school into the university.
3. Preparation of teachers for service in the primary and secondary schools.

The presentations were on those topics, and, also, on the problems that were arising in the implementation of the reform of mathematics teaching in the various countries of Latin America. The presentations were divided into four blocks:

- A. On Problems in Mathematical Education in Latin America.
- B. On Mathematics Improvement.
- C. On Curriculum and Transition.
- D. On Teacher Education.

⁴⁵ Stone, Marshall. "La Tarea de la Conferencia" [The Task of the Conference]. *Educación Matemática en las Américas II*, Lima, 1966, p. 8.

Within the topic dealt with in Block A, various problems were indicated. Some of them were related to the sociocultural and economic characteristics of the Latin American countries. Others were more specific to bringing about a reform.

Professor Rafael Laguardia of Uruguay made several observations about the first type of problems in his address. His conclusions indicated the existence of several obstacles that impeded the development of mathematics and other basic sciences in Latin America. In particular, he highlighted two elements: the illiteracy that existed in almost all Latin American countries, and the rapid population growth that obliged the use of teachers without the necessary preparation in the teaching of mathematics. Thus, he proposed that the reform should be initiated, at least in his country, only in the higher levels of secondary education and that the universities should actively participate in the reform process. He added that not only was the participation of educational researchers necessary, but also that of mathematics researchers. To all of that Laguardia added the need for centers of scientific research and higher education to collaborate closely with the reform in mathematics teaching.

With respect to the progress of the reform in mathematics teaching and possible solutions, Professor Luis Santaló referred to some of the problems that the reform had encountered in Latin America, specifically with teachers and programs. He identified a series of problems that had occurred during the reform process, some of which he said had been foreseeable and others, perhaps unexpected, that had arisen during the process.

Given the historical importance of Professor Santaló in mathematics in the Americas, it is interesting to mention with some detail the problems he referred to:

– Difficulties in convincing teachers of the need and possibility of reform. To overcome that difficulty he proposed some measures such as: convincing teachers about the recommendations of the meeting and congresses that had been held on the matter, the extensive use of modern mathematics in university level texts, the temporary displacement of the classic programs of mathematics, a great part of the mathematics being taught should be taken out of official programs. On the other hand, he proposed that teachers do a survey that would let them know that many of the topics that they had been teaching were never used, thus there was no practical argument to retain those topics. To determine the formative value of such topics, they should be analyzed in terms of reasoning as opposed to routine, and then compared with modern topics.

– A second problem was convincing parents, i.e. the problem of convincing public opinion. Here Santaló proposed that applications of mathematics not be lost from view, but used to motivate some of the modern topics in connection with science.

– Another problem was the preparation of teachers and student textbooks. He proposed the introduction of modern mathematics into teacher training institutes so that their graduates would be able to teach reform-based programs. He also proposed in-service teacher training. With respect to textbooks he considered that the only way to resolve the situation was to publish student textbooks with a modern mathematics focus.

– The last of the problems identified by Santaló referred to the difficulty of changing Ministry of Public Education regulations in the Latin American countries. That increased the difficulty of having experiences with the new programs. He pointed out, as his last point, an aspect to which he did not give much importance: teachers who did not understand very well what

was intended by the reform and, with enthusiasm, taught their courses "full of trivialities, and conceptual errors, sowing general confusion".

The address of the Peruvian professor, José Tola, considered the problem of the development of mathematical research in Latin America. He felt that much had been done in the area since 1961 and therefore mathematicians were busy with research and were not available to work on carrying out the reform. He concluded by calling for the creation of the conditions necessary for the preparation of mathematicians and mathematics researchers who could serve as support for the reform in mathematics teaching. In that respect he recommended: increasing the number of candidates and improving selection procedures; strengthening schools of mathematics in the universities, sending many students abroad for study; and insuring adequate conditions when graduates of foreign universities returned to their countries of origin.

In relation to the topic of the progress in Mathematics Teaching, four addresses were given. Three of them reported on the progress made in the reform of mathematics teaching in a few countries (Spain, Chile and Brazil), and the fourth discussed activities of the OAS with respect to Mathematics.

Professor Pedro Abellanas presented some of the progress in the reform of mathematics teaching in Spain. He mentioned holding annual meetings, since 1960, with secondary school teachers and university professors, in which there were discussions on teaching modern mathematics. As a result, various studies were carried out and thus the program in the Licenciatura in Mathematics had been modified. He reflected on the importance of the teaching of secondary mathematics, especially in its formative aspects. He indicated that several courses had been organized for mathematics teachers which treated topics such as proportions, similarity, measurement, natural numbers, whole numbers, rational numbers, polynomials, irrational expressions, etc. Later he proposed a mathematics program for each year of secondary education.

In his address, Professor César Abuaud presented some of the progress in mathematics in Chile. He mentioned some positive aspects such as: the wide diffusion of the recommendations from the Conference in Bogotá, the work of the SMSG group, and the close contacts with the "spirit of renewal in Europe". He also provided a list of the steps that had been taken since 1962.⁴⁶

Professor Osvaldo Sangiorgi gave information on some of the progress in mathematics teaching in Brazil: more unity among the universities, institutes and other groups; increased cooperation among university mathematicians and secondary school teachers; creation of new mathematics departments in various universities; increase in the number of teacher training centers; extraordinary increase in the number of teachers taking in-service courses in mathematics; increase in the number of secondary teachers with university degrees; realization of congresses, colloquia, and other activities dedicated to the teaching of mathematics. In conclusion he presented the new program that was being developed for secondary schools in Brazil.

⁴⁶ In 1962 the new secondary mathematics program was published; seminars were held in 1963 and 1964; summer institutes were held in 1964 and 1965; in 1965 a seminar was on held on teaching basic science; in 1964 a national in-service program for primary and secondary teachers was created.

Andrés Valeiras, representative from the OAS, presented the contributions of the OAS in improving the teaching of mathematics. The Department of Scientific Affairs increased its technical assistance activities to achieve the following objectives:

- a. Aid to Ministries of Education in their tasks of modernizing the curriculum.
- b. Aid to Ministries of Education and schools in offering training for in-service teachers and in modernizing the teacher training curriculum.
- c. Aid to encourage research.⁴⁷

That report made it very clear that the OAS had participated significantly in the reform of mathematics in Latin America. Among the activities were the establishment of summer institutes, interchange of scientists, meetings, scholarships, studies on the teaching of science and engineering, and various publications. It is worthwhile to give some details on what was developed:

Scholarship Program. Scholarships for citizens of member nations for high level studies in other American nations.

Programs of Direct Technical Assistance. Visits from expert consultants.

Exchange Programs. Financing of visiting professors in universities in the member nations.

Program of Integrated Projects. Initiatives planned to give training, technical assistance, equipment, etc. to institutions, universities, etc. in Latin America.

Technical Cooperation Program. Training of personnel.

Special Programs:

Annual summer institutes in the USA.

Summer institutes in Latin America.

Regional meetings.

The Study on the Teaching of Science and Engineering in Latin America.

A Guide to Scientists and Scientific Institutions.

Publications.

In Block C, new curricula, as well as an analysis of the state of reform in each country were presented.

In this context the following individuals related their experiences: Howard Fehr (USA), Carlos Imaz (Mexico), Erik Kristensen (Denmark), Eugene Northrup of the Ford Foundation (Turkey), Georges Papy (Belgium), Andrés Revus (France) and Eduardo Suger Cofiño (Guatemala).

In each case there was talk about the way in which proposals for the implementation of modern mathematics at both the pre-university and university levels were being carried out. The

⁴⁷ Valeiras, Andrés. "Actividades de la Organización de los Estados Americanos en Matemática" [Activities of the Organization of American States in Mathematics]. *Educación Matemática en las Américas II*. Lima, 1966.

diversity of the countries represented in the presentations denoted the interest in propagandizing the worldwide nature of such reform and the need to know how it was being carried out in other latitudes.

In Block D, dedicated to the preparation of teachers (achievements and difficulties in various countries), there was participation from Mariano García (Puerto Rico), Martha María de Souza Dantas (Brazil), Hans-Georg Steiner (Germany), and Luis Santaló and Renato Völker (Argentina). Here the particular experiences of each country were presented.

NATIONAL REPORTS

A second part of the Conference, which was very important to its objectives, was dedicated to reports from the various participating countries concerning the progress of reform. A total of 22 delegations presented their reports: Argentina, Bolivia, Brazil, Canada, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, Ecuador, El Salvador, Haiti, Jamaica, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Puerto Rico, Trinidad and Tobago, United States, Uruguay, and Venezuela.

It is interesting to point out that a caution was given that the reports were "informal" in the sense that they were not given by officials from the governments, but were simply the appraisals of the participants of each country.

Some countries showed more progress in the process than others. For example, from the reports of Argentina, Brazil, Canada, and the USA it is obvious that the process began with various aspects of reform, including profound changes in the contents of secondary and university mathematics programs, using new approaches to the pre-service and in-service teacher education. In other countries, such as Chile and Costa Rica, new mathematics programs were promoted in all secondary schools. In some other countries such programs were beginning to be used in just a few institutions as a pilot project, such as was the case in Ecuador. Thus, the majority of the countries reported making at least some attempts to introduce changes. Nevertheless, there were some countries, such as Bolivia, in which it had not been possible to implement any changes. In general, partial or total changes were carried out at the secondary level; in some cases there were changes in teacher preparation programs; and in many there had been training sessions for teachers.

Something important: there was an effort in most countries to produce their own *textbooks*, following the guidelines for teaching modern mathematics in accordance with the directives of the *First Conference*.

It should be mentioned, however, that the majority of the delegates talked about the problems that they had encountered. In general, those problems were common in most countries, such as the difficulty in pre-service and in-service teacher training, and the slight possibilities to carry out the reform with success (at least in the short term) in every country, because of a shortage of both human and economic resources. In many of the countries teacher preparation was deficient. The expansion of the educational system was such that in many of the countries many of the teachers that taught mathematics had an inadequate preparation, or, in many cases, none at all. It can be said that this was perhaps the main problem encountered in the reform process.

THE CONCLUSIONS OF THE CONFERENCE

One of the important parts of the conference was a section of *conclusions* in which goals were proposed for continuing the reform of mathematics teaching in the American countries.

During the period from 1961 to 1966 the *pro tempore* committee that had been elected in the *Bogotá Conference* functioned as the executive committee of the *Interamerican Committee on Mathematics Education* (IACME). That committee had some difficulties, mainly economic, in functioning efficiently. Those difficulties permitted the committee to meet only occasionally. Therefore in the *Lima Conference* some basic norms were proposed that would permit the Committee to function more efficiently. The norms that were approved in the closing session on the 12th of December of 1966 were:

A. The Inter-American Committee on Mathematical Education (IACME) originating in the First Inter-American Conference on Mathematical Education, December 4-9, 1961, is a non-governmental body affiliated with the International Union of Mathematicians through the International Commission on Mathematical Instruction. The purposes of the Committee are to serve as a technical organ in the sense of, and the scope of, the recommendations made at the Conference cited above and at the Second Inter-American Conference on Mathematical Education held at Lima, December 4-12, 1966.

B. In accordance with the decisions of the Lima Conference, the composition of the Committee, until the next conference is held, shall be:

Marshall H. Stone, U.S.A., President
 Cesar Abuauad, Chile
 Ricardo Losada, Colombia
 Manuel Meda, Mexico
 Leopoldo Nachbin, Brazil
 Luis A. Santalo, Argentina
 Juan Jorge Schaffer, Uruguay
 Egardo Sevilla, Honduras
 Jose Tola A., Peru

The Committee will assign to its members the duties of vice president, secretary, and such other offices that are deemed necessary. Likewise it is given authority to designate replacements in cases of retirement.

C. Committee membership will require annual minimum dues of \$100 per country, paid by a body or organization which (in the judgment of the Committee) would be representative of the activities which they promote in the respective countries.

D. The Committee will solicit the support of organizations and bodies, which by their character and goals, correspond to the objectives of the Committee and the activities which it advocates.⁴⁸

⁴⁸ *Educación Matemática en las Américas II*, Lima, 1966, p. 3021-302.

The recommendations were sent to the Ministries of Education, universities, and educational institutions in each country, as well as international organizations such as the OAS and UNESCO other institutions related to mathematics teaching and research.

The recommendations were divided into five parts which are summarized below:

I. Secondary school curriculum.

Here topics were proposed globally for the curriculum. They are outlined below:

For youths 12 to 15 years old: Sets, relations, whole numbers, binary operations, introduction of the axioms of geometry, introduction to rational and real numbers, vector space of the plane, coordinates, ways of representing functions, metric geometry of the plane, scalar product, analytic geometry in orthogonal bases, systems of linear equations.

For youths 15 to 18 years old: study of real numbers, Euclidean space, orthogonal bases, Cauchy-Schwartz inequality, linear transformations of the plane, complex numbers, trigonometry, combinatoric analysis, the Euclidean algorithm, polynomials, some topological concepts, continuous functions, limits, sequences, derivatives, integration, special elementary functions, determinants, three-dimensional geometry, elementary probability and statistics.

Also, the following observations were added about the programs:

- a) Advisability of first experimenting in pilot courses.
- b) Put the topics in an appropriate order.
- c) The program was an academic secondary education and should be modified for technical and commercial schools.
- d) It is necessary for primary schools to prepare students for this program.

It was also proposed that studies be carried out in various countries to try to determine the results obtained in trials of the program, and that the programs be adapted for engineers and other applied fields.

Other resolutions.

II. The preparation of mathematics teachers for secondary schools and the first years of university.

It was most important to solicit the collaboration of the universities in this process. Also it was requested that formal agreements of collaboration be arranged among universities and that there be efforts to prepare more and better teachers.

III. In-service training of teachers.

Courses and other professional development activities should be intensified and, to the extent possible, permanent teacher training centers should be established.

IV. Preparation of textbooks and other bibliographic materials.

Great efforts should be made to try to publish monographs, student textbooks, public information pamphlets, pedagogical bulletins, a Latin American journal.

V. Various matters.

IACME was charged with aiding in the formation of local committees in each country; developing and disseminating a guide to Latin American institutions that offered high level programs in the field of mathematics; organizing periodic national meetings; organizing periodically national and regional colloquia to provide intensive courses on special topics; convening seminars on mathematical topics and on problems with teaching, and in which short communications on research projects could be presented and discussed. National societies of mathematics, in which secondary and university teachers take part, should be organized in order to promote the development of mathematics.

As can be deduced from the above summary, there was still interest in continuing to reform the teaching of mathematics in the American countries. There was also interest in continuing that reform along the same lines, that is, introducing "modern mathematics" into secondary education and teacher preparation programs. The recommendations are very clear in that sense. They are even more specific than the recommendations of the *Bogotá Conference* given that in this meeting there was even given, with a certain amount of detail, the topics that were to be taught in secondary schools.

This *Conference* exhibited a fundamental difference with respect to the *First*. In the *Bogotá Conference* general ideas about modern mathematics were expressed, with an explanation of why it was important to introduce it into secondary schools and stressing the importance of involving all countries in the change. In some way modern mathematics was defined, its main topics were mentioned, as well as an explanation of the new topics were related. Finally, there was an attempt to convince the participants of the advantages of carrying out the reform. On the other hand, in the *Lima Conference* it was assumed that countries were already involved, in one way or another, in the reform and therefore reports were solicited. The addresses were on topics of a more operational nature, and not so much about the great ideas of the reform, but instead how certain processes were being carried out in places that had been able to advance the most, especially in that particularly difficult topic: the pre-service and in-service development of teachers. These differences, however, are quite logical if we keep in mind that they represent parts of the same process.

MARSHALL STONE

This brief description would not be complete without emphasizing the figure of Marshall Stone, the driving force behind the creation of IACME.

Marshall Harvey Stone was born in New York on the 8th of April of 1903. He was 16 when he entered Harvard and graduated *summa cum laude* in 1922. Before being a professor at Harvard from 1933 to 1946, he was a professor at Columbia (1925-1927), Harvard (1929-1931), Yale (1931-1933) and Stanford in the summer of 1933. Although a Harvard graduate and professor, he is best known for having converted the Mathematics Department of the University of Chicago, as its Chair, into one of the main mathematical centers in the world. He achieved that by contracting famous mathematicians, such as Andre Weil, S. S. Chern, Antoni Zygmund, Saunders MacLane, and Adrian Albert.⁴⁹ Paul Halmos, Irving Seal, and Edwin

⁴⁹ See the article by Felix Browder, "The Stone Age of Mathematics on the Midway", in the book edited by Peter Duren: *A Century of Mathematics in America* (Vol. II), Providence, Rhode Island: AMS, 1989.

Spanier⁵⁰ were also contracted during the same period. According to Saunders MacLane, the Mathematics Department that Stone created was at that time "without a doubt the leading Mathematics Department in the country"⁵¹, and probably, we should add, in the world.

The scientific achievements of Stone were many. When he arrived in Chicago in 1946, upon recommendation to the President of the University of Chicago by John von Neumann, he had already completed important works in various areas of mathematics: the spectral theory of adjoint operators in Hilbert space, and on the algebraic properties of boolean algebras in the study of rings of continuous functions. He is known for the famous Stone-Weierstrass Theorem, as well as for the Stone-Cech compactification. His most influential book was *Linear Transformations in Hilbert Space and their Applications to Analysis*. He was elected member of the *National Academy of Sciences* of the USA in 1938, at the age of only 35. He was President of the *American Mathematical Society* from 1943-1944.

Although an *International Mathematical Union* (IMU) had formally existed since the turn of the century, Stone renewed it, actually recreating it in the Rome Assembly in 1952. Stone was the first President of the new Union from 1952 to 1954. He was a member of the *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) from 1959 to 1962 and of the *International Council of Scientific Unions* (ICSU).

Stone had a strong personality and exhibited an extraordinary charisma that permitted him to achieve his objectives in the University of Chicago, and, also, exercise a powerful influence over the international mathematics community.

It should be mentioned, especially, that Stone had a great liking for Latin America. Many students from Latin America directly benefitted from him (among them, Prof. José Joaquín Trejos Fernández, who was President of Costa Rica from 1966 to 1970).⁵² The best indication of his appreciation of the region was, nevertheless, his decisive involvement in building and sustaining IACME during so many years (as its President from 1961 to 1972).

Finally, it should be mentioned that Prof. Stone was very much influenced by the ideas in the research and teaching of the Bourbaki group.⁵³ He adopted many of the orientations of that group with respect to the axiomatic and abstract foundations of Mathematics and Mathematics Education. One indication of the close relationship between Stone and the Bourbaki group was the presence of in Chicago of Andre Weil, who was for many years the dominant figure of the group and one of the most brilliant mathematics researchers at the time. Weil was in Chicago from 1947 to 1958.

The strong reputation of Dr. Stone in the world mathematics community explains the international support that IACME had in its beginnings.

⁵⁰ Cf. MacLane, Saunders, "Mathematics at the University of Chicago: A Brief Story", in Duren, op. cit.

⁵¹ MacLane locates the "Stone era" between 1946 and 1960, even though Stone resigned as Chair in 1952. MacLane, himself, followed Stone until 1958, and continued many of the activities begun by Stone.

⁵² The Department offered scholarships to students from 1948 to 1960. 114 PhDs graduated thanks to the scholarships. Among them is the famous Argentine mathematician, A.P. Calderón.

⁵³ Cfr. Browder, op. cit.

In 1983 President Reagan presented Professor Stone with the most prestigious scientific award in that country: the *National Medal of Science* for his synthesis of analysis, algebra and topology.

Professor Stone died on the 8th of January of 1989 in Madras, India. His imprint on the world of mathematics was profound and lasting, but, we should also emphasize that he had a very special impact in Latin America.

IACME and the mathematics teachers of this region can never forget nor fail to recognize the invaluable support, so frank and unselfish, that Professor Stone gave us for the development of our discipline.

DATA FROM THE FIRST CONFERENCE

Given the importance of the first conference, it is interesting to take a look at some of the details of the program, the organization, and the sponsorship of the event.

INVITED KEYNOTE ADDRESSES

Name	Country
Enrique Cansado	Chile
Sven Bundgaard	Denmark
Howard Fehr	USA
Marshall Stone	USA
Gustave Choquet	France
Laurent Schwartz	France
Guillermo Torres	Mexico
Laurent Pauli	Switzerland

PROGRAM OF PRESENTATIONS⁵⁴

Title of the Presentation	Presenter	Country
Mathematics and Our Technological Society	Alberto González	Argentina
Modern Applications of Mathematics	Enrique Cansado	Chile
Reform of the Teaching of Geometry	Howard Fehr	USA
The Formation of Mathematics Teachers	Luis Santaló	Argentina
The Preparation of Mathematics Teachers	Omar Catunda	Brazil
Mathematics Education in Latin America (Commentary introducing a Round Table)	Rafael Laguardia	Uruguay
The New Mathematics and its Teaching	Gustave Choquet	France
Some Tendencies in Modern Mathematics	Marshall Stone	USA
Some Ideas about Teaching University Math	Guillermo Torres	Mexico
New Ideas in Teaching Math in US "Colleges"	E.J. McShane	USA
The Math Program in Swiss Secondary Schools	Laurent Pauli	Switzerland
The Mathematics Program in Denmark	Sven Bundgaard	Denmark
The Role of Math in Physics	Laurent Schwartz	France

⁵⁴ In the order they were presented.

PARTICIPANTS

Country	Delegates
Argentina	Alberto González Domínguez, Luis Santaló
Bolivia	Moisés Artega
Brazil	Omar Catunda, Alfredo Pereira Gómez
Canada	A. John Coleman
Colombia	Arturo Ramírez Montufar
Costa Rica	Bernardo Alfaro
Chile	Enrique Cansado
Ecuador	José Rubén Orellana
El Salvador	Rodolfo Morales
Guatemala	Jorge Arias
Honduras	Edgardo Sevilla
Mexico	Marcelo Santaló
Nicaragua	Armando Hernández
Panama	Ramón Saavedra
Peru	José Tola Pasquel
Puerto Rico	Francisco Garrido
USA	E.J. McShane, E.G. Begle
Uruguay	Rafael Laguardia
Venezuela	Manuel Balanazat
West Indies	L.R. Robinson

INTERNATIONAL ORGANIZING COMMITTEE

Name	Country
Marshall Stone, President	USA
Howard Fehr, Secretary	USA
Marcelo Alonso	USA
José Babini	Argentina
Pablo Casas	Colombia
Leopoldo Nachbin	Brazil
Guillermo Torres	Mexico

LOCAL ORGANIZING COMMITTEE

Pablo Casas, President
Germán Zabala, Coordinating Secretary
Arturo Camargo
Otto de Greiff
Carlos Federici
Joaquín Giraldo Santa
Arturo Ramírez Montúfar
Alberto Schotborgh
Hermi Yetly

SPONSORING ORGANIZATIONS

- Organization of American States (OAS)
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)
- Ford Foundation of the USA
- Rockefeller Foundation of the USA
- National Science Foundation of the USA (NSF)
- Association of Colombian Universities

OFFICIAL OBSERVERS

Name	Organization Represented
Marcelo Alonso	OAS
Bowen Dees	NSF
Sanborn Brown	International Union of Pure and Applied Physics
Marshall Stone	Organization for Economic Cooperation and Development
Max Kramer	SMSG
Oscar Dodera Luscher	UNESCO
Mariano García	University of Puerto Rico

DATA FROM THE SECOND CONFERENCE

We provide here some data of interest on general aspects of the conference.

INTERNATIONAL ORGANIZING COMMISSION

Name	Country
César Abuauad	Chile
Bernardo Alfaro	Costa Rica
Howard Fehr, Executive Secretary of the Conference	USA
Carlos Imaz	Mexico
Rafael Laguardia	Uruguay
Leopoldo Nachbin	Brazil
Alfredo Pereira, Secretary of IACME	France
José Reategui, President of the Local Commission	Peru
Marshall Stone, President of IACME	USA
Alberto González	Argentina
José Tola, Vice President of IACME	Peru
Andrés Valeiras	Uruguay
Renato Völker	Argentina

LOCAL ORGANIZING COMMITTEE

Francisco Miró, <i>Honorary President</i>	José Reategui, <i>President</i>
José Luis Krumdieck, <i>Vice President</i>	César Carranza, <i>Secretary</i>
Victor Latorre, <i>Treasurer</i>	Jorge Sáenz, <i>Pro-Secretary</i>
Jorge Mendoza	José Ampuero
Antonio Baxeiras	Oscar Jahnsen
Alfredo Miró	Rubén Muñoz
Gerardo Ramos	Hugo Saravia

EUROPEAN PARTICIPANTS

Name	Country
Hans-Georg Steiner	Germany
Georges Papy	Belgium
Erik Kristensen	Denmark
Pedro Abellanas	Spain
Salvador Llopis	Spain
André Revuz	France

There were 41 participants from American countries.

OFFICIAL OBSERVERS

Name	Country or Representation
Paul Dedecker	Belgium
Lidia Lamparelli	Brazil
Kleber Cruz	Brazil
Augusto Wanderley	Brazil
Ralph Fields	Columbia Teachers College Team
Sidney Grant	Columbia Teachers College Team
María Luisa Chavarría	Costa Rica
Alfonso Azpeitia	CSUCA
Francisco Jimenes	CSUCA
Enrique Cansado	Chile
Wade Ellis	NSF
Peter Faenkel	Ford Foundation
Heitor de Souza	OAS
Eugene Northrup	Ford Foundation - Turkey
Oscar Dodera	UNESCO

SUPPORTING ORGANIZATIONS

Ford Foundation

National Science Foundation (NSF)

School Mathematics Study Group (MSG)

Institute of Pure and Applied Mathematics, National Engineering University-Peru

Ministry of Public Education of Peru

OAS

UNESCO

PROGRAM OF PRESENTATIONS

Title of the Presentation	Presenter	Country
Some Observations on the Development of Mathematics in Latin America	Rafael Laguardia	Uruguay
Problems Encountered in the Reform of Mathematics with respect to Teachers and Programs	Luis Santaló	Argentina
Problems in Developing Mathematics Research in Latin America	José Tola	Peru
Studies for the Reform of Mathematics Teaching in Spain	Pedro Abellanos	Spain
Advances in Mathematics in Chile	César Abuaud	Chile
Progress in Mathematics Teaching in Brazil	Osvaldo Sangiorgi	Brazil

Activities of the OAS in Mathematics	Andrés Valeiras	Uruguay
An Experiment to Reconstruct the Mathematics Curriculum of the Secondary School	Howard Fehr	USA
Programs of Mathematics in the Teaching of Engineering	Carlos Imaz	Mexico
The Danish Mathematics Program	Erik Kristensen	Denmark
Efforts in Turkey to Improve Mathematics and Science Teaching in Secondary Schools Foundation	Eugene Northrup	Ford
The State of Reform of Mathematics Teaching in Belgium, 1966	Georges Papy	Belgium
Programs of Analysis	André Revuz	France
Programs of Analysis in Central American Universities	Eduardo Suger	Guatemala
The Retraining of Teachers in Puerto Rico	Mariano García	Puerto Rico
The Training of Teachers in Brazil	Martha de Souza	Brazil
A Rigorous Program for Preparing Teachers in West Germany	Hans-Georg Steiner	Germany
The New Programs and the Preparation of Teachers in Argentina	Renato Völker	Argentina
Preparation of Teachers of Mathematics for Secondary Schools	Luis Santaló Renato Völker	Argentina

CHAPTER THREE

THE REST OF THE CONFERENCES

The Interamerican Conferences on Mathematics Education have continued to take place, more or less regularly, now making a total of nine. The following are the last seven:

Third Conference in Bahía Blanca, Argentina, November, 1972;

Fourth Conference in Caracas, Venezuela, December 1975;

Fifth Conference in Campinas, Brazil, February 1979;

Sixth Conference in Guadalajara, Mexico, November 1985;

Seventh Conference in Santo Domingo, Dominican Republic, July, 1987;

Eighth Conference in Miami, USA, August 1991; and

Ninth Conference in Santiago, Chile, August 1995.

Six years passed between the Second Conference and the Third Conference. The objectives that had been so clear in the first two were no longer so strongly present and many of the organizations and institutions that had been involved had lost interest.

In the first two Interamerican Conferences on Mathematics Education, the objective was very broad, but at the same time very precise: to carry out the reform of mathematics teaching at the secondary level. That was the motivating idea and it sought very important ends that were very concrete. In the following conferences, more specific topics were selected, around which there were presentations and discussions, but they did not have the wide impact throughout the region of the first two. By the Third Conference, the President of IACME, Marshall Stone, in his opening address, complained of the difficulties that had occurred in carrying out the meeting and denounced the lack of interest in many organizations. Perhaps that was why there were six years between the Second Conference and the Third.

During the Third Conference there was still an obvious effort to implement the teaching of modern mathematics, in the primary level as well as in those places where it had not yet been tried. However, in that and subsequent conferences it was well noted that the results of the reform were not as planned and that there had been tremendous difficulties. Criticisms over various aspects were felt. For example, in the Third Conference Lore Rasmussen (USA) said:

In practice, the reform could not achieve many of its goals. The concern with the use of a precise language such as the the distinction between number and numeral and equivalent and equal were imposed artificially. The insistence of implementing the language of sets, the abuse of certain notations, the mention of the commutative, associative and distributive laws hampered on many occasions the intuitive confidence for mathematics in the teachers as well as in the students.⁵⁵

⁵⁵ *Educación Matemática en las Américas III*, p. 95.

In the Fifth Conference, Emilio Lluís (Mexico) also expressed the difficulties that were present in trying to substitute teaching Euclidean Geometry in the usual way with a presentation from the point of view of Linear Algebra and the loss that this represented pedagogically.

In spite of the fact that the objectives of the conferences changed, they have continued to be an excellent discussion forum about the problems of mathematics teaching in these countries, and for many years they represented the only such forum in the Latin American region.

With respect to their functioning, the Third and Fourth Conferences maintained a structure that was similar to the first two. That is, in each case the Committee selected four themes that they considered important for mathematics education in the American countries and, addresses and short communications were presented on those topics, as well as round table discussions. In addition, the majority of the participating delegates presented reports on the state of mathematics teaching in their countries. Finally, based on the reports and the discussions some agreements were reached in the form of recommendations directed to the institutions and organizations that had to do with mathematics teaching.

For the Fifth Conference, the Committee decided on having three keynote addresses given by distinguished mathematicians who selected their own topics. Later, as had been the case in previous conferences, four themes were treated in detail, but this time using panel discussions in order to promote greater participation. Additionally a few seminar-workshops were presented on very specific topics. We note that beginning with this conference there were no longer reports presented by delegates from the countries.

The structure of the Fifth Conference was maintained in the Sixth, Seventh, Eighth and Ninth: general invited keynote addresses (three, three, two and five, respectively) with topics chosen by the presenter, four discussion panels on specified topics, and seminar-workshops. However, in each of these a large number of oral communications were presented by the participants. These oral communications were not actually the equivalent of the reports of the first conferences, but, instead, the presentation of proposals, experiences and specific ideas on various aspects of mathematics and its teaching, especially methodological considerations.

For practical purposes we can divide the ideas and structure of the conferences into two stages. The **first stage** was made up of the first four conferences in which the primary objective was to change the kind of mathematics being taught at the secondary and primary level in the participating countries, especially in Latin America (there was the most emphasis on this in the first two Conferences). In those Conferences the preoccupations centered around which type of mathematics programs were most appropriate, what topics should be included or excluded from those programs, how should teachers be prepared in order for there to be some chance of success with the proposed changes, etc. However, psychological and pedagogical aspects related to students, and the real possibilities of carrying out reform were rarely taken into account. Very few of the communications or addresses in this stage were concerned with analyzing problems related to pedagogy, or teaching methods, or any topics related to them. The reports of the delegates were limited to giving statistics (when they existed) or a perspective on how the various aspects of change in mathematics teaching were advancing. Difficulties and obstacles encountered in the process were reported by some delegates.

A **second stage** was reached in the other five Conferences, although the Third represented a transition. A change in objectives can be noted. Even though the general ideas were not abandoned completely, principally through the keynote addresses, a new concern appeared

for more specific topics, especially those of a pedagogical nature. In addition to giving importance to what should be taught there was importance given to how it should be taught. This is reflected very clearly in the oral communications, especially in the last three conferences.

Those who participated as delegates in the first Conferences accepted a mission: changing the teaching of mathematics in their countries by introducing new curriculum, with the topics and the way of developing them that was proposed in the Conferences. Thus, an important aspect of the Conferences in the first stage (something that does not appear in the second) was the establishment of a series of recommendations that, although not obligatory, did indeed encourage many of the delegates to try to do something in their respective countries. Therefore, by way of the addresses and the recommendations, the Conferences in the second stage have not had that missionary character and this has resulted in them being less influential. This is quite apart from the rapid development of Mathematics Education internationally that has given rise to a different context that has influenced and continues to influence IACME.

Below is a brief summary of the programs from the Third to the Ninth.

THE THIRD CONFERENCE

The Third Conference was held in Bahía Blanca, Argentina, in 1972. The selected topics were⁵⁶:

Topic I: Computing and its Teaching at Various Levels.

For that topic there were five presenters:

The Impact of Computers on Mathematics, Jean Paul Jacob (USA);

Didactic Aspects of Teaching Computing in the Secondary School, Roger Mascó (Argentina);

Computing: The Arithmetic of the Future, Jaime Michelow (Chile);

Computing and its Teaching in Secondary Education, Victor Sánchez Carrasco (Chile);

Computers in Secondary Teaching, Conrad Wogrin (USA).

Also a few communications were presented:

Computing in Secondary Teaching, Hugo Acevedo (Argentina);

A Few Reflections on Introductory Computing Courses at the University Level, Rogelio Morán (Argentina);

Consideration on the Bachelors in Science in Computing, V.M. Setzer (Brazil).

⁵⁶ The data were taken *Educación Matemática en las Américas III. Informe de la Tercera Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Bahía Blanca, 1972, UNESCO, 1973.*

Within this topic the presenters described and commented on experiences with computing in various places and, in general, proposed the gradual introduction of computing and the use of computers in the teaching of mathematics, as both a tool and a source of new problems. In that respect, Jean Paul Jacob highlighted the importance of computing as an aid that permitted the development of applied mathematics. In general he emphasized the significance of computing from various points of view: the cultural-informative, as a useful tool, its formative value, its vocational value, etc. The problems in this matter basically referred to what aspects of computing to teach and how to teach them. They proposed some topics that should be taught such as the history of computing, physical and mathematical aspects that permit the construction of a computer, description of computers, the binary system, fixed point and floating point arithmetic, what is a computer program, a language such as mini-FORTRAN and some applications to solving systems of equations, etc.

Topic II: Modern Mathematics in Primary Teaching

There were five main presentations within the framework of this topic:

The Modern Focus in Teaching Mathematics at the Primary Level, M Chouhy Aguirre and Elsa de Martino (Argentina);

Minicomputer, Frédérique Papy (Belgium);

Early Childhood Mathematics Education, Lore Rasmussen (USA);

The Production of Textbooks for Teaching Mathematics in the Primary School, Alonso Viteri (Ecuador);

Methods of Teaching Mathematics in Primary Schools in England, Elizabeth Williams (UK).

Also some communications were presented:

Experiences in Instruction in Conceptual Algebra in the Primary School, José Ipiña Melgar (Bolivia);

On the Solution of Mathematical Problems, Horacio Rimoldi, Nora de Figueroa, Ana Haedo (Argentina);

Modern Mathematics in Primary Teaching, María Teresa Onaindia (Argentina).

In general terms, the importance of introducing some of the concepts of mathematics in primary education was highlighted, but, at the same time, certain dangers of not taking into account psychological and pedagogical aspects were pointed out. On the other hand there were comments on the problems that can occur when modern mathematics is introduced into the primary school. With respect to difficulties, María M.O. de Chouhy y Elsa de Martino indicated that some of the difficulties were finding adequate textbooks, and the impossibility of teaching primary mathematics from an axiomatic, abstract, deductive point of view. In his presentation, Lore Rasmussen critiqued the form in which the reform had been carried out and suggested that the place of the child in the total effort should be reformulated and

that consideration of psychological aspects were needed. He added that there was a need for continuous professional development of teachers.

Topic III: Modern Mathematics in Applied Sciences and Technical Schools.

Presentations:

Modern Mathematics and Applied Mathematics, Héctor Fattorini (Argentina);

Some Consequences for Mathematics of the Expansion of Higher Education in Applied Sciences, Guilherme de la Penha (Brazil);

The Notion of Approximation in Secondary Teaching, André Revuz (France);

Modern Mathematics and the Mathematical Preparation of Engineers, José Tola (Peru).

Communications:

On the Teaching of Mathematics in Non-Mathematical Specialties, Edmundo Rofman (Argentina).

Within the framework of this topic, several of the presenters indicated agreement with the need to teach mathematics for non-mathematical specialties in the "modernist" tradition, particularly in the preparation of engineers. In that respect, for example, José Tola proposed the teaching of modern mathematics in engineering programs and also the teaching of topics from classical mathematics, but from the point of view of modern mathematics, which he characterized as having the following elements: abstraction, logical rigor, formalizations and creativity. Héctor Fattorini even proposed that there was a need to create an interdisciplinary program: mathematics-engineering.

Topic IV: The Transition from Secondary School to the University: Adjustments in Teaching during that Period.

Presentations:

Articulation of Elementary and Higher Mathematics: Some Observations, André Delessert (Switzerland);

Mathematics and University Drop Outs, Antonio Diego (Argentina);

Toward Mathematical Literacy, Howard Fehr, (USA);

The Evolution of Mathematics in Colombia, Ricardo Losada (Colombia).

The presenters exposed the difficulties that students who have just left secondary school encounter in being successful in their first university mathematics courses, especially because of inadequate preparation that is usually received at the secondary level. André Delessert stated that the collaboration between secondary schools and universities should not be limited just to the definition of a list of topics to be covered. For him, of most importance were the attitudes developed in secondary school students that would permit them later to understand

the theory of modern mathematics. Thus, students should be guided "to desire and conceive a form of mathematical reflection and action". Therefore, the secondary school should refer to professional mathematicians to help them in that aspect, and professional mathematicians should be interested in very concrete didactical problems. Consequently, then, a continuous collaboration between the University and the School is necessary. He further suggested that the lack of collaboration had been a source of much of the misunderstanding with respect to the teaching of modern mathematics. He gave a very eloquent example: the case of teaching set theory. The use of sets was very important for professional mathematicians because it permitted them to develop a very comfortable language, but children do not use a level of mathematics in which the language of sets provides an economy of thought, and, therefore, sets are presented to children as a mathematical topic in its own right, and not as a tool that serves to organize and solve problems that they encounter. Thus, "mathematicians did not know how to show the role that they thought reasonable for set language. Secondary teachers tried to guess their intentions, but were lost".

In a section on various topics there were four presentations:

The Institute for the Development of Mathematics Teaching in the Netherlands, Hans Freudenthal (Holland);

In the Beginning Was ... Calculus ..., Maurice Glayman (France);

Tests of Verbal and Mathematical Reasoning, Marta Moraschi (Argentina);

The Support of INEC to Mathematics Teaching, Beatriz Palau (Argentina).

DELEGATE REPORTS

Delegates from the following countries presented reports:

Argentina (Atilio Piana), Bolivia (Moisés Arteaga), Brazil (Arago de Carvalho), Chile (Teodoro Jarufe), Colombia (Ricardo Losada), Costa Rica (Enrique Góngora), Ecuador (Alonso Viteri), Guatemala (Jorge Rodríguez), Honduras (Edgardo Sevilla), Paraguay (José Luis Benza), Peru (César Carranza), Uruguay (Enrique Cabaña) and Venezuela (José A. Rodríguez).

Some of the characteristics that were present in mathematics teaching in the region at that time can be seen in the reports. In general there was concern about updating curriculum. Curriculum was presented in some detail, with explanation, bibliography, etc.; however, generally the programs still did not reflect the structural unity that one would wish for. It was concluded that there was still a long way to go, given that several aspects needed attention. With respect to pre-service and in-service teacher education, the efforts undertaken in the various countries were noted, but with questions about what results had actually been attained so far. Also textbooks for the primary and secondary level had been published in various countries, but not many materials had been published specifically for teachers.

RECOMMENDATIONS

In the final session of the Third Conference a series of recommendations were approved that can be summarized as follows:

On Computing and Teaching at Various Levels:

The teaching of computing should be introduced at the secondary level in order to achieve an adequate preparation in posing and solving problems; a use of algorithms, flow charts, and other such tools; and an understanding of how calculators and computers function. Also, computing should be included in the preparation of mathematics teachers and in the professional development of in-service teachers. In general, computing courses should be included in degree programs of all universities, and research should be carried out to determine the possibility of introducing computing in the primary school.

On Modern Mathematics and Primary Education:

Children should begin the study of modern mathematics concepts by introducing topics such as sets (intuitive notions), order and equivalence relations, functions, natural numbers, structural properties, numeration systems, place value, rational numbers, real numbers, measurement, approximations, units of measurement, the metric decimal system and others, notions about space, open and closed curves, interior and exterior, figures in the plane and in space, the notion of vector, transformations (symmetry, rotations, translations and dilations), and finally, introduction to probability and statistical inference.

On Modern Mathematics in Applied Sciences and Technical Schools:

There should be regional planning on teaching and transfer of mathematical knowledge. There was a need to provide a solid mathematical background in the first years of university. Research into applications of mathematics should be encouraged.

On the Transition from Secondary School to the University:

Efficient communications should be established between secondary schools, universities and other institutions of higher learning. University programs should be restructured to establish better articulations between secondary school and university mathematics. New counseling should be created in secondary schools to better prepare students.

The creation of an IACME information bulletin was also recommended. It was suggested that official sanction and funding be requested from the OAS.

Also, they recommended the creation of multinational committees to modernize programs for teaching mathematics, and a union of American mathematicians.

THE FOURTH CONFERENCE

The Fourth Conference was held in Caracas, Venezuela, in 1975. The following topics were presented at that conference⁵⁷:

Topic I: Applications of Mathematics in Teaching and Learning.

Presentations:

Applications of Mathematics in the First Cycle of Secondary Schools, Emma Castelnuovo (Italy);

On the Teaching of Mathematics and Statistics and Economics, Colette Andrieu-Bui (France);

On the Teaching of Mathematics and Statistics Related to the Social Sciences, Bui-Trong-Lieu (France).

With respect to this topic the presenters indicated some ideas on the teaching of applications of mathematics. Emma Castelnuovo stressed the need to teach from both abstract and concrete perspectives in secondary schools in order to motivate students. In contrast to the usual teaching practice of presenting theory and then showing some applications, she gave some examples appropriate for the first years of secondary school.

Topic II: Mathematics in the Last Years of Secondary School.

Presentations:

Teaching of Mathematics in the Higher Classes in Secondary School and its Relation to Mathematics Teaching in the University, Jean Dieudonné (France);

Mathematics Education in the Last Years of Secondary School in Venezuela, Héctor Pantoja, José Sarabia and Ennodio Torres (Venezuela);

Considerations on Teaching Mathematics in the Last Years of Secondary School in Colombia, Carlos Vasco, Mary Falk, Jairo Charris and Ricardo Losada (Colombia).

Some experiences on mathematics teaching in the last years of high school [ciclo diversificado] were expressed. Jean Dieudonné's point of view was that students cannot receive a weak secondary education because many of them will later go to universities where they will study in areas such as engineering and physics that require solid mathematical knowledge. For Dieudonné mathematics teaching in the last years of secondary school can be summarized in three fundamental themes: the idea of approximation which is the same as the basis for the experimental sciences, the idea of linearity which is the basis of functional analysis, and the idea of probability. Pantoja, Sarabia and Torres established the following goals for teaching mathematics in the last years of secondary school: development of a capacity for

⁵⁷ Data taken from *Educación en las Américas IV. Informe de la Cuarta Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Caracas, 1975*, published by UNESCO, 1976.

abstraction, understanding of scientific phenomena and the interpretation of their technological effect, and preparation for university studies. According to them the way to achieve that was using applied mathematics. They proposed some topics that should be taught at that level: sequences, progressions, exponential and logarithmic functions, vectors, trigonometric functions, complex numbers, statistics, induction, combinatorics, polynomials, inequalities, conics, matrices, determinants, probability.

Topic III: Extracurricular Teaching of Mathematics.

Presentations:

The Role of a Teachers Organization in Improving Mathematics Education, Glenadine Gibb (USA);

An Experiment in Distance Education at Simón Bolívar University, J. Jiménez and Eduardo Lima (Venezuela);

Building Computers in Secondary Schools, Jaime Michelow (Chile).

In this section, specific experiences related to mathematics teaching outside the framework of formal education. In her presentation Glenadine Gibb indicated some of the achievements in work carried out in the USA and Canada by the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) and emphasized the importance of teacher organizations in the development of mathematics and its teaching. Romero and Lima talked about a program at Simón Bolívar University in Venezuela using distance education that led to the title of Mathematics Teacher or Physics Teacher. The presentation by Jaime Michelow referred to a very concrete situation in which a group of students in Chile built a computer.

Topic IV: Mathematics and Development. The Problem of Teacher Preparation.

Presentations:

Mathematics and Ideology, Daniel Crespín (Venezuela);

Objectives and Tendencies in Mathematics Education in Developing Countries, Ubiratan D'Ambrosio (Brazil);

Mathematics and Development, Paul Dedecker (Belgium);

Preparation of Teachers and the Improvement of Mathematics Education, Howard Fehr (USA);

Teacher Preparation Program in Mathematics for Developing Countries, Mauricio Orellana and Saulo Rada (Venezuela).

This topic was very important because it attempted to establish broad guidelines that should be followed in teaching mathematics, particularly in developing countries. Thus, for example, Daniel Crespín emphasized the need to teach Arithmetic "because it is required in daily life in modern society". He also indicated that there was a need to teach Infinitesimal Calculus as the basis for scientific and technological development. He emphasized the importance of

preparing applied mathematicians in order to advance science and technology, while at the same time not neglecting to prepare pure mathematicians, but in smaller numbers.

Ubiratan D'Ambrosio argued for the need to delineate a philosophy that permitted developing countries, despite their modest material resources, to progress in a way that resulted in improvements that would bring about more dignified living conditions of Latin Americans. He expressed that, instead of studying details of the curriculum within a philosophy of teaching abstract mathematics dictated by distant cultural traditions, we should be asking questions such as why study mathematics?, why teach mathematics?, and how can we teach mathematics to six or seven year olds so that it has a more direct influence on improving their lives? He added that the answers should be found by Latin American countries themselves and should be authentically Latin American.

Two round table discussions were also held:

1) Mathematics and Development. The panelists were: Daniel Crespín (Venezuela), Ubiratan D'Ambrosio (Brazil), Paul Dedecker (Belgium), Carlos Imaz (Mexico), Hernando Mateus (Colombia), Moderator, José Andonegui (Venezuela).

2) Problems of Reform in Mathematics Teaching. Panelists: Emma Castelnuovo (Italy), Luis Dante (Brazil), Jean Dieudonné (France), Howard Fehr (USA), Ricardo Losada (Colombia), Artibano Micali (France), Saulo Rada (Venezuela), Willy Servais (Belgium), Moderator, Tania Calderón (Venezuela).

DELEGATE REPORTS

Reports on mathematics teaching was presented by delegates from the following countries: Argentina, Brazil (Ubiratan D'Ambrosio), Colombia (Ricardo Losada), Costa Rica (Guillermo Vargas), Mexico (Olimpia Figueras), Paraguay (José Luis Benza, Ada Sanabria and Stella Marés, Peru (César Carranza), USA (Howard Fehr), Venezuela (Federico Martín).

It is notable that the reports were directed in general to giving information on the progress of mathematics teaching reform in the various countries. Little by little, in some countries more than others, the ideas of modern mathematics were being introduced in the primary and secondary levels in Latin America. It can be deduced from the reports that the efforts were oriented in various ways: changes in the curriculum, special publications such as textbooks and journals, preparation and professional development of teachers. None of the reports indicated how successful the efforts had been nor what repercussions they had had.

RECOMMENDATIONS

In the final session of the Conference a series of recommendations, that can be summarized as follows, were made:

Create research centers in each Latin American country. Create specific programs for teaching mathematics in the last years of secondary school. Here a specific program was not proposed, but each country should determine its own program based on its own possibilities. Some topics were recommended: real functions, linear algebra, computing, elements of infinitesimal calculus, probability and statistics. Organize science fairs and olympiads. Improve mathema-

tics teaching by using new technologies, collaboration with higher level mathematicians, etc. Improve the preparation and professional development of teachers.

THE FIFTH CONFERENCE

The Fifth Conference was held in Campinas, Brazil, in 1979⁵⁸.

There were three keynote addresses at this Conference:

Hassler Whitney (President of ICMI) gave the address Learning Mathematics for Family Life.

Leopoldo Nachbin (Brazil): Talent, Creativity and Expression.

Emilio Lluís (Mexico), Geometry in Teaching.

The four panels were:

Panel A: The Situation in Geometry Teaching given the New Tendencies in Mathematics Education.

Participants on the Panel were:

José Velázquez, Moderator;

Luis Dante (Brazil), The Mosaic Method of Teaching Geometry;

José Pascual Ibarra (Spain), The Educational System in Spain and the Role of Elementary Geometry in General Education;

Luis Santaló (Argentina), Causes and Effects of Current Tendencies in Teaching Geometry;

Oscar Valdivia (Peru), Teaching Geometry via Transformations.

The central ideas discussed in this panel made it clear that there was a need for research on new ways of teaching geometry at the secondary level, in view of the difficulties presented in learning geometry with a strict modern mathematics approach. In fact, in his address, Luis Santaló critiqued the way that geometry is presented to young students from a purely axiomatic point of view: the problem arises from confusing mathematics as a research discipline with mathematics as a formative and informative discipline⁵⁹.

Panel B: The Impact of Computers on Mathematics Education.

Participants:

⁵⁸ The data given here were taken from *Educación Matemática en las Américas V. Informe de la Quinta Conferencia Interamericana de Educación Matemática, UNESCO, 1979.*

⁵⁹ In this respect Santaló pointed out: "... the difficulties in teaching geometry at the secondary level, which have motivated its nearly complete elimination, stem from the idea that teaching has a linear structure, with bases impeccably grounded, from which everything is logically developed, with no possibility of deviating from the general approach that has been selected. The construction of geometry in this way can be very important and often is, from an academic point of view, but it is not very clear that it is equally important from the point of view of learning..." (*Educación Matemática en las Américas V, p. 62.*)

José von Lucken (Paraguay), Moderator;

Francisco Figeac (El Salvador), Calculus Oriented by Computing;

Jaime Michelow (Chile), The Impact of Calculators and Computers on Mathematics Education;

José Valenti (Brazil), The Presence of Computers in Mathematics Teaching and Learning as an Extension of the Experience of Children.

The presentation manifested the phenomena of the appearance of pocket calculators that, one way or another, would affect mathematics teaching significantly. They discussed the criticisms that were being made at the time about the indiscriminant use of calculators, such as: dependency, loss of abilities, mental atrophy. Despite those criticisms they painted a bright future for the use of both computers and pocket calculators. For example, they predicted that in the near future calculators would replace logarithm and trigonometric tables, simplify laborious calculations and, used well, permit doing things in class that up to then had been impossible. At the same time, there would be a greater understanding of some concepts. They recommended that experiences be undertaken and the results published for general knowledge.⁶⁰

Panel C: Nontraditional Teaching Methods and Their Influence in Mathematics Education.

Participants:

Bernardo Morales (Guatemala), Moderator;

Enrique Góngora (Costa Rica), Why a System of Distance Education?;

Saulo Rada (Venezuela), Non-Traditional Methods of Teaching Mathematics in Venezuela;

Oswaldo Sangiori (Brazil), Non-Traditional Methods of Teaching Mathematics and Their Effect on Mathematics Education;

Bryan Wilson (UK), The Open University in the United Kingdom and its Effect on Mathematics Education.

Basically, the presentations of this panel were experiences in distance education on the country of origin of the presenter. Most of them just talked about distance education in general and said very little specifically about teaching mathematics. The one exception was Saulo Rada who told about secondary mathematics teacher education using a distance methodology.

Panel D: New Tendencies in Learning and Evaluation of Mathematics.

Eduardo Luna (Dominican Republic), Moderator;

Guy Brouseau (France), Evaluation and Learning Theory in School Situations;

⁶⁰ In reality, the constant development of computing at that time had already had effects on mathematical practice, more than on its teaching at the primary and secondary level. The use of computers presented an important rebirth of concrete mathematics. In this respect see Kuntzmann Jean, *Where Is Mathematics Going? Problems in Future Teaching and Research. Siglo XXI, 1978.*

Ricardo Losada (Colombia), New Tendencies in the Evaluation and Learning of Mathematics;

Geraldina Porto (Brazil), New Tendencies in Learning and Evaluation of Mathematics, a Multidisciplinary Approach;

Friederich Zech (Germany), New Tendencies in the Didactics of Mathematics.

The presentations of this panel were in agreement in considering mathematics teaching as a distinct discipline with its own subject matter. That is, it considers diverse circumstances and fields of knowledge in confronting teaching problems and not the implementation of just any mathematics. It attempts to lead to the adoption of the most adequate methodology that permits the students to understand mathematical concepts as well as possible.

Besides the formulation of critiques of the way in which the reform of mathematics teaching was carried out in the 60s, they expressed ideas of a methodology nature. In general, it was considered important that mathematics teaching start concretely and move to the abstract, leaving formalization until students psychological development permitted it. They also stressed the importance of research in the teaching (didactics) of mathematics⁶¹.

Five seminar-workshops were also held:

Curriculum Changes Caused by Increasing Demand for University Mathematics Courses, Luis Estrada (Costa Rica).

The Six Hundred Anniversary of Joaquim Gomes de Souza, the Best Brazilian Mathematician, Jonofon Guei Séates (Brazil).

Proposal for the Establishment of a Panamerican Mathematics Olympiad, Ed Jacobsen (UNESCO).

Invention of non-Conventional Instruments to Explore Mathematical Abilities, Horacio Rimoldi.

Attitudes to Mathematics, Nélide Rodríguez Feijóo.

THE SIXTH CONFERENCE

The Sixth Conference was held in Guadalajara, Mexico, in 1985⁶².

The three keynote addresses were given by:

Terezinha Nunez Carraher, Brazil

César Rincón, Mexico

Richard Shumway, USA

⁶¹ . The need to consider the importance of pedagogy in teaching mathematics was already present in many places. Jean Kuntzmann said in that respect: "The establishment in teaching of new ideas requires a long process of pedagogical "digestion" that only secondary teachers can bring about. They are the only ones capable of carrying out the detailed adaptations that lead to a genuinely effective teaching." (op. cit., p. 63)

⁶² Data taken from the information bulletin of the *Sixth Interamerican Conference on Mathematics Education, Guadalajara, 1985*.

There were also the following invited presenters:

José Manuel Aroca, Spain	Enrique Antoniano, Mexico
Emma Castelnuovo, Italy	Ubiratan D'Ambrosio, Brazil
Luis Dante, Brazil	Olimpia Figueras, Mexico
Octavio García, Mexico	Claude Gaulin, Canada
Carlos Imaz, Mexico	Edward Jacobsen, UNESCO
Emilio Lluís, Mexico	Eduardo Mancera, Mexico
Jean Pedersen, USA	Juan José Rivaud, Mexico
Hassler Whitney, USA	

The four panels were:

Panel I: Cultural and Historical Roots of the Teaching of Mathematics.

Participants: Victor Albis (Colombia), Angel Ruiz (Costa Rica), Patrick Scott (USA), Elfriede Wenzelburger (Mexico), Luis Moreno (Mexico).

Panel II: Programmatic Changes Influenced by Calculators and Computers.

Participants: German Bernacer (UNESCO), Octavio García (Mexico), Peter Hilton (USA), Walter Taylor (USA), Carlos Velarde (Mexico), Alfinio Flores (Mexico).

Panel III: The Modelling Process in the Formulation and Solution of Problems.

Participants: Jesús Alarcón (Mexico), Antonio Jose Lopes (Brazil), Jean de Lange (Holland), Alicia Villar (Uruguay), Edgar Becerra (Mexico).

Panel IV: Failure in Mathematics: The Identification of Causes and Possible Solutions.

Participants: Yolanda Campos (Mexico), Emiliano Fernández Bermejo (Spain), Manuel Fernández (Canary Islands), Eduardo Luna (Dominican Republic), Lilia del Reigo (Mexico).

There were also various other presentations.

THE SEVENTH CONFERENCE

The Seventh Conference was held in Santo Domingo, Dominican Republic in 1987⁶³.

There were three keynote addresses:

Enrique Calderón (Arturo Rosenblueth Foundation, Mexico), Experimental Learning of Mathematics;

Lelis Páez (Venezuela), Old Problems, New Realities;

Pedro Suárez (Dominican Republic), Comparative Studies of the Teaching of Mathematics: A Caribbean Contribution.

⁶³ The information was taken from *Mathematics Education in the Americas VII. Actas de la Séptima Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Santo Domingo, 1987, published by UNESCO, 1990.*

The four panels were:

Panel A: Integration of the Sociocultural Context into the Teaching of Mathematics.

Participants in the panel were:

Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), Moderator;

Luis Arboleda (Colombia), Social History and the Formation of a Scientific Culture;

Roberto Ribeiro Baldino (Brazil), Cooperative Learning [aprendizaje solidario] in Higher Education: Toward a University without Tests;

Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), Mathematics: A Historical-Philosophical Reconstruction for a New Teaching;

Martha Villavicencio (Peru), Integration of the Sociocultural Context in order to Improve Mathematics Teaching for Indigenous Populations: Peruvian Experiences.

Some of the main ideas that were discussed in this panel are discussed below. There is more and more evidence from studies on the nature of science that scientific development is not independent of the social context. In particular, the predominant use of the deductive style of mathematics teaching was criticized, as well as the enormous influence of the belief that somehow mathematics is finished and complete. This has a lot to do with the predominance of rationalism which has determined the methods, curriculum, textbooks, etc. They stressed the need to consider the cultural and social environment in teaching mathematics. They also emphasized the need to teach mathematics from a historical perspective, that is, using history to structure the teaching of concepts. Also, they insisted on an emphasis in a concrete and intuitive approach to the physical world and social environment.

Panel B: How to Develop Student Problem Solving Abilities?

Participants:

Claude Gaulin, Moderator;

Rodney Bassanezi (Brazil), Models as Methodology for Teaching Mathematics;

Cipriano Cruz (Venezuela), How to Develop Student Problem Solving Abilities;

Antonio José Lopes (Brazil), Demystification of Mathematical Knowledge by Building Mathematical Language and Models - Experiences in Mathematical Production in the Classroom.

The importance of problem solving in the process of teaching-learning mathematical concepts was highlighted by this panel. Specifically, problem solving can serve to demystify mathematics since it permits students to experiment and "create". Problem solving also allows students a certain amount of autonomy in constructing their own thinking. Problem solving can be developed among students by building mathematical models.

Panel C: Innovative Uses of Calculators and Computers in Mathematics Teaching.

Participants:

Asunción Comas, Moderator;

Jorge López (Puerto Rico), Innovative Uses of Calculators and Computers in Mathematics Teaching;
 Carlos Mansilla (Argentina), Computers and Mathematical Problem Solving;
 Fidel Oteiza (Chile), Mathematics Learning and Logic Programming;
 Richard Wolfe (Canada), Learning Mathematics by Using Computers outside the Classroom.

Among the ideas expressed in this panel was a recommendation by the panelists for more use of microcomputers in teaching mathematics.

The use of computers in teaching could be considered from two points of view. On the one hand, computer assisted instruction and, on the other, programming because it can be instrumental in developing concepts and a medium for developing mental abilities. Expanding the use of computers in teaching can result in various advantages such as:

- increased motivation,
- a way of using new technologies,
- a means of helping to develop problem solving abilities,
- a tool for implementing an efficient data base.

Panel D: How to Improve the Teaching of Geometry in Primary and Secondary Schools.

Participants:

Emilio Lluís (Mexico), Moderator;
 Emma Castelnuovo (Italy), The Teaching of Geometry to Students from 11 to 14 Years Old;
 Luis Dante (Brazil), How to Improve the Teaching of Geometry in Primary and Secondary Schools;
 Alan Hoffer (USA), Geometry, Research, and Computers.

In this panel they discussed some of the difficulties in teaching geometry, among the most notable were:

- Few textbooks.
- Little connection made in geometry classes to other branches of mathematics.
- The imposition of deductive geometry.
- Little clarity as to how and when to make the connection between experimental (concrete) and deductive geometry.

They also pointed out the need to teach geometry dynamically, linked to the concept of function and connected to daily life, design, art and history.

Hoffer indicated three aspects of interest in geometry: as an invention of the human mind that provides suggestive ideas that can be used with children so that they will reason, as a source of psychological research that can help us understand how children learn, and finally, as a means to investigate the power of computers.

There were also four Working Groups:

The Teaching/Learning of Mathematics and Social Reality;

Teaching via Problem Solving, coordinated by Antonio José Lopes and Pilar Martínez;

Preparation of In-Service Mathematics Teachers and the Possibility of Regional Cooperation, coordinated by Lelis Páez;

Advanced Mathematical Thinking, coordinated by Lilia del Riego and Gontran Ervynck.

During this conference 78 oral communications were presented that dealt with very diverse topics, from recommendations on teaching certain topics to topics of a philosophical and epistemological nature.

THE EIGHTH CONFERENCE

The Eighth Conference was held in Miami, USA, in 1991⁶⁴.

For this Conference there were two keynote speakers:

Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), Modern Mathematics in the Americas: Philosophy of a Reform;

Peter Hilton (USA), The Joy of Mathematics.

The four panels were:

Panel A: Integration of the Sociocultural Context into Mathematics Teaching.

The panelist were:

Martha Villavicencio (Peru), Moderator;

Elisa Bonilla (Mexico);

Ubiratan D'Ambrosio (Brazil).

They expressed the need for teaching mathematics in connection with social and cultural environment. This should take into account the universalization of education. The ethnograp-

⁶⁴ The data are taken from *Educación Matemática en las Américas VIII. Actas de la Octava Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Miami, 1991, published by UNESCO, 1992.*

hic⁶⁵ focus in mathematics research can contribute elements for approaching the reality of the school and provide a distinct conception of schooling.

Panel B: Effective Teaching of Mathematics.

The panelists were:

Eduardo Luna, Moderator;

Sarah González (Dominican Republic), The Effective Teaching of Mathematics: A First Effective Step in the Dominican Republic;

Patricio Montero (Chile), Effective Teaching of Mathematics;

Eileen Poiani (USA), Effective Teaching of Mathematics.

The presentations of this panel highlighted the efforts made in various countries to try to achieve a more effective teaching of mathematics. Patricio Montero indicated that such effectiveness should be seen from two points of view. External effectiveness that has to do with the relevance of the learning as a function of society and the personal development of the student. Internal effectiveness is related to all the factors involved in the teaching/learning process.

Some of the aspects that were pointed out as important in improving the effectiveness of mathematics teaching were: coherent policies aimed at improving results and processes, evaluation of existing methodologies, carrying out studies on retention and follow-up, and development of new methodologies, teaching strategies, educational materials and evaluation instruments.

Panel C: Innovative Uses of Calculators and Computers in the Teaching of Mathematics.

Participants:

Fidel Oteiza (Chile), Moderator;

Elfreide Wenzelburger (Mexico), Computers in Mathematics Education;

Leonel Morales (Guatemala), Mathematics - Computing - Education;

Francisco Quesada (Costa Rica), Some Considerations on the Informatics Education Program in Costa Rica;

Douglas Brumbaugh (USA), Using the Computer as a Tool for Teaching Mathematics.

There was consensus in the panel of the growing importance of considering calculators and computers as elements in the process of teaching and learning mathematics. One of the important ideas pointed out was that computing can permit the teaching of certain aspects of mathematics as if they were experimental sciences. This can be done by using processes of exploration, collection of data, posing and examining hypotheses, and the construction of concepts in a more efficient and motivating way. There were also comments on the panel of

⁶⁵ A description of these matters can be found in a compilation of the works of Ubiratan D'Ambrosio entitled *Etnomatemáticas: Raíces Socio-Culturales da Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer [Ethnomathematics: Socio-cultural Roots of the Art or Technique of Explaining and Knowing]*, published in Campinas, 1987.

the possibilities that languages and software packages such Logo, Derive, MathCAD, Maple, etc. have in the teaching of mathematics.

Panel D: Curricular Change for the 21st Century.

Participants:

Carlos Vasco (Colombia), Moderator;

Celia Castiblanco (Colombia);

Carlos Mansilla (Argentina);

Alba Thompson (USA).

The discussion in this panel focused on possible changes in the curriculum of school mathematics. Basically the central idea was that a great change in topics to be covered is not necessary. Instead, what is needed are changes in the processes that are used to teach existing content. In that regard, Celia Castiblanco presented the theoretical framework of the new mathematics curriculum in Colombia, which is based on a "systems" focus for the contents. That is, it identifies the basic mathematical systems, what are its objects, what operations are applied to those objects, and the existing relations among them. It is proposed that first they work on conceptual understanding and then introduce the use of symbolization and formal definitions.

Alba Thompson declared the importance of learning to think in concrete situations and in the relations between the quantities involved in those relations. She proposed the use of what she called "quantitative reasoning" in teaching mathematics, that is, reasoning based on relations, reasoning more on the relations between quantities than on the quantities themselves. Thus, the curriculum should be organized based on the development of mental operations.

There were also four discussion groups:

Mathematics Laboratories in Secondary Schools, Doris Cetina and Ofelia Vizcaino (Mexico).

Problem Solving, Luis Dante (Mexico).

Audiovisual Technology in Mathematics, Javier Domínguez (Spain).

Teacher Education, Beatriz D'Ambrosio (Brazil).

There were also 47 oral communications presented during the conference on a variety of topics related to mathematics and its teaching.

THE NINTH CONFERENCE

The Ninth Conference was held in Santiago, Chile, in 1995⁶⁶.

For this Conference the keynote addresses were given by:

⁶⁶ Data taken from *Program of the Conference. IACME Information Bulletin (Year 3, No. 2, October, 1995)*.

Nicolas Balacheff (France), Distance Teaching of Mathematics, What Competencies Should We Teach?;

Ubiratan D'Ambrosio (Brazil), A New Mathematics Education for New Times;

Eduardo Luna (Dominican Republic), Technology and the Teaching of Mathematics: Some Experiences;

Claude Gaulin (Canada), Priority Matters in Research on the Learning and Teaching of Geometry;

Miguel de Guzmán (Spain), Visualization of Concepts and Methods of Mathematical Analysis.

The four panels were:

Panel 1: Political Tendencies and Focuses.

Participants on this panel:

Alvaro Poblete (Chile), Moderator;

Cristian Cox (Chile), Martha Villavicencio (Peru), Pedro Gómez (Colombia), Dan Fendel (USA), Freddy González (Venezuela).

Panel 2: Curriculum and Evaluation Standards.

Participants:

Hernán González (Chile), Moderator;

Thomas Romberg (USA), Richard Wolfe (Canada), Claude Gaulin (Canada).

Panel 3: Informatics and Mathematics Education.

Participants:

Patrick Scott (USA), Moderator;

Pedro Hepp (Chile), George Dawson (USA), Edward Jacobsen (USA), Fidel Oteiza (Chile).

Panel 4: Research and Mathematics Education.

Participants:

Ismenia Guzmán (Chile), Moderator.

Jeremy Kilpatrick (USA), Patricio Montero (Chile), Carlos Vasco (Colombia).

There were also 12 parallel sessions with 124 oral communications and discussion sessions on specific topics. In this Conference there was the complementary presentation of workshops and talks for primary and secondary teachers.

CHAPTER FOUR

TOPICS AND PROTAGONISTS

The objective of this chapter is to review some of the main topics, presenters, participants, organizers, and directors that have made *the Interamerican Mathematics Education Conferences* possible.

SOME OF THE TOPICS

Throughout the development of the Conferences some topics have played a very important role and have been studied, repeatedly, from different perspectives. Below we present a brief summary of some of those topics.

COMPUTERS AND CALCULATORS

The topic of computers began appearing in the *Third Conference*. At that time five addresses and three oral communications related to that topic were presented. In the beginning, given that the heyday of computers was just dawning, the discussions were on the appropriateness of teaching computing. Although in general there was agreement on the need to use computing as both a discipline in its own right as well as a tool, there was no clarity with respect to how to introduce computing in relation to mathematics. The topic was almost abandoned in the *Fourth Conference* (there was one related presentation), but it was reintroduced in the *Fifth* with one of the panels entitled "The Impact of Computers on Mathematics Education". By then the teaching of computing was not considered to be a problem with respect to mathematics, instead calculators and computers were treated as important tools in mathematics teaching. In the *Sixth Conference* the topic was still relevant, but the concern was on the changes that computers and calculators could or should generate in the mathematics curriculum. In the *Seventh Conference* there was also a panel dedicated to the topic: "Innovative Uses of Calculators and Computers in Mathematics Teaching". It was oriented to matters related to the possible use of such devices in the teaching mathematics topics. Also, in the *Conferences in Miami and Santiago* there were panels with similar orientations. In summary, the topic of computers and calculators has been present in the discussion of these *Conferences* since the *Third* and has evolved from its beginnings, in which there was no certainty as to how to direct this innovation, into the last *Conferences* in which possibilities and ways of using them have been proposed, especially as very valuable elements in mathematics teaching.

TEACHING GEOMETRY

This has been one of the recurrent topics in the *Interamerican Conferences on Mathematics Education*. In the *First Conference* it appeared in the context of the reform of teaching mathematics. At that time the criteria was that the teaching of Euclidean Geometry should be reduced to a minimum and in its place Geometry from a point of view of Linear Algebra should be taught. In the *Second Conference* the topic was not discussed directly. The references to this matter were reduced to the description of some mathematics programs that were

being carried out in some countries. Of course, those programs followed the guidelines of modern mathematics, including ideas related to Geometry. Neither was there much reference in the Third Conference to the topic of teaching Geometry.

It was in the Fifth Conference that the topic was treated in depth, in fact, one of the keynote addresses was on the topic: "Geometry in Teaching" by Emilio Lluís. Even a panel was dedicated to the topic: "The Situation in Geometry Teaching given the New Tendencies in Mathematics Education". There was a general feeling that it had been a mistake to banish, or almost banish, Euclidean Geometry from the mathematics curriculum. At that point it was proposed to revive the teaching of Euclidean Geometry, but using new methods and techniques. The topic has continued to be treated in the rest of the conferences. In oral communications methodologies have been proposed that can be used in teaching Geometry. Even one of the panels in the Seventh Conference was dedicated to the topic.

As can be seen, the topic has been very important in various conferences. The way it has been conceived has evolved from the idea of the almost total elimination of Euclidean Geometry to being considered in the most recent Conferences as mostly a methodological problem.

PROBLEM SOLVING

This topic, although indirectly present in most discussions related to mathematics teaching, appeared explicitly for the first time in the Sixth Conference. There was a panel related to problem solving: The Modeling Process in the Formulation and Solution of Problems (although it was oriented more to the mathematical modeling of real situations). In the Seventh Conference it was also treated in detail in a panel: How to Develop Student Problem Solving Abilities? We should emphasize the importance that the organizers gave to the topic. The panel stressed the importance of problem solving in learning mathematical concepts, and in the development of intuition and abstraction. In the Eighth Conference there were some oral communications dedicated to this topic.

THE PREPARATION AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT OF TEACHERS

This topic is, of course, of vital importance since it is through the individuals in charge of teaching that the teaching-learning process can be improved in any discipline, particularly in mathematics. This importance has been evidenced by the fact that this topic is practically the only one that has been treated from various points since the First Conference.

Already in the First Conference there were two presentations that treated the topic of the preparation of mathematics teachers. Five of the presentations in the Second Conference were on this topic. Of course, in those first two Conferences the emphasis that was sought in preparing teachers was in the sense of the new concepts and new language that they wanted taught in schools.

In the Third Conference the emphasis began to change as there was by then a felt need to have teachers also consider the psychological and pedagogical matters that would permit them to teach in accordance with the developmental level of their students. In the Third Conference the topic was treated particularly in the context of the delegate reports on the way in which in-service development of mathematics teachers was being done.

In the Fourth Conference this topic was one of four chosen for discussion groups. In the Fifth, Sixth, Seventh and Eighth Conference it was considered in some of the presentations in a more specific way with the description of local experiences in various countries.

In conclusion we can say that the Third and Fourth Conferences were still heavily influenced by the ideas of the first two by representatives from Europe and the USA. However, beginning in the Fifth, the Latin American participation in the presentation of ideas, problems and experiences has been greater. The emphasis in the latest has been mainly on methodological possibilities in mathematics teaching. The importance of the conferences is that they have been converted into discussion forums for these ideas and problems that are more or less common in all the countries.

KEYNOTE SPEAKERS AND PANELISTS

In this section we present in the form of tables a brief summary of the keynote speakers and invited panelists in the Conferences. In the first table there is a list of the keynote speakers, the corresponding Conference, and country of origin. The second table gives information on the panelists, beginning with the Fifth Conference when that modality was initiated.

KEYNOTE SPEAKERS

Keynote speaker	Country	Conference
HansGeorg Steiner	Germany	Lima, 1966
Alberto González	Argentina	Bogota, 1961
Luis Santaló	Argentina	Bogota, 1961, Lima, 1966
Renato Völker	Argentina	Lima, 1966
Róger Mascó	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Elsa de Martino	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Héctor Fattorini	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Antonio Diego	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Marta Moraschi	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Beatriz de Palau	Argentina	Bahía Blanca, 1972
Georges Papy	Belgium	Lima, 1966
Frédérique Papy	Belgium	Bahía Blanca, 1972
W. Servais	Belgium	Caracas, 1975
Paul Dedecker	Belgium	Caracas, 1975
Omar Catunda	Brazil	Bogotá, 1961
Osvaldo Sangiorgi	Brazil	Lima, 1966
Martha M. de Souza	Brazil	Lima, 1966
Guilherme de la Penha	Brazil	Bahía Blanca, 1972
Ubiratan D'Ambrosio	Brazil	Caracas, 1975, Santiago, 1995
Leopoldo Nachbin	Brazil	Campinas, 1979
Terezinha Nunez	Brazil	Guadalajara, 1985

Claude Gaulin	Canada	Santiago, 1995
Ricardo Losada	Colombia	Bahía Blanca, 1972, Caracas, 1975
Angel Ruiz	Costa Rica	Miami, 1991
Enrique Cansado	Chile	Bogotá, 1961
César Abuauad	Chile	Lima, 1966
Víctor Sánchez	Chile	Bahía Blanca, 1972
Jaime Michelow	Chile	Bahía Blanca, 1972, Caracas, 1975
Sven Bundgaard	Denmark	Bogotá, 1961
Erik Kristensen	Denmark	Lima, 1966
Alonso Viteri	Ecuador	Bahía Blanca, 1972
Pedro Abellanos	Spain	Lima, 1966
Miguel de Guzmán	Spain	Santiago, 1995
Howard Fehr	USA	Bogotá, 1961, Lima, 1966, Bahía Blanca, 1972, Caracas, 1975
Marshall Stone	USA	Bogotá, 1961
E. J. McShane	USA	Bogotá, 1961
E. G. Begle	USA	Bogotá, 1961
Jean Paul Jacob	USA	Bahía Blanca, 1972
Conrad Wogrin	USA	Bahía Blanca, 1972
Lore Rasmussen	USA	Bahía Blanca, 1972
E. Glenadine Gibb	USA	Caracas, 1975
Richard Shumway	USA	Guadalajara, 1985
Peter Hilton	USA	Miami, 1991
Hassler Whitney	USA ICMI	Campinas, 1979
Gustave Choquet	France	Bogotá, 1961
Laurent Schwartz	France	Bogotá, 1961
André Revuz	France	Lima, 1966, Bahía Blanca, 1972
Maurice Glayman	France	Bahía Blanca, 1972
Colette AndrieuBui	France	Caracas, 1975
BuiTrongLieu	France	Caracas, 1975
Jean Dieudonné	France	Caracas, 1975
Nicolás Balacheff	France	Santiago, 1995
Eugene Northrop	Ford Foundation	Lima, 1966
Eduardo Suger	Guatemala	Lima, 1966
Hans Freudenthal	Netherlands	Bahía Blanca, 1972
Elizabeth Williams	England	Bahía Blanca, 1972
Emma Castelnuovo	Italy	Caracas, 1975
Guillermo Torres	Mexico	Bogotá, 1961
Carlos Imaz	Mexico	Lima, 1966
Emilio Lluís	Mexico	Campinas, 1979
César Rincón	Mexico	Guadalajara, 1985
Enrique Calderón	Mexico	Santo Domingo, 1987

José Tola	Peru	Lima, 1966, Bahía Blanca, 1972
Mariano García	Puerto Rico	Lima, 1966
Pedro Suárez	Dominican Republic	Santo Domingo, 1987
Eduardo Luna	Dominican Republic	Santiago, 1995
Laurent Pauli	Switzerland	Bogotá, 1961
André Delessert	Switzerland	Bahía Blanca, 1972
Rafael Laguardia	Uruguay	Bogotá, 1961; Lima, 1966
Andrés Valeiras	Uruguay, O.E.A.	Lima, 1966
Ennodio Torres	Venezuela	Caracas, 1975
J. Jiménez Romero	Venezuela	Caracas, 1975
Eduardo Lima	Venezuela	Caracas, 1975
Daniel Crespín	Venezuela	Caracas, 1975
Mauricio Orellana	Venezuela	Caracas, 1975
Saulo Rada	Venezuela	Caracas, 1975
Lelis Páez	Venezuela	Santo Domingo, 1987

PANELISTS

Panelist	Country	Conference
Cristian Cox		Santiago, 1995
Pedro Hepp		Santiago, 1995
Friederich Zech	Germany	Campinas, 1979
Luis Santaló	Argentina	Campinas, 1979
Carlos Mancilla	Argentina	Sto. Domingo, 1987
Luis R. Dante	Brazil	Campinas, 1979, Sto. Domingo, 1987
José A. Valente	Brazil	Campinas, 1979
Oswaldo Sangiorgi	Brazil	Campinas, 1979
Geraldina Porto	Brazil	Campinas, 1979
Antonio Jose Lopes	Brazil	Guadalajara, 1985
Roberto Ribeiro	Brazil	Sto. Domingo, 1987
Rodney Bassanezi	Brazil	Sto. Domingo, 1987
Antonio Jose Lopes	Brazil	Sto. Domingo, 1987
Ubiratan D' Ambrosio	Brazil	Miami, 1991
Claude Gaulin	Canada	Campinas, 1979, Santiago, 1995
Richard Wolfe	Canada	Sto. Domingo, 1987, Santiago, 1995
Ricardo Losada	Colombia	Campinas, 1979
Víctor Albis	Colombia	Guadalajara, 1985
Luis C. Arboleda	Colombia	Sto. Domingo, 1987
Celia Castiblanco	Colombia	Miami, 1991
Carlos Mansilla	Colombia	Miami, 1991
Carlos Vasco	Colombia	Santiago, 1995
Pedro Gómez	Colombia	Santiago, 1995
Enrique Góngora	Costa Rica	Campinas, 1979

Angel Ruiz	Costa Rica	Guadalajara 1985, Sto. Domingo 1987
Francisco Quesada	Costa Rica	Miami, 1991
Jaime Michelow	Chile	Campinas, 1979
Fidel Oteiza	Chile	Sto. Domingo, 1987, Santiago, 1995
Patricio Montero	Chile	Miami, 1991, Santiago, 1995
Francisco Figeac	El Salvador	Campinas, 1979
José Pascual	Spain	Campinas, 1979
Emiliano Fernández	Spain	Guadalajara, 1985
Manuel Fernández	Spain	Guadalajara, 1985
Patrick Scott	USA	Guadalajara, 1985
Peter Hilton	USA	Guadalajara, 1985
Walter Taylor	USA	Guadalajara, 1985
Alan Hofer	USA	Sto. Domingo, 1987
Eileen Poiani	USA	Miami, 1991
Douglas Brumbaugh	USA	Miami, 1991
Alba Thompson	USA	Miami, 1991
Dan Fendel	USA	Santiago, 1995
Thomas Romberg	USA	Santiago, 1995
Geoge Dawson	USA	Santiago, 1995
Edward Jacobsen	USA	Santiago, 1995
Jeremy Kilpatrick	USA	Santiago, 1995
Guy Brousseau	France	Campinas, 1979
Leonel Morales	Guatemala	Miami, 1991
Jean de Lange	Netherlands	Guadalajara, 1985
Bryan Wilson	England	Campinas, 1979
Emma Castelnuovo	Italy	Sto. Domingo, 1987
Elfride Wenzelburger	Mexico	Guadalajara, 1985, Miami, 1991
Luis Moreno	Mexico	Guadalajara, 1985
Octavio García	Mexico	Guadalajara, 1985
Carlos Velarde	Mexico	Guadalajara, 1985
Alfinio Flores	Mexico	Guadalajara, 1985
Jesús Alarcón	Mexico	Guadalajara, 1985
Edgar Becerra	Mexico	Guadalajara, 1985
Yolanda Campos	Mexico	Guadalajara, 1985
Lilia del Riego	Mexico	Guadalajara, 1985
Elisa Bonilla	Mexico	Miami, 1991
Oscar Valdivia	Peru	Campinas, 1979
Martha Villavicencio	Peru	Sto. Domingo, 1987
Jorge López	Puerto Rico	Sto. Domingo, 1987
Eduardo Luna	Dominican Republic	Guadalajara, 1985
Sarah González	Dominican Republic	Miami, 1991
German Bernacer	UNESCO	Guadalajara, 1985

Alicia Villar	Uruguay	Guadalajara, 1985
Saulo Rada	Venezuela	Campinas, 1979
Cipriano Cruz	Venezuela	Sto. Domingo, 1987
Freddy González	Venezuela	Santiago, 1995

From the above lists of keynote speakers and panelists we can reach some conclusions about the influence of certain groups of countries on these events. We can highlight, for instance, the enormous influence of Europe during the first four Conferences. In fact, 21 of 70 keynote addresses, that is 30%, were given by Europeans. This represents a very large proportion, particularly when we take into consideration that these events were interamerican. Another heavy influence in the first four Conferences was the USA. Of the 70 keynote speakers 11 (15%) were from that country. We should note the case of Howard Fehr who gave keynote addresses in each of the first four. The presence of participants from the USA and Europe in the first Conferences reached 45% in one of the most important aspects of these kinds of events: the contribution of ideas. The presence of the USA continued in the remaining five, although each time reduced, except in the Ninth in which various representatives from that country participated as panelists. Meanwhile, the European participation reduced considerably (except for the participation of Spaniards beginning with the Guadalajara Conference).

IACME EXECUTIVE COMMITTEES

It has been a custom, since the First Conference in Bogota, to designate, at the end of each Conference, the IACME Executive Committee that will serve until the next conference.

In the First Conference a so-called pro tempore was elected until the Commission of Mathematics Education could be established. That committee was composed of:

- Marshall Stone (USA), President
- Bernardo Alfaro (Costa Rica)
- Alberto González Domínguez (Argentina)
- Alfredo Pereira Gómez (Brazil)
- José Tola Pasquel (Peru)

In the *Proceedings* of the Second Conference the above committee is mentioned without modifier pro tempore and Carlos Imaz of Mexico appears in the membership list. That first committee functioned from 1961 to 1966.

The second committee was elected at the end of the Second Conference (December of 1966) with the following members:

- Marshall Stone (USA), President
- César Abuauad (Chile)
- Ricardo Losada (Colombia)
- Manuel Meda (Mexico)
- Leopoldo Nachbin (Brazil)

Luis Santaló (Argentina)
Juan Jorge Schaffer (Uruguay)
Edgardo Sevilla (Honduras)
José Tola Pasquel (Peru)

That committee was active from 1966 until 1972.

In the *Conference of Bahía Blanca* (1972) the following committee was elected:

Marshall Stone (USA), Honorary President
Luis Santaló (Argentina), President
Howard Fehr (USA), Vice President
Enrique Góngora (Costa Rica), Secretary

Official Voting Members: César Carranza (Peru), Carlos Imaz (Mexico), Rafael Laguardia (Uruguay), Leopoldo Nachbin (Brazil), Mauricio Orellana (Venezuela), and Jerko Valderrama (Chile).

Substitute Voting Members: Oscar Aguilar (Ecuador), José Benza (Paraguay), Roberto Carranza (Bolivia), Claude Gaulin (Canada), Ricardo Losada (Colombia), and Phyllis Macpherson (Jamaica).

At that time Professor Stone stated specifically that he did not want to be reelected as President of the Executive Committee. The Conference named him Honorary President in recognition of his work.

In the Conference of Caracas (1975) a new Executive Committee was elected, with the following members:

Marshall Stone (USA), Honorary President
Luis Santaló (Argentina), President
Ubiratan D'Ambrosio (Brazil), First Vice President
Saulo Rada (Venezuela), Second Vice President
Enrique Góngora (Costa Rica), Secretary
Emilio Lluís (Mexico), First Voting Member
César Carranza (Peru), Second Voting Member
John Kelly (USA), Third Voting Member

Members: Soeradjpersad Badrising (Surinam), Claude Gaulin (Canada), Jesús Salvador (Venezuela), Richard Harms (Netherlands Antilles), Teodoro Jarufe (Chile), Jorge Lewowicz (Uruguay), Ricardo Losada (Colombia), Eduardo Luna (Dominican Republic), Edgar Muñoz (Guatemala), José Quinhoes (Brazil), José Velázquez (Ecuador), José von Lucken (Paraguay).

In Campinas (1979) the following Executive Committee was elected:

Marshall Stone (USA), Honorary President

Ubiratan D'Ambrosio (Brazil), President

Claude Gaulin (Canada), Vice President

Emilio Lluís (Mexico), Vice President

Luis Dante (Brazil), Secretary

Members: Enrique Góngora (Costa Rica), Freddy Lemmer (Surinam), Saulo Rada (Venezuela), Luis Santaló (Argentina)

National Members: Soeradjpersad Badrising (Surinam), César Carranza (Peru), Jesús Salvador (Venezuela), Richard Harms (Netherlands Antilles), Teodoro Jarufe (Chile), John Kelly (USA), Ricardo Losada (Colombia), José von Lucken (Paraguay), Eduardo Luna (Dominican Republic), Bernardo Morales (Guatemala), José Quinhoes (Brazil), José Velázquez (Ecuador).

At the Conference in Santo Domingo, in 1987, the following committee was elected:

Marshall Stone (USA), Honorary President

Eduardo Luna (Dominican Republic), President

Fidel Oteiza (Chile), Vice President

Patrick Scott (USA), Vice President

Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), Secretary

Martha Villavicencio (Peru), Voting Member

Carlos Vasco (Colombia), Voting Member

Ubiratan D'Ambrosio (Brazil), ex officio, Past President

Luis Santaló (Argentina), ex officio, Past President

Emilio Lluís (Mexico), ex officio, ICMI Representative

At the Conference in Miami (1991) the committee was formed as follows:

Eduardo Luna (Dominican Republic), President

Fidel Oteiza (Chile), Vice President

Patrick Scott (USA), Vice President

Angel Ruiz Zúñiga (Costa Rica), Secretary

Martha Villavicencio (Peru), Voting Member

Carlos Vasco (Colombia), Voting Member

Elfriede Wenzelburger (Mexico), Voting Member

Other members:

Ubiratan D'Ambrosio (Brazil), Past President

Edward Jacobsen (France), UNESCO

Carlos Mansilla (Argentina), Claude Gaulin (Canada), Hernán León (Ecuador), Leonel Morales (Guatemala), Phillip Henry (Panamá), Carmen Ortiz (Puerto Rico), Alicia Villar (Uruguay), Inés Carrera (Venezuela).

The committee for the period 1995-1999 is the following:

Fidel Oteiza (Chile), President

Carlos Vasco (Colombia), Vice President

Edward Jacobsen (USA), Vice President

Patricio Montero (Chile), Secretary

Voting Members: Eduardo Mancera (Mexico), Cipriano Cruz (Venezuela), Alicia Villar (Uruguay), Pedro Gómez (Colombia).

Past Presidents: Eduardo Luna, Ubiratan D'Ambrosio, Luis Santaló

In the following table information on members of the IACME executive committees, by country and period, are summarized:

MEMBERS OF IACME EXECUTIVE COMMITTEES

Name	Country	Years
Alberto González	Argentina	1961-1966
Luis Santaló	Argentina	1966-1979
Alfredo Pereira	Brazil	1961-1966
Leopoldo Nachbin	Brazil	1966-1972
Ubiratan D'Ambrosio	Brazil	1975-1987
Luis Dante	Brazil	1979-1987
Claude Gaulin	Canada	1979-1987
Ricardo Losada	Colombia	1966-1972
Carlos Vasco	Colombia	1987-1999
Bernardo Alfaro	Costa Rica	1961-1966
Enrique Góngora	Costa Rica	1972-1979
Angel Ruiz	Costa Rica	1987-1995
César Abuaud	Chile	1966-1972
Fidel Oteiza	Chile	1987-1999
Patricio Montero	Chile	1995-1999
Marshall Stone	USA	1961-1972
Howard Fehr	USA	1972-1975
John Kelly	USA	1975-1979

Patrick Scott	USA	1987-1995
Edward Jacobsen	USA	1995-1999
Edgardo Sevilla	Honduras	1966-1972
Carlos Imaz	Mexico	1961-1966
Manuel Meda	Mexico	1966-1972
Emilio Lluís	Mexico	1975-1987
Guillermina Waldegg	Mexico	1993-1995
Elfriede Wenzelberger	Mexico	1991-1993
José Tola	Peru	1961-1972
César Carranza	Peru	1975-1979
Martha Villavicencio	Peru	1987-1995
Eduardo Luna	Dominican Republic	1987-1995
Juan J. Schäfer	Uruguay	1966-1972
Saulo Rada	Venezuela	1975-1979

PARTICIPANTS IN THE CONFERENCES

The number of participants in the first two conferences was relatively small: 50 in the First and 84 in the Second. That is explained by the nature of those two Conferences. Basically they were conferences where delegates were invited from countries in order to try to achieve a very specific goal. Beginning with the Third Conference, where the topics were more open, the number of participants increased steadily reaching a total of 569 in the Fifth Conference. In the Sixth Conference the number of participants fell considerably, there were even less than in the Third, and since then has fluctuated, without reaching the number of Fifth until in the Ninth which had a record number of 1080 participants.

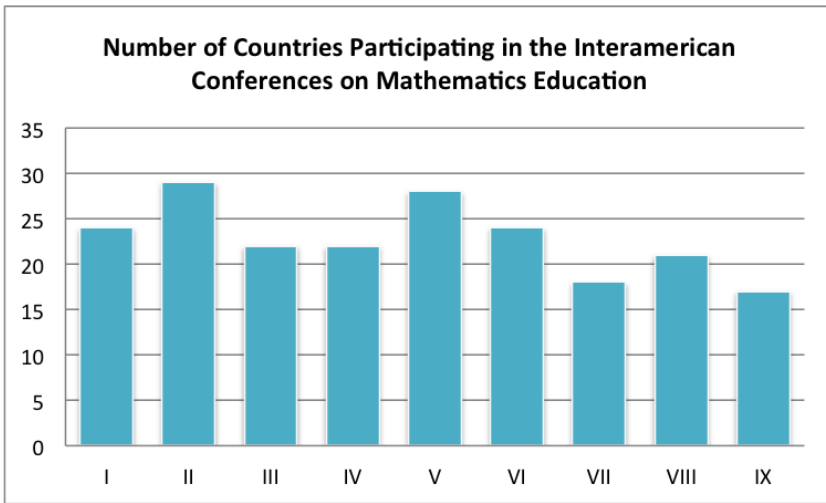
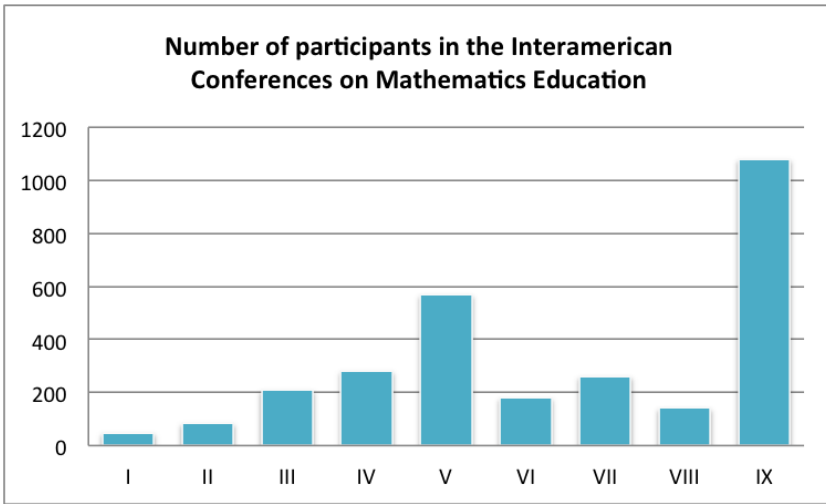
In the following table the number of participants and participating countries are indicated for each conference:

COUNTRIES AND PARTICIPANTS

Conference	Countries	Participants
First	24	48
Second	29	84
Third	22	209
Fourth	22	281
Fifth	28	569
Sixth	24	180*
Seventh	18	316
Eighth	21	141
Ninth	17	1080

*Data taken from a conference given by
Dr. Lelis Páez, Venezuela.*

The next graph illustrates the evolution with respect to the number of participants in the conferences. Following that is a graph of the number of participating countries.



In the above graph we can see that the number of participating countries has been practically constant. The number was somewhat greater in the Lima Conference (29 countries) and in Campinas (28 countries). The least representation in terms of participating countries was in Santiago with only 17.

For most of the Conferences we have detailed information on the number of participants by their country of origin. In the following table we summarize said information:

PARTICIPANTS IN THE CONFERENCES

Country	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX
Germany		1			1			
Netherlands Antilles				4				
Argentina	3	2	121*		1	6	5	87
Barbados							1	
Belgium	1	1	1	3	1	1		
Bolivia	1	1	4	1		2		5
Brazil	3	7	19	25	11	24	11	27
Canada	1	2	1	2	3	2	2	2
Colombia	9*	2	8	14	2	2	3	9
Costa Rica	1	4	1	3	1	2	8	2
Chile	2	3	8	5	2	1	9	782*
Denmark	1	1						
Ecuador	1	2	1	9			2	
El Salvador	1	1						
Spain		2	2		5	15	11	7
USA	9	6	8	7	8	19	20*	11
France	2	1	4	6	1		1	1
Guatemala	1	2	1	1			3	1
Haiti		1				2		
Netherlands			1		2			
Honduras	1	1						
Western Indies	1	2						
England			2					
Israel							1	
Italy				1	1	1		
Jamaica			1		1			
Japan				1				
Mexico	2	2	1	6	76*	11	16	5
Nicaragua	1	2						
Paraguay		2	6	4				58
Panama	1	2			1		2	
Peru	1	27*	4	4		2	4	27
Puerto Rico	2	2		1	1	17	9	
Dominican Republic		1		3	1	202*	23	1
Switzerland	1		1					
Surinam				4	5			
Turkey		1					1	
Uruguay	1	2	1	1	3	3	2	43
Venezuela	1	1	13	177*	2	4	7	12
Total	48	84	209	281	129**	316	141	1080

* Host country

** We only have exact data on 129 of the 180 participants.

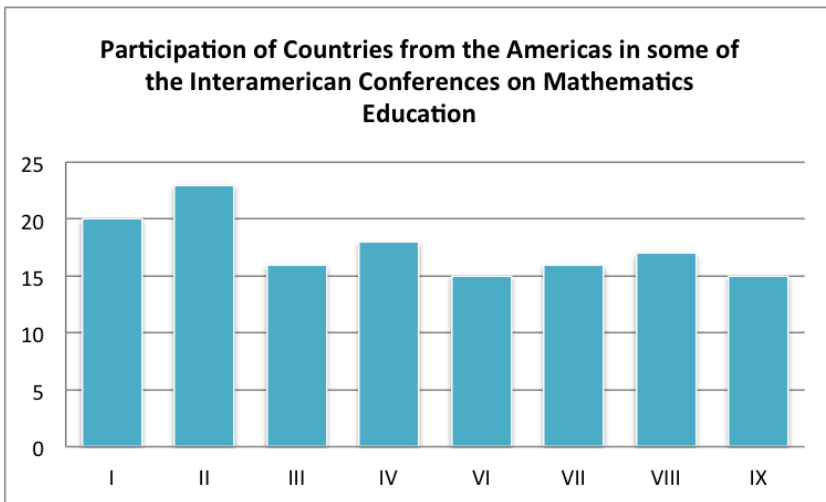
Some of these numbers indicate the importance that the organizers gave in the first two Conferences, and to a certain extent in the following two, at least to the transmitters of ideas, and to those who would receive those ideas and disseminate them. It is noteworthy that the number of countries from the Americas that participated in the first two Conferences was greater than in the others, even though the total number of individual participants was less. This assured that the new ideas on Mathematics Education had greater dissemination. In those Conferences delegates from 20 and 23 countries from the Americas participated. In the rest, at least for those for which we have precise data, the number of countries from the Americas oscillated between 16 and 18.

A breakdown of the number of participating countries from the Americas, Europe and elsewhere is given in the table below.

RELATION BETWEEN EUROPEAN AND AMERICAN COUNTRIES IN THE CONFERENCES

Countries	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX
American	20	23	16	18	15*	16	17	15
European	4	5	6	3	6	2	2	2
Other	0	1	0	1	0	0	2	0

* We only have exact data on 21 countries.



European participation was greatest in the first conferences, not only in the number of participants, but also in the predominant role that Europeans, together with representatives from the USA, played in the first three conferences. In the First Conference four individuals from three European countries participated, in the Second there were seven individuals from five European countries, and the Third there were eleven from six countries. In the 14 presentations in the First Conference, four were given by representative from the USA and four by Europeans. This gives an idea of the role they played in those conferences.

In the Second Conference four of the six invited Europeans made presentations. They were all on the topic of reform of mathematics teaching, and the importance of carrying out such reform in all countries.

Still in the Third Conference Europeans played a quite important role, as six of the eleven participants made presentations.

In the rest of the conferences the European influence diminished considerably. By the Fourth Conference only three Europeans made presentations, but the ideas they expressed were already with a different focus.

In the following table the names of the invited Europeans who made presentations in the first four Conferences are given:

INVITED EUROPEANS

Conference	Country	Participants
First	Denmark France Switzerland	Sven Bundgaard Gustave Choquet, Laurent Schwartz Laurent Pauli
Second	Belgium Germany Denmark France Spain	Paul Dedecker, HansGeorg Steiner Erick Kristensen George Papy André Revusz Pedro Avellanas, Salvador Llopis
Third	Belgium Spain Spain Netherlands France France France France England England Switzerland	Frédérique Papy Pedro Avellanas Vidal Abascal Hans Freudenthal M. Glaymann Hacky Patras André Revuz Paul Subtil Arthur Edmonson Elizabeth Williams André Delessert
Fourth	Italy Belgium Belgium Belgium France France France France France France	Emma Castelnuovo Paul Dedecker Willy Servais Reneé Servais Maurice Galymann Charles Roumieu Collete Andrieu-Bui Lieu Bui-Trong Artibano Micali Jean Dieudonné

IBEROAMERICAN CONGRESSES ON MATHEMATICS EDUCATION

Beginning with the Sixth Conference there has been a fairly substantial participation from Spain. The community of interests between Spain and the Latin American countries produced the following communiqué in the Santo Domingo Conference:

Representatives of countries that are participating in the VII IACME have met and agreed unanimously to initiate the celebration of the Iberoamerican Congresses on Mathematics Education.

Said Congresses will take place alternately on the two continents every four years beginning in 1990.

They have as their objective recognize the profound historical-cultural links that unite the Iberoamerican countries with Spain and Portugal in recognizing the similarities in their education systems and in the problems affecting mathematics education.

It is also important to stress the common interests shared by our countries that justify a greater coordination and cooperation in our efforts, that tend to promote a better scientific, technological and educational development.

This is a reflection of the need to create our own space in the present world in which to discuss specifically the problems that are typical in our cultural area.

By holding them on dates in between the years in which the International Congresses of Mathematical Education are held we are sure that we can guarantee that our community can have a more intense and effective participation.

I Iberoamerican Congress on Mathematics Education

Year: 1990

Time: European Autumn (Dates to be confirmed)

Place: Seville, Spain

Languages: Spanish and Portuguese

Provisional Committee: Ubiratan D' Ambrosio (Brazil), Gonzalo Sánchez (Spain), Eduardo Luna (Dominican Republic), César Carranza (Peru), Alicia Villar (Uruguay).

The First Iberoamerican Congress on Mathematics Education was held successfully in Seville, Spain, in 1991, and the Second in Blumenau, Brazil, in 1994.

They are a new tradition that was born in the conferences of IACME.

THE ORGANIZERS AND SPONSORS OF THE CONFERENCES

The First Interamerican Conference on Mathematics Education (Bogota, 1961) was proposed and organized by the International Commission of Mathematical Instruction (ICMI). As one of the recommendations of that First Conference the Interamerican Committee on Mathematics Education (IACME) was created. The Committee was in charge of the organization of the rest of the Conferences.

In all the Conferences there has been sponsorship by institutions and entities in the countries in which they were held. Some international institutions or with other interests have been sponsors in some of the conferences. Thus, the First Conference was sponsored by the Rockefeller Foundation, Ford Foundation, U.S. National Science Foundation (NSF), the Organization of American States (OAS), and UNESCO.

The Ford Foundation, NSF, OAS, and UNESCO continued to support the Second Conference. It was also sponsored by the School Mathematics Study Group (SMSG). Already by the Third Conference many of those organizations had lost interest, possibly because the objectives proposed in the first two had been achieved or were in process. Of the original organizations only OAS and UNESCO sponsored the Third and Fourth Conferences. Only UNESCO remained as a sponsor for the rest of the conferences, through the Eighth. In fact all the proceedings of the Interamerican Conferences on Mathematics Education, since the Third, have been published by UNESCO. Apparently the Ninth Conference awakened a greater interest, and OAS and NSF reappeared as sponsors.

Finally, it is convenient to mention, something which is not usual, the names of the individuals that made these Conferences possible: the organizers of each one.

Organizing Committee for IACME III

Honorary Promotion Committee:

Gustavo Malec, Minister of Culture and Education of Argentina; Orlando Villamayor, President of the National Council of Scientific and Technological Research (Argentina); Roberto Etchepareborda, Rector of the National University del Sur; Osvaldo Zarini, Minister of Education of the Province of Buenos Aires.

Honorary Members:

José Babini, Juan Blaquier, Alberto González, Florencio Jaime, Antonio Monteiro.

Local Executive Committee:

Renato Völker, Angel Hernaiz, Luis Santaló, José María Arago, Raúl Chiappa, Margarita O, de Chouhy Aguirre.

Local Organizing Commission (Buenos Aires):

Manuel Balanzat, Juan Carlos Dalmasso, Roberto Hernández, Ana Gernompini, Lucrecia Iglesias, Beatriz S. de Palau, Atilio Piana.

Local Organizing Commission (Bahía Blanca):

Herminia Abat, Juan Carlos Castagnet, León Fischman, Roberto Padestá.

Organizing Committee for IACME IV

Venezuelan Mathematics Education Committee.

José Alejandro Rodríguez, Honorary President; Mauricio Orellana Chacón, President; Saulo Rada Aranda, Vice President; Tania Calderón de Guédez, Secretary.

Voting Members:

Félix Estacio, Gisela Marcano, Horacio Rivas Mijares, Pedro Antonio Tirado.

Institutional Delegates:

Carlos Andueza, Jesús Andonegui, Estrella Benaim, Pedro Colina, Jesús González, Francisco Marín.

Organizing Committee for IACME V

Honorary PreNetherlandsident: Omar Catunda

President: Ubiratan D’Ambrosio

International Program Commission:

Emilio Lluís (Mexico), Enrique Góngora (Costa Rica), Saulo Rada Aranda (Venezuela), Ubiratan D’Ambrosio (Brazil).

National Program Commission:

Eduardo Ferreira, Gilberto Queiroz, Graziela del Rosario Suarez, Henry G. Wetzler, Itala Loffredo D’Ottaviano, Jaures S. Mazzone, Kleber Cruz Marques, Luis Roberto Dante, María do Carmo Ville, María Elizabeth B. Prado, María Laura I. Lopes, Marineuza G. Soares, Osvaldo Sangiorgi, Palmeron Mendes, Renate Watanabe, Ubiratan D’Ambrosio.

Organizing Committee for IACME VI

Emilio Lluís Riera, Edmundo Ponce Adame, Alejandro Dueñas Durán, Gilberto García García.

Organizing Committee for IACME VII

President: Eduardo Luna

Members: Sarah González, Dulce Rodríguez, Belkis Guerrero, Xiomara Pimentel.

International Program Committee:

Ubiratan D’Ambrosio (Brazil), Claude Gaulin (Canada), Eduardo Luna (Dominican Republic).

Organizing Committee for IACME VIII

Program Committee:

Eduardo Luna (Dominican Republic), Ubiratan D'Ambrosio (Brazil), Patrick Scott (USA), Fidel Oteiza (Chile), Angel Ruiz (Costa Rica), Emilio Lluís (Mexico), Claude Gaulin (Canada).

Local Organizers:

Gilberto Cuevas, Robert Kelly, Angela Abramson, Piyush Agrawal.

CHAPTER FIVE

PERSPECTIVES

The analysis of the perspectives on the Interamerican Mathematics Education Conferences should be established in the broadest possible framework, as indeed such was their origin. It is necessary to return to what was the point of departure, the Modern Mathematics reform movement. It should be pointed out that in the latter half of the 70s the reform entered into a period of crisis. Funding for projects and institutes that had been created everywhere decreased considerably; and institutional support fell before a new perspective on the international situation of both education and the political world. But above all, what carried the most weight was the rejection by many of the social sectors that were involved: elementary and secondary teachers, parents, and - of course - the students themselves. The teachers complained that they had not received the training nor the instructions nor the instruments nor the materials nor the clarity of purpose to put the reform into practice. The parents balked because the reform impeded their action as they were unable to help in the "modern" preparation of their children. The students found that mathematics, which had always been difficult, appeared to them in such an abstract and incomprehensible way that it fomented a rejection. But, also, everyone felt that the new mathematics was confusing, weakening the basic preparation that had been provided by the traditional teaching of mathematics. Many of the voices that had been critical of the reform, such as those of René Thom^{67 68} and Morris Kline⁶⁹, who in those years were suffocated, have been rescued by a new group of thinkers in mathematics and mathematics education.

At the end of the 70s, in much of Europe a "back to the basics" movement was developed: in some places the counterreform forced even the abandonment of the name of mathematics and a return to that of arithmetic⁷⁰.

⁶⁷ His most famous criticism was expressed in the well-known article "Modern Mathematics: Does It Exist?".

⁶⁸ René Thom pointed out the following: "It is certain that within current mathematics, the use of algebra method of proof is without a doubt important, even decisive. But it would be reasonable to ask if the needs of professional mathematicians should be taken into account in the moment that we consider secondary teaching. Mathematicians of the current generation, impregnated with the bourbakian spirit, have a completely natural tendency to introduce into secondary and university teaching the algebraic theories and structures that have been so useful in their own work, tendencies which have been triumphant in the spirit of the mathematics of their time. But it is necessary to ask if, at least in secondary education, it is convenient to incorporate the latest findings of the technique of the moment... Is modern mathematics a pedagogical and philosophical error?" in the book by Piaget, et al, *Teaching of Modern Mathematics*, Madrid: Alianza, 1980, pp. 117-118.

⁶⁹ Cf. Kline, Morris, *Why Johnny Can't Add. The Failure of New Maths*, London: St. James Press, 1973.

⁷⁰ In Germany it is possible to contrast the attitude toward the reform between the Kulturministerkonferenz of 1968 and that of the 3rd of December in 1976. In 1976 the word arithmetic was reestablished as a symbol of the new times.

The groups of reformers changed their attitudes⁷¹, the projects died or were transformed into other conditions⁷², professional mathematicians returned to their universities, and a new atmosphere was created in mathematics education.

It can be said that something failed because, although it was something good and correct, there was a lack of practical capacity and maturity in the field and, therefore, it was unrealizable. But also something can fail because it is based on erroneous premises and because inappropriate objectives were proposed. With respect to the reform in Modern Mathematics we have the second situation. Let's see why:

First: it was appropriate to try to improve and modernize the teaching of mathematics, but this does not imply the introduction of the modern university mathematics into the contents of preuniversity mathematics⁷³. In second place: it was inappropriate to presume the same curriculum for everyone assuming a continuation on to university; most people don't go to the university and many less pursue scientific and technical careers. (Remember, as a very significant example of the intentions and aspirations of the mathematicians, proposed in the Cambridge Conference in the second half of 1963, was that students finishing high school would have a mathematics preparation equivalent to what was then three years of university study.)⁷⁴ In third place: it was inappropriate to think that mathematicians were qualified to determine the preuniversity mathematics curriculum simply because they were competent professional mathematicians; neither was it certain that they were endowed with the most appropriate educational philosophy and vision. But, also, in fourth place: both the Bourbaki ideology and the supposed philosophers from whom it gathered support, were and are of doubtful validity. One last point: it was thought, and many still think, that mathematics is more important than it is⁷⁵, it was thought that the role of mathematics in science and technology can be transmitted mechanically to education: something like if someone learns group theory, category theory and topological vector spaces, this in itself mechanically supports science, technology and national development. This is not true.⁷⁶ It isn't that way, first, because not all mathematics serves science (let's be honest: there is an almost infinite cloud

⁷¹ Some early doubts with the reform were put forward by enthusiastic leaders fairly early on: see for example Begle himself in "The Role of Research in the Improvement of Mathematics Education", *Educational Studies in Mathematics*, p. 238, 1969. Begle recognized here that a theoretical foundation for mathematics education did not exist; and even - with extraordinary vision - proposed from then "careful empirical research".

⁷² In France the Institutes des Recherche des Matematique (IREM) had been created regionally with the spirit of 68; they were influenced by the reform until 1975. Later they were directed to other things, among them informatics. See Moon, Op. cit. p.104-105, 118.

⁷³ The theme of the reform of contents versus reform of methods in the modernization can be studied in the article by W. Servais, "Continental Tradition and Reform", in the *International Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 6, 1, pp. 37-58, 1975.

⁷⁴ See Fehr, et.al., Op. cit. p.8.

⁷⁵ This "chauvinistic" overestimation of mathematics can be seen in the answer that Dieudonné gave in the *American Scientist* in January-February, 1973, to an article by R. Thom.

⁷⁶ See an interesting article by Morris Kline on mathematical research: "The Nature of Current Mathematical Research", in the three volume book edited by Douglas Campbell and John C. Higgins: *Mathematics, People, Problems, Results*, Belmont, California: Brigham Young University, 1984 (volume three).

of mathematical results and publications that only serves so that many mathematicians can justify their salaries) and, second, the contribution to science, and from there to technology and society, depends on a very dense and complex collection of theoretical and practical mediations. For the simple fact that something is mathematics or modern does not affirm that it is useful, intellectually formative or promotes the progress of humanity: we must be careful with that fallacy.

In the reform, then, there were erroneous premises, mistaken theoretical precepts, and inadequate objectives: it could not turn out to be a success⁷⁷.

The reform, however, brought about results that were very important for mathematics, and in particular, for mathematics education of the present and future, whether by its very evolution in confronting reality⁷⁸ or in reacting to it.

One of the most important things that happened in those years was the development of an important mystique among Latin American mathematicians, who usually had been condemned to university ostracism. There was a social mission to carry out, and that was a stimulating element among professors. In various parts of Latin America, the flag of preuniversity modern mathematics reform served as leverage to give identity to the community of university mathematicians. The mathematicians saw themselves called to play a "protagonistic" role, there was an ideology that reaffirmed their value and role as professionals. Without a doubt, the reform served in many countries to develop communities of higher mathematics, independently of whether or not their ideas were mistaken.

It should be pointed out, in the same order of things, that through the various actions of the Reform it was possible to strengthen the ties of Latin American mathematicians and mathematics teachers to the international mathematics and scientific community.

On the other hand, the presence of university mathematicians in the plans for preuniversity educational reform was also positive because it contributed to exercising somewhat of a counterweight against what had been the dominant vision in a good part of the Americas: the overestimation of the didactic, psycho-pedagogical aspects and of curricular matters in educational practice. For decades there has been a strong influence of specialists in pedagogy with no direct contact with the disciplines that should be taught. Often the result was to the dramatic detriment of instruction of content and a debilitating of the quality of education. The teaching of mathematics is only possible if one knows mathematics and so it is with the teaching of other cognitive disciplines. A working knowledge of content is the starting point for mastering the pedagogy of that content. Pedagogy in the abstract, of universal application, is either trivial, or, even worse, can lead to grave errors. In the same way, it is not possible to make great contributions to the curriculum of a discipline if that discipline is not well understood. The specialist in curriculum at the margin of a discipline tends to generalities. The reform in modern mathematics, by emphasizing the relevancy of the contents of the discipline, even inadequate ones, contributed in some measure to counteract this inappropriate "pedagoguism" and "curriculumism".

⁷⁷ One of the harshest judgements was that of Morris Kline:

⁷⁸ In fact, in the second half of the seventies possibilities of financing the reform were restricted or eliminated.

The most significant aspect of the history of the reform and of mathematics education in the last thirty years is the creation of a new profession, or, more exactly, of new professional specialists⁷⁹: mathematics educators⁸⁰. Mathematicians either were converted or have returned to mathematics research in their universities; thus many educational administrators that participated in the first years of the reform do not occupy the level of importance that they had previously. Let's explain our position. It is not that previously there were no mathematics educators (which is obvious). What we desire to underline is that, in the thirty years there has been a genuine professionalization of the teaching of mathematics⁸¹, that has advanced unequally in the different latitudes⁸². The face of this discipline that used to be conceived of as lower level mathematics or as a kind of mixture of mathematics and didactic without complete articulation is continually progressing. Put in other terms: there has been an extraordinary advance in the construction of an authentic scientific community around mathematics education.

Another very important thing has happened, although linked to the above: the extraordinary development of fields of systematic research⁸³ not so much in political and curricular aspects as in theoretical and academic matters⁸⁴. Now holistic or general or ideological research does not predominate, but essentially concrete and specific research, with which there is an attempt to obtain data and results that will serve the educator⁸⁵. Thematic specialization, specific and applied pedagogy, that harmoniously and creatively integrate contents and their teaching-learning, are continually gaining ground.

There has been enormous progress, which can be seen in the agendas of the majority of the mathematics education congresses that are held throughout the world: problem solving⁸⁶,

⁷⁹ In all these countries from a small, almost amateurish, group of educators in mathematics there arose a professional class that could be appreciated in full abundance in the 1980 ICME in Berkeley, California.

⁸⁰ Cfr. Moon, Op. cit. p.68.

⁸¹ A recognition of the new discipline can be seen for example in Mathews, G. and Brown, M. "Summary of European Seminar", *International Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 6, 1, pp. 77-79, 1975.

⁸² The mere fact that this legion of professionals exists is good; but it should be said that it is not enough. This is so above all because the preparation they receive is overloaded with rationalism and formalism. It is necessary to recycle all this personnel along different lines that emphasize heuristics, construction, sensory intuition, the fallibility of mathematics, graphical and aesthetic methods, the relationship with the sciences, etc.

⁸³ An interesting issue of the *Journal for Research in Mathematics Education* that deals with the role of research is number 5 of volume 17 from November of 1986. It contains, among others, the articles of Jere Brophy : "Teaching and Learning Mathematics: Where Research Should Be Going", and "Where Are the Data?: A Reply to Confrey"; and from Jere Confrey : "A Critique of Teacher Effectiveness Research in Mathematics Education".

⁸⁴ It can be confirmed that research gained force in the 70s by doing a comparative study of the work presented in the ICME of Lyon in 1969 and the ICME in Exeter in 1972. See Moon, Op. cit., p. 59.

⁸⁵ In research institutes and in departments of mathematics education, research has detached itself from the reformist motivation of the 70s; see the report of the Karlsruhe Conference in the UNESCO report of 1979.

⁸⁶ This is very special research; a well-known expert in this field is Alan Schoenfeld, see for example "Measures of Problem-Solving Performance and of Problem-Solving Instruction", in the *Journal for Research in Mathematics Education*, January 1982, 13, 1, pp. 321-49. More of his work can be seen in his book *Mathematical Problem Solving*.

teaching of algebra, teaching of geometry, use of calculators and microcomputers in teaching, etc. It is possible to see the presentations and realize that the research has become concrete and specialized, with a more pragmatic purpose.

In another order of things and from a theoretical point of view: the new tendencies, in the 90s, that favor an integration of constructivism and socioculturalism in the teaching of mathematics perhaps can be seen, also, as a "reaction" against the ideology of the reform of previous decades. Above the particular aspects: a methodological and theoretical starting point is an understanding that mathematics education should be grounded in a cognitive sociocultural construction where the subject participates actively (and through confronting problem situations) and where, also, the teacher has an active role as the central conductor of a different and special educational experience.

These new realities define a new situation in the mathematics education of the present⁸⁷. As was the case in the rest of the world, the reformers and their plans were modified in this direction, and in the Interamerican Conferences on Mathematics Education the same has happened⁸⁸. The major lines of development in mathematics education have had an effect in Latin America. Professionalization has run a certain course and, also, as we have summarized, the main themes of international interest are present in the Conferences. And, reciprocally, certain key themes of current research, such as those relative to sociocultural influences in mathematics, have been developed precisely by professionals linked to IACME⁸⁹.

Finally, from the perspective of mathematical education of the current historical moment, we wish to point out two matters of much importance: the role of technology and the role of philosophy.

We should mention, to begin, that the use of microcomputers and special calculators in the teaching of mathematics has served as a lifesaver for many groups of ex-reformers and institutes after they lost their financial and institutional backing in the 70s. This needs to be said. But it is not bad. It has helped (or will help) to accelerate the transition towards the new mathematics education.

But that is not most important: but the historical sense of computing and informatics is. It is not a matter here to point out common places⁹⁰, but to extract practical conclusions. The development of informatics and of the technology of electronic computing has created a foundation for a substantial cognitive revolution throughout the planet. The new rhythms

⁸⁷ Some affirm that the zenith of the reform was the meeting in Lyon, ICME of 1969, and that the beginning of the new era was in Exeter, ICME of 1972.

⁸⁸ The process of professionalization of mathematics education in Latin America still has a long road to travel; much in the same way that research still requires significant impulse, and that is a key, yet difficult, matter to realize given the weakness of the systems of science and technology and of higher education.

⁸⁹ But, besides, this double process of professionalization and research in mathematics education can be seen as well apart from the IACME. For example, there have already been eight *Central American and Caribbean Meetings of Teachers and Researchers in Educational Mathematics*; and in August of 1994 there was great success with the *Second Iberoamerican Congress of Mathematics Education* in Blumenau, Brazil.

⁹⁰ A somewhat descriptive but good study on the use of microcomputers in the teaching of school mathematics is that of Paul Ernst "The Role of Microcomputers in Primary Mathematics", in the book edited by the same author: *Mathematics Teaching: The State of the Art*, London: The Falmer Press, 1989, pp. 14-27.

of processing, communication and ordering of information will substantially modify all of the processes that are linked to culture and education in the next decades. As mathematics educators we do not want to just "suffer it", but perhaps to direct it in our field of action. The theme has been included in the conferences of IACME for quite a while; what we wish to emphasize is not just its importance, but also its historical and epistemological sense.

Although it is an unequal and combined process in the different countries, it is important to understand its most profound significance. The teaching of mathematics is going to be modified substantially in the new era by the impact of new developments in the technology of calculators, computers, telematics, etc. In less than two decades, calculators, microcomputers, cd-roms, multimedia, the Internet will be resources available for almost everyone. What will be the mathematics education of the new historic order? We must prepare ourselves now for these conditions. It will not be the same for all, but successfully riding this reality has become decisive, especially for countries such as those of Latin America where the force towards development requires special rhythms and much clarity.

What most research in mathematics education on specific and concrete matters should do is not reduce the importance of the study of global dimensions, of theoretical epistemological and philosophical foundations. On the contrary we will have a great constellation of results that will be isolated and disperse and sterile in the long run. The vision of the nature of mathematics is changing. There are many indication of this. Each day, more people question the model of an infallible, absolute mathematics, distant from empirical intuition and worldly reality, which has until now dominated the *urbi et orbe*. More and more there is room for a new paradigm⁹¹ on the nature of mathematics, a paradigm that is at the same time empiricist⁹² and constructivist, a paradigm that appeals to sensory intuition, a paradigm that integrates social and cultural influences, that appeals to the history of mathematics and science as the inspiration not only for anecdotes but to establish the intellectual logic that more properly sustains educational practice⁹³.

Without any doubt, in the new historical context Mathematics Education is called to occupy a very important place, given that mathematical preparation at all levels constitutes an essential instrument for scientific and technological development. The ideas, projects, institutions that are created in an attempt to strengthen those disciplines are going to be, then, very relevant for the progress of the American nations.

In particular, for Latin America these years are decisive, and, despite whatever bad omens there may be, there is still much room for optimism. The reform left deep tracks in our territory, some good and others not, but a new firmament of open possibility exists. At least from the 80s we have seen a radical transformation of worldwide culture and knowledge. Without a

⁹¹ To consult a synthesis of a modern philosophy of mathematics, of a philosophy of mathematics education, and that also suggests a social constructivism with Popperian influence, see the excellent book by Paul Ernst, *The Philosophy of Mathematics Education*, London; The Falmer Press, 1991.

⁹² A profound reflection on the philosophy of mathematics that suggest a new philosophy can be seen in the book by Philip Kitcher, *The Nature of Mathematical Knowledge*, New York: Oxford University Press, 1983.

⁹³ A vision of the problems of the philosophy of mathematics that suggests a new philosophy can be seen in the book by Angel Ruiz *Mathematics and Philosophy*, San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1990.

doubt, the progress that has been made in mathematics, natural and social science, education, philosophy and, in the same way, the powerful technological progress, especially in the world of telecommunications and information processing, point to new horizons. Social and political changes also point in the same direction. The Interamerican Conferences on Mathematics Education have been for more than thirty years an extraordinary medium for strengthening mathematics education throughout the region, not only by sharing experiences and stimulating dreams, but also by establishing links with international communities concerned with mathematics and its teaching. The significant national and international participation that was achieved in the last Conference, in Santiago, as well as the high quality of the meeting, are a sample of the expectations and, at the same time, responsibilities of the IACME in the new historical order. With our eyes in the new millennium without a doubt the IACME can be a first class instrument in Mathematics Education. The valuable possibilities that the Conferences have opened in knowledge and in the international social world should continue to be vigorous realities that contribute to knowledge and education, and that promote progress and the quality of life in the region.

ANNEX "A"

GRADUATE PROGRAMS IN MATHEMATICS EDUCATION IN LATIN AMERICA

BRASIL

- 1) UNICAMP - Fac. Educação
CEMPEN - Educação Matemática Caixa Postal, 6120
13081-970 Campinas
São Paulo, BRASIL
- 2) UFPE-Mestrado Psicologia
Ave. Prof. Moraes Rego, 1235
CFCH - Psicologia
50.739 Recife, PE
BRASIL
- 3) UNESP-RC: Depto. Matemática
Rua 10, 2527
Caixa Postal, 178
13500-230, Rio Claro
São Paulo, BRASIL
- 3) Universidade Sta. Ursula
Mestrado em Educ. Matemática
R. Fernando Ferrari, 75
Prédio VI, Sala 1.105
22231-040 Rio Janeiro (RJ)
BRASIL
- 4) PUC-RJ: Programa Interdepartamental de Pós-graduação em
Ensino de Ciências e Matemática
R. Marquês de São Vicente, 225
22453-900 Rio de Janeiro
BRASIL
- 5) PUC-SP Depto de Matemática
USP - Faculdade de Educação
Ciências e Matemática
São Paulo
BRASIL

- 6) Universidade Fed. De Florianópolis
Curso de Mestrado/Doutorado em Educação
Centro de Ciências da Educação e Matemática
Campus - Trindade
88000-000 Florianópolis
Santa Catarina, BRASIL

COLOMBIA

- 1) Maestría en Educación Matemática
Departamento de Ciencias y Tecnología
Universidad Pedagógica Nacional
Departamento de Ciencias y Tecnología
Bogotá, COLOMBIA

CHILE

- 1) Programa Magister en Educación Matemática
Universidad de Santiago de Chile
Casilla 33081, Correo 33
Santiago, CHILE
correo electrónico: foteiza@euclides.usach.cl
- 2) Programa de Maestría en Educación Matemática
Universidad Católica de Valparaíso
Instituto de Matemática
Cerro Baron
Valparaiso, CHILE
correo electrónico: iguzman@ucvnm1.cl

MÉXICO

- 1) Maestría en Educación Matemática
Departamento Graduados ITEMS-CEGS
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
Topolobampo
46003 Col. Brisas
CP 64790 Monterrey N.L.
MÉXICO

- 2) Maestría en Educación Matemática, Tel: 622-2340,
Unidad Académica del Ciclo Profesional y de Posgrado Fax: 616-2297
Universidad Nacional Autónoma
Oficinas Administrativas no. 2, 1er. piso
Avenida Universitaria 300
Ciudad Universitaria
CP 04510 México D.F.
MÉXICO
- 3) Departamento de Matemática Educativa del Centro Tel: 523-8524,
de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto 534-0737,
Politécnico Nacional Fax: 543-0713
Dakota 379, Colonia Nápoles
C.P. 03810 México, D.F.
MÉXICO
- 4) Posgrado en Educación Matemática, Tel: 645-3593,
Academia de Matemáticas Fax: 545-4469
La Universidad Pedagógica Nacional
Carretera al Ajusco No. 24
Colonia Héroes de Padierna
C.P. 14200, México D.F.
MÉXICO

PANAMÁ

- 1) Programa Centroamericano de Maestrías en Matemáticas, Fax: 507-644450
Maestría en Matemática Educativa
Estafeta Universitaria
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Panamá
PANAMÁ

PERÚ

- 1) Maestría en Educación con mención en Enseñanza de la Matemática, Tel: 62-2540,
Universidad Católica del Perú Fax: 61-1785
Av. Universitaria s/n
Pueblo Libre
Lima 21, PERÚ
correo electrónico: ccarran@puc.edu.pe

- 2) Maestría en Educación con mención en Matemáticas, Tel: 81-2109,
Universidad Nacional Enrique Guzmán y Valle Fax: 61-1785
(La Cantuta)
Calle Pío Sarove 198
Urb. La Huerta, Rímac
Lima, PERÚ

URUGUAY

- 1) Posgrado de Didáctica de Matemáticas, Tel: (005982)-601-275
ANEP Instituto de Formación de Docentes
Instituto de Profesores “Artigas” (IPA)
Avenida Rivera 5760
CP 11400 Montevideo, URUGUAY

VENEZUELA

- 1) Maestría en Educación, Tel: 461-6472,
Mención Enseñanza de la Matemática 461-6291
Instituto Pedagógico de Caracas
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Av. Paéz el Paraíso
Caracas, VENEZUELA
- 2) Maestría en Educación, Tel: 043-411361,
Mención Enseñanza de la Matemática 043-416367,
Instituto Pedagógico de Maracay Fax: 043-411009
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Av. Las Delicias de Maracay
Estado Aragua, VENEZUELA
- 3) Maestría en Educación, Tel: 09-415491
Mención Enseñanza de la Matemática
Instituto Pedagógico de Maturín
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Instituto Pedagógico de Maturín
Sub-dirección de Investigación y Postgrado
Maturín, Estado de Monagas
VENEZUELA
- 4) Postgrado en Matemática, Tel: 074-526607,
Mención Educación Matemática 074-528052,
Universidad de los Andes Fax: 074-401286
Facultad de Ciencias Núcleo la Hechizera
Merida, Estado de Merida
VENEZUELA

- 5) Postgrado en Matemática
Mención Educación Matemática
Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado
Facultad de Ciencias, Dirección de Postgrado
Barquisimeto, Estado Lara
VENEZUELA

- 6) Maestría en Educación Matemática
Facultad de Humanidades
Universidad del Zulia
Av. Universidad
VENEZUELA
Tel: 061-81353,
061-517697,
Fax: 061-410873

- 7) Maestría en Educación
Mención Enseñanza de la Matemática
Universidad Nacional Experimental de Guayana
Edf. El Alferes
Mezanina Ofic. 3-A
Alta Vista
Calle Guri, Puerto Ordaz
VENEZUELA
Tel: (86-86)-624856,
Fax: (86-86)-620178

ANNEX "B"

PROFESSIONAL ASSOCIATIONS OF MATHEMATICS EDUCATION IN LATIN AMERICA

BOLIVIA

- 1) Sociedad Boliviana de Matemática
Casilla 5592
Cochabamba
BOLIVIA
Tel: 591-42-52675
Fax: 591-42-52675

BRASIL

- 1) Sociedade Brasileira de
SBEM-DNE
CP 11263
05422-970 São Paulo- SP
BRASIL
Tel: 011-814-0849
- 2) GEPEM (Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática)
Universidade Santa Ursula
R. Fernando Ferrari 75, 1105 predio VI
Botafogo- Rio de Janeiro
CEP: 22231-040
BRASIL
- 3) Centro de Educação Matemática (CEM)
Caixa Postal 11277
CEP 05422-970
São Paulo, SP
BRASIL
Correo electrónico: cem@org.usp.br

COLOMBIA

- 1) Club EMA
Universidad de los Andes
Apartado Aéreo 4976
Bogotá, COLOMBIA
Tel: 284-9911,
282-4066
Ext. 2717
Fax: 285-6711
- 2) Red Nacional de Investigadores en Educación Matemática
Universidad Pedagógica Nacional
Calle 73 N° 11-95
Bogotá, COLOMBIA

CHILE

- 1) Sociedad Chilena de Educación Matemática
Casilla 33081, Correo 33
Santiago, CHILE
- 2) Sociedad de Profesores de Matemática
Proyecto SIMCE
Ministerio de Educación, Sede San Camilo
8 Piso
Santiago, CHILE

PERÚ

- 1) Sociedad Peruana de Educación Matemática (SOPEMAT)
Calle General Varela 598
Dpto G.
Miraflores
Lima, 18, PERÚ
Tel: 44-5879
Fax: 45-1641
- 2) Instituto Peruano de Educación Científica Intercultural (IPECI)
Av. Petit Thours 2325
Lince
Lima, PERÚ
Tel: 40-5844
Fax: 45-1641

MÉXICO

- 1) Asociación Nacional de Profesores de Matemática
Ave. Rincón del Sur No. 5 Edificio 27 Departamento 2
Fraccionamiento Bosque Residencial del Sur
Delegación Xochimilco
México D.F. CP 16020
MÉXICO
Tel: (523)823-6824
(523)823-5556
(523)823-8544
Fax: (523)823-5592

PANAMÁ

- 1) Asociación Latinoamericana de Investigadores en la
en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y
Naturales (ALIECEN)
Apartado 4196 Zona 5
Panama
PANAMÁ
Fax: (507)644450

PARAGUAY

- 1) Comité de Educación Matemática del Paraguay
Ybyrayu 3.367 Esq. 2da.
Barrio San Pablo
Asunción
PARAGUAY
Tel. (595-21)556-439
Fax (595-21)446-936

URUGUAY

- 1) Colegio de Profesores Egresados del IPA
Sección Matemática
Instituto de Profesores “Artigas”
Avda. Rivera 5760
CP 11400 Montevideo
URUGUAY
Tel. (005982)601-275

VENEZUELA

- 1) Asociación Venezolana de Educación Matemática
(ASOVEMAT)
Fax: 091-415491
Instituto Pedagógico de Maturín
Sub-dirección de Investigación y Postgrado
Maturín, Estado Monagas
VENEZUELA
Tel: 091-418042

