

En los orígenes del CIAEM¹

Angel Ruiz

angelruizz@racsa.co.cr

Hugo Barrantes

habarran@gmail.com

Centro de Investigaciones Matemáticas y Metamatemáticas

Universidad de Costa Rica

Escuela de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Estatal a Distancia

Costa Rica

Resumen

Se describe el contexto intelectual e histórico en el que nació el Comité Interamericano de Educación Matemática CIAEM, dominado por la “vieja” reforma de las matemáticas modernas (*New Math*); algunas de las características de esa reforma curricular y su evolución se invocan. Se estudian con cierto detalle las primeras dos *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática*, Bogotá 1961 y Lima 1966, y se explica la lógica académica y social de estas acciones en el contexto general de la reforma y de las características propias de América Latina.

Palabras clave

Educación Matemática, Matemática, Enseñanza, América Latina, Historia de la Educación Matemática.

Abstract

We describe the intellectual and historical context from where came out the Inter American Committee on Mathematics Education IACME, dominated by the “old” reforms of the modern mathematics (*New Math*); some characteristics of their curricular reforms and their evolution are invoked. There are studied the first two Inter American Conferences on Mathematics Education, Bogota 1961 and Lima 1966. Also the academic and social logic of these actions are explained considering the general context of the reforms and the characteristics of Latin America.

¹ Algunos fragmentos de este artículo aparecieron por primera vez en Ruiz (1992) y luego en Barrantes y Ruiz (1998). *Historia de las Conferencias Interamericanas de Educación Matemática*. Bogotá, Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Se han modificado algunos párrafos para la mejor expresión de las ideas planteadas en el nuevo escenario histórico.

Key words

Mathematics Education, Mathematics, Teaching, Latin America, History of Mathematics Education.

1. El contexto de una reforma curricular

Aunque existía una atmósfera intelectual en la Europa de los años cincuenta (encuestas en esta dirección fueron realizadas por la UNESCO y la OCDE antes de Royaumont, lo que se puede constatar en los reportes de la UNESCO de 1950 y 1956) que señalaba problemas en la enseñanza de las matemáticas preuniversitarias, el primer impulso hacia una reforma se dio en Edimburgo, en el *Congreso Internacional de Matemáticos* del año 1958 (Fehr, H., Camp, J., & Kellogg, H., 1971). Después de un informe de cinco participantes norteamericanos (Marshall Stone, Albert W. Tucker, E. G. Begle, Robert E. K. Rourke y Howard F. Fehr), representantes 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.

Poco tiempo después, la Organización de Cooperación Económica Europea OCEE, hoy Organización de Cooperación y Desarrollo Económico OCDE, 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 Royaumont*, entre el 23 de noviembre y el 4 de diciembre de 1959, en el Cercle Culturel de Royaumont, Asnières-sur-Oise. 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. M. Stone fue el presidente de este seminario.

1.1. “Down with Euclid”

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

El grito de guerra del seminario fue expresado por el famoso matemático francés Jean Dieudonné en su exposición inaugural: “Down with Euclid”, que se puede traducir como: “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

la *International Commission on Mathematical Instruction ICMI*); 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 primaria.

Entre 1959 y mediados de la década de los setenta, en los principales países europeos y de América del Norte se siguió un curso muy similar: 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. En Francia, por ejemplo, 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'école en proie à la mathématique, cahiers pédagogiques* (1973). 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, Massachussets. Véase Moon (1986, p. 46). Algunos de los famosos proyectos fueron: Nuffield (el director de este proyecto fue Geoffrey Matthews) en Inglaterra, *Alef* en Alemania (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), y *Analogue* en Francia, dirigido por Nicole Picard.

En relación con 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 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 (Moon, 1986, p. 55).

A partir de cierto momento la UNESCO jugó un papel muy importante. Su papel 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 reforma. Se puede decir que los años cruciales del apoyo de la UNESCO fueron de 1969 a 1974.

La reforma se dio de diferente formas en el Tercer Mundo. En cuestión de quince años la enseñanza de las nuevas matemáticas llegó a dominar buena parte del planeta.

1.2. Factores

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

- la acción de los matemáticos de las universidades,
- la ideología y la filosofía de las matemáticas, y
- 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 universitarias. Como señala Moon (1986): “Los estudios de caso demuestran que un grupo de interés parece haber tenido una particular influencia en los primeros años de la reforma. Se demuestra en cada país el impacto de matemáticos universitarios, notablemente aquellos que abogaban por una reforma Bourbakista del currículo escolar” (p. 216). Se refiere Moon a Francia, Holanda, Inglaterra, Alemania y Dinamarca.

Lo cierto del caso es que casi todas las conferencias internacionales y nacionales fueron dirigidas plenamente por matemáticos profesionales (algunos con ciertos lazos gubernamentales), muchos de un gran prestigio internacional en su campo.

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

1.3. Supuestos

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:

- 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.) 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.²
- 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.
- 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 abarcase 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* (Fehr *et al*, 1971, p. 29).

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 implícitos. La ideología Bourbaki también tuvo influencia en los EUA sin lugar a dudas; véase (Moon, 1986, p. 65).

² Uno de sus artículos críticos en los últimos tiempos fue *New Maths or new education*, *Prospects*, 9, 3, en 1979.

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 Piaget, 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*. Piaget colaboró con una importante publicación que reunía a los principales reformadores en Francia: véase (Lichnerowicz, Piaget, Gattergno, Dieudonné, Choquet & Beth, 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 Brouwer (Ruiz, 1990).

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.

La ideología Bourbaki calzaba perfectamente con los paradigmas dominantes sobre la naturaleza de las matemáticas y, por eso, era fácil aceptarla. Indiscutiblemente, en la reforma de las matemáticas modernas se dio un proceso similar a los que en la historia de la ciencia Kuhn (1962) 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, sin embargo, se deterioró en pocos años, sin haberse creado todavía un paradigma sustituto.

1.4. La Guerra Fría y las matemáticas

Pero aún así faltaba otro elemento adicional. Ideológicamente la reforma le debía mucho a Europa, más que imposición europea o imposición estadounidense el asunto debe verse como un proceso paralelo de innovación donde se dieron influencias recíprocas (MacDonald & Walker, 1976). Pero en los aspectos institucionales y financieros mucho le debió a los norteamericanos; debe recordarse que fueron los EUA los creadores de la estrategia R & D que buscaba, entre otras cosas, provocar cambios en los *curricula* educativos. Uno de los factores que pesaron en los ritmos y en el respaldo internacional a la reforma tiene un nombre ruso: SPUTNIK. El lanzamiento de este satélite se hizo el 4 de octubre de 1957. Su puesta en órbita por los soviéticos asustó al mundo occidental, sumergido en lo que hoy ya es cosa del pasado: la *Guerra Fría*. Se vio 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.

En este contexto geopolítico se puede añadir también el impacto de la toma del poder por Fidel Castro en 1959, a pocos kilómetros de los Estados Unidos. La preocupación también era una motivación para actuar en América Latina.

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 momento. Debe, sin embargo, tenerse cuidado aquí, pues por más que pesara históricamente el asunto SPUTNIK no fue un único factor, o el factor determinante en la reforma. (Moon, 1986, p. 65).

Un respaldo institucional muy amplio y una fuerte inyección de dinero apuntalaron con fuerza la reforma matemática. 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 (Moon, 1986, p. 146). Es posible que el carácter *transparentemente internacional* de esta reforma contara a este factor político como una de sus causas más determinantes. 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 ingresaron a la OCEE formándose la OECD.

1.5. América Latina

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 *curricula*, 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 fácil; las universidades se involucraron en el proceso en diferentes formas y con diferentes ritmos; los estudiantes graduados en matemática que volvían de los Estados Unidos y Europa apuntalaron -en general- los nuevos planes. Los libros de texto, cuyo uso llega hasta nuestros días en algunos países, jugaron un papel muy importante en esto.

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. Uno de los participantes en la I CIAEM, 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.

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. 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. 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*. Véase Fehr (1962). 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. 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 profe-

sionales en las matemáticas latinoamericanas. La ideología Bourbaki viajó a América Latina no solo a través del CIAEM.

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 50 años.

2. La primera CIAEM

La *International Mathematical Union IMU* creó la *International Commission on Mathematical Instruction ICMI*, aunque la historia del ICMI (con otro nombre) se remonta a 1908. Esta Comisión fue la que auspició las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática*, que se convocaron con el objetivo de discutir la problemática de la enseñanza de la matemática en los diferentes países americanos. Fue relevante que Marshall Stone, el principal impulsor de las CIAEM, fuera en ese momento presidente del ICMI.

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 Interamericana de Educación Matemática* se llevó a cabo en Bogotá, Colombia, del 4 al 9 de diciembre de 1961. Fue auspiciada

por el ICMI y por la Organización de Estados Americanos OEA. 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 antes, 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 Marshall Stone, 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.

2.1. Las ideas

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

- 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 Euclidiana.

- 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.
- Lo anterior no se podía lograr si, paralelamente, no se llevaba a cabo un plan muy bien organizado 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.

La necesidad de cambiar el modo de enseñar la Geometría en la Enseñanza Media. Fue Howard Fehr (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 Euclidiana. 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” (Fehr, 1962, p. 45).

En general, en su discurso enfiló las baterías contra la enseñanza de la Geometría Euclidiana en la enseñanza secundaria y apoyó decididamente la tesis de Dieudonné en el *Seminario 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 euclidiana 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, Catunda (de Brasil) expresó no estar de acuerdo con la visión de Fehr y se preguntó si en su país no sería conveniente “al menos 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, prin-

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 necesidad de enseñar las matemáticas en general a través del estudio de las grandes estructuras, con el objeto de resaltar su unidad. La segunda de las ideas que indicamos arriba, 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, 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”

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. Sin duda, 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.
3. Hacerles conocer también pronto las relaciones de equivalencia (dándoles 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. (Fehr, 1962, pp. 87-88).

Por su parte, Marshall Stone complementó estas ideas al proponer como algo de suma importancia el desarrollo de los elementos básicos del Álgebra Moderna en la enseñanza secundaria. Le parecía posible llegar a enseñar el Álgebra 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 Choquet (Francia) y Bungeard (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.

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 (de 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.

Un plan muy bien organizado orientado de capacitación de los profesores en servicio. 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 (Español residente en Argentina, uno de los grandes maestros de las matemáticas en el continente), “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!’ ”

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.

La conferencia de 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 L. Schwartz (Francia) sobre “El papel de las matemáticas en la Física desde el punto de vista de la educación científica”.

2.2. 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 al IMU, 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.

2.3. El primer comité

Lo más importante de las resoluciones para nuestro propósito en este artículo 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 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*, como una de sus resoluciones, designó a las siguiente personas 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.

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.

3. La segunda CIAEM

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, 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.

3.1. 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 de 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 dificultosos? 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. (Stone, 1962, p. 8).

Se propusieron, además, dos temas de gran importancia; en primer lugar, sobre 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.

A. Sobre los problemas de la Enseñanza de la Matemática en América Latina. Dentro del tema tratado en este bloque, 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 invocaron 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 de los investigadores de la enseñanza sino también de 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 de 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 confirió 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.

B. Sobre el Progreso de la Enseñanza de la Matemática. 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 las 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. de los EUA, y estrechos contactos con el “espíritu renovador de Europa”. Proporcionó también una lista de los pasos dados desde 1962. 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.

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 esfuerzo 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.

Valeiras (1966), 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:

- Asistencia a los Ministerios de Educación en sus tareas para actualizar los planes de estudio.
- 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.
- Asistencia para el fomento de la investigación.

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.

C. Sobre Planes de Estudio y su Transición. 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

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

D. Sobre Preparación de Profesores. En este bloque, 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-Geog 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.

3.2. 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 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.

3.3. Las conclusiones

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 Educación 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.

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:

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.

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 ésta se da inclusive, con cierto grado de detalle, la temática a tratar en la Enseñanza Media.

3.4. Entre la Primera y la Segunda Conferencias

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. 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.

4. Balance y perspectivas

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 inaprensible 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 Thom o de Morris Kline, 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 aritmética. Los grupos de reformadores variaron su actividad, los proyectos murieron o se transformaron en otras condiciones, los matemáticos profesionales volvieron a sus universidades, y se creó una nueva atmósfera en la Educación Matemática. En la reforma había premisas erróneas, preceptos teóricos equivocados, y objetivos inadecuados: *no podía resultar en un éxito* (Ruiz, 1992).

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 realidad 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 algunas visiones relevantes, hasta la fecha, en buena parte de América: *la sobrestimación de los aspectos didácticos, psicopedagógicos y de los asuntos curriculares en la práctica educativa*.

En las últimas décadas, se potenció la profesionalización de la enseñanza de las matemáticas, aunque ésta ha avanzado desigualmente en las diferentes latitudes. Cada día se progresa en la fisonomía de esta disciplina que muchas veces se llegó a concebir como matemáticas de menor nivel o, también, 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 profesional* en torno a la Educación Matemática.

Las nuevas realidades definieron una nueva situación en la Educación Matemática. 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 sucedió lo mismo. Las grandes líneas del desarrollo de la Educación Matemática internacional han tenido su efecto en América Latina. La profesionalización ha recorrido cierto camino y, también, 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 CIAEM.

A las dos primeras conferencias del CIAEM se sucedieron 10 más en varias partes del continente americano, dando continuidad a la labor de colectivos de profesionales matemáticos y educadores matemáticos. Esto demuestra que independientemente del lugar intelectual, académico o político que dio origen al CIAEM, había otros vacíos que llenar, y las voluntades férreas se unieron para darle esa permanencia. Pero su naturaleza, sus perspectivas y su organización han ido cambiando. Y esto es apenas normal. El mundo ha mutado mucho en las pasadas décadas, en la política, en lo social, en lo cultural y lo educativo. Uno de los grandes vectores, por ejemplo, es la potencia transformadora radical de las tecnologías, especialmente de información y comunicación, que han cambiado y cambiarán aun más las distintas dimensiones de la sociedad. No es en balde que se apela a palabras para definir nuestros tiempos como *Sociedad del Conocimiento*, algo que, en efecto, trasciende los meros lugares comunes del discurso y muerde la realidad cotidiana. Pero los cambios superan a las tecnologías ante una organización de la vida social planetaria que integra lo global y lo individual, lo transnacional y lo regional. En el siglo XXI, el CIAEM asume su papel histórico de puente entre las Américas para nuestra disciplina, pero va más lejos: busca potenciarse como un dinámico puente entre la región y las mejores perspectivas, desarrollos y profesionales de todo el planeta.

Las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática* han sido durante casi 50 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 internacio-

nales de matemáticas y de su enseñanza. En el nuevo milenio no cabe duda que el CIAEM 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. 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 y para la formación de una ciudadanía racional y crítica. 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.

Referencias y bibliografía

- Barrantes, H. & Ruiz, A. (1998). *The History of the Inter American Committee of Mathematics Education*. Bogotá, Colombia: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales [Con el apoyo de Barry University de los EUA y la *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI). Edición bilingüe español e inglés.
- Cahiers pédagogiques* (1973). *L'école en proie à la mathématique*, 110, Janvier. Francia.
- Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática (1968). *Educación Matemática en las Américas II, Informe de la Segunda Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática*. París, Francia: UNESCO.
- Fehr, H. (1962). (Editor). *Educación Matemática en las Américas. Informe de la Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. Teachers College, Columbia University, USA: Bureau of Publications.
- Fehr, H., Camp, J., & Kellogg, H. (1971). *La revolución en las matemáticas escolares (segunda fase)*, Washington D. C.: OEA.
- Freudenthal, H. (1979). New Maths or new education, *Prospects*, 9, 3, pp. 321-331.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*, 1st. ed., Chicago: Univ. of Chicago Pr.
- Lichnerowicz A., Piaget J., Gattergno C., Dieudonné J., Choquet G. & Beth E. W. (1960). *L'Enseignement des mathématiques*, Delachaux y Niestle.
- Mac Donald, B. & Walker, R. (1976). *Changing the Curriculum*, London: Heinemann.
- Moon, Bob (1986). *The 'New Maths' curriculum controversy. An international story*, London: The Falmer Press.
- Ruiz, A. (1990). *Matemáticas y Filosofía. Estudios Logicistas*, San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Ruiz, A. (1992). 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.

Stone, M. (1968). La tarea de la Conferencia. En Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática. *Educación Matemática en las Américas II*.

Valeiras, A. (1968). Actividades de la Organización de los Estados Americanos en Matemática. En Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática. *Educación Matemática en las Américas II*.

Anexo: Oradores en las primeras 2 CIAEM

Oradores	Título de conferencia	País	CIAEM
Alberto González	Las matemáticas y nuestra sociedad tecnológica	Argentina	I
André Revuz	Programas de Análisis	Francia	II
Andrés Valeiras	Actividades de la OEA en Matemática	Uruguay (OEA)	II
Carlos Imaz	Los programas de matemática en la enseñanza de la Ingeniería	México	II
César Abuauad	Avance de la Matemática en Chile	Chile	II
E. G. Begle	Reforma en la Educación Matemática en los E.E.U.U'	EUA	I
E. J. McShane	Nuevas ideas en la enseñanza de las matemáticas en los "colleges" de los Estados Unidos de América	EUA	I
Eduardo Suger	Programas de Análisis en las universidades centroamericanas	Guatemala	II
Enrique Cansado	Aplicaciones modernas de las matemáticas	Chile	I
Erik Kristensen	El programa de matemáticas danés	Dinamarca	II
Eugene Northrop	El empeño de Turquía para mejorar la enseñanza de la matemática y la ciencia en la escuela secundaria	Fundación Ford.	II
Georges Papy	El estado de la reforma de la enseñanza de la matemática en Bélgica, 1966	Bélgica	II
Guillermo Torres	Algunas ideas sobre la enseñanza de las matemáticas en la universidad	México	I
Gustave Choquet	Las nuevas matemáticas y su enseñanza	Francia	I
Hans-Georg Steiner	Un programa riguroso para la preparación de docentes en Alemania Occidental	Alemania	II
Howard Fehr	Reforma en la enseñanza de la geometría	EUA	I
	Un experimento para reconstruir el plan de estudios de matemática en la escuela secundaria		II

José Tola	Problemas del desarrollo de la investigación matemática en América Latina	Perú.	II
Laurent Pauli	El programa de matemáticas en las escuelas suizas de enseñanza secundaria	Suiza	I
Laurent Schwartz	El papel de las matemáticas en la física desde punto de vista de la educación científica	Francia	I
Luis Santaló	La formación de los profesores de matemáticas	Argentina	I
	Problemas que encuentra la reforma de la matemática en América Latina referente a los profesores y a los programas		II
Luis Santaló y Renato Völker	Preparación de profesores de Matemática para la enseñanza secundaria	Argentina	II
Mariano García	El readiestramiento de maestros en Puerto Rico	Puerto Rico	II
Marshall Stone	Algunas tendencias características en las matemáticas modernas	EUA	I
Martha M. de Souza	El entrenamiento de los profesores en el Brasil	Brasil	II
Omar Catunda	La preparación de los profesores de matemáticas	Brasil	I
Oswaldo Sangiorgi	Progreso de la enseñanza de la Matemática en el Brasil	Brasil	II
Pedro Abellanas	Estudios para la reforma de la enseñanza de la matemática en España	España	II
Rafael Laguardia	Educación Matemática en Latinoamérica, comentarios a la introducción de la discusión de mesa redonda	Uruguay	I
	Algunas observaciones sobre el desarrollo de la matemática en América Latina		II
Renato Völker	Los nuevos programas y la preparación de docentes en la República Argentina	Argentina	II
Sven Bundgaard	El programa de matemáticas en Dinamarca	Dinamarca	I