

c i e n t e c

SERIE DE PUBLICACIONES DE LA
OFICINA REGIONAL DE CIENCIAS
PARA AMERICA LATINA SOBRE
"LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA
EN LA REGION"

En esta nueva sección, se inicia la publicación de trabajos preparados por distinguidos educadores, científicos y técnicos de los Estados Miembros, a invitación de la Oficina Regional de Ciencias, sobre la ciencia y la tecnología en la región, su desarrollo, su aporte y su futuro.

La Oficina Regional de Ciencias expresa su agradecimiento al Prof. Luis Santaló, Profesor de la Universidad de Buenos Aires y Presidente del Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM), por su colaboración.

PANORAMA DE LA MATEMATICA EN AMERICA LATINA EN 1974

Por L.A. Santaló

1. Introducción

En el Seminario Latinoamericano sobre el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias, organizado por la Oficina de Ciencias de la Unesco para América Latina y realizado en Montevideo del 5 al 15 de diciembre de 1972, presentamos un documento de trabajo sobre "La Matemática en América Latina", en base al cual, se ha elaborado el presente trabajo destinado a exponer el desarrollo alcanzado y el estado actual de la matemática en América Latina.

En 1951, el entonces llamado Centro de Cooperación Científica de la Unesco para América Latina con sede en Montevideo, antecesor de la actual Oficina de Ciencias, inició una serie de publicaciones sobre la contribución de América Latina al progreso de las ciencias. La publicación correspondiente a Matemáticas fue escrita en colaboración con M.O. González (Cuba), Godofredo García (Perú) y Rafael Laguardia (Uruguay). En ella se hacía un estudio por países de los matemáticos y de los principales trabajos realizados por los mismos a nivel de investigación. Un estudio análogo sería actualmente muy difícil de realizar, pues en América Latina, lo mismo que en todo el mundo, el número de matemáticos y el número de sus publicaciones ha crecido en forma exponencial desde aquella fecha. Por otra parte, el intercambio de matemáticos entre los países, que antes era excepción, actualmente es cosa corriente y habitual; son muchos los matemáticos latinoamericanos que se encuentran trabajando en universidades norteamericanas o europeas, con lo cual su obra tan solo parcialmente puede considerarse como índice del progreso matemático de su respectivo país. Por esto, esta vez, me referiré a instituciones y a publicaciones en ellas realizadas más que a personas. De jemos de lado, además, la obra de los matemáticos latinoamericanos realizada fuera de la región, cuyo estudio, por otra parte, sería altamente interesante para conocer la contribución, en cuanto a matemática se refiere, de los países en vías de desarrollo al desarrollo de los países desarrollados. Posiblemente sería fácil constatar como la humanidad, pensada como una unidad, tiende a fortalecer sus órganos fuertes en detrimento de los débiles, siguiendo con ello una ley tal vez biológica, pero no física.

2. La nueva matemática

A mediados del siglo actual, la explosión de la primera bomba atómica fue la salva que anunció al mundo el comienzo de la era científico-técnica. Se habló de que empezaba la "era atómica". Poco después tuvieron lugar los primeros vuelos espaciales y se habló de la "era espacial": los hombres llegaron a la Luna. Muchos datos previstos por la ciencia, tanto en el dominio del átomo (fórmula de Einstein de la energía) como en el del Universo (gravitación en la Luna) fueron confirmados experimentalmente. Hubo que desarrollar las técnicas para hacer realidad las previsiones de la ciencia. Por otra parte, el desarrollo de la técnica necesario para seguir adelante con las aventuras atómica y espacial, exigió nuevas investigaciones a la ciencia. De esta manera, la conjunción del progreso técnico con el científico, motivó una honda transformación de la sociedad.

En primer lugar, como ocurre siempre, el progreso complicó el mundo. Cuanto más perfecta es una máquina, tanto más complicada y difícil resulta de manejar. Para desenvolverse en el mundo de la post-guerra, se necesitaron muchos más conocimientos que para hacerlo en el mundo anterior. Al aumentar los medios de comunicación, en número y velocidad, las relaciones entre las naciones se multiplicaron, el comercio se extendió y la industria se universalizó. Todo ello exigió aumentar la preparación y el entrenamiento en el método científico, como única manera de poder moverse con soltura en el mundo y seguir al compás de sus problemas.

De aquí el afán que despertó por conocer y aprender nuevas técnicas, afán que sumado al aumento de población (explosión demográfica, consecuencia también del progreso científico) hizo que todos los centros de enseñanza, a cualquier nivel, resultaran insuficientes. Hubo que crear escuelas, liceos o institutos de segunda enseñanza

y universidades. Además, fue necesario cambiar los programas de enseñanza, y no pudiendo aumentar demasiado el número de años de cada nivel, hubo que desarrollar nuevos métodos pedagógicos para enseñar más en menos tiempo y a más alumnos con menos profesores.

Estos hechos han sido generales para todas las ramas del saber, pero han sido más intensos para las ramas científicas y, como base de todas ellas, para la matemática. Se planteó universalmente el problema de enseñar más matemática y, además, de enseñar muchos temas en un nivel más bajo que el tradicional. Es decir, parte de la matemática universitaria tuvo que descender a la enseñanza secundaria y parte de esta, ser transmitida a la primaria. También, varios capítulos tuvieron que ser suprimidos para dar cabida a otros nuevos, más útiles en sí mismos o más útiles para mejor comprender o unificar a los demás.

Se hizo la llamada revolución de la "matemática moderna" cuyo punto inicial, a escala universal, fue el seminario de Royaumont (Francia) en 1959. La facilidad de las comunicaciones entre los países, la rápida difusión de libros y revistas, el abundante intercambio de profesores y estudiantes ya graduados entre los centros de enseñanza e investigación, hicieron que esta revolución se propagara rápidamente a todas partes. Como puntos y fechas que jalonan su marcha en América Latina, hay que citar las Conferencias Interamericanas sobre Educación Matemática de Bogotá (1961), Lima (1965) y Bahía Blanca (1972).

Como en todas las revoluciones no todo han sido aciertos. Los eternos pesimistas y buscadores con lupa de defectos ajenos, pueden señalar fallas, errores y abusos. Pero siempre en cuestiones de detalle. Nunca hay ascensión sin descanso y aún sin retroceso, pero lo importante es que la resultante sea positiva y que el retroceso no signifique retirada. Y en este sentido, la revolución para cambiar métodos y contenidos en la enseñanza de la matemática ha sido un éxito en todas partes.

Resumiendo, el problema que surgió en 1945 y que fue claramente planteado en 1959, fue el de cambiar los programas de matemáticas en todos los niveles para así poder enseñar más matemática a más alumnos y una matemática más de acuerdo con el mundo técnico-científico en el que se entraba. Fue para ello necesario preparar a los maestros y profesores, actualizando a los que estaban en ejercicio y reformando los planes de estudio en las instituciones en que ellos se forman. Para estos objetivos no bastó reformar la enseñanza, sino que hubo que desarrollar la investigación matemática, creando centros rectores donde se cultivara la matemática a sus más altos niveles. Por esto en la mayoría de los países fueron naciendo, junto con nuevas universidades, nuevos centros de investigación matemática. Por esto también, los trabajos de investigación realizados en países latinoamericanos experimentaron un rápido crecimiento, en número y calidad.

Vamos a exponer, en líneas generales, lo que se ha hecho en los distintos países de América Latina y la situación actual en ellos.

3. La matemática a nivel universitario

En los países jóvenes, en el comienzo de su desarrollo, la matemática aparece como un auxiliar indispensable de la ingeniería y de las otras ciencias aplicadas, como la economía. Por esto la matemática, a nivel superior, suele estar en las facultades de ingeniería y de ciencias económicas. También, a veces, los estudios de matemática superior han tenido lugar en facultades de humanidades o institutos pedagógicos donde se forman los futuros profesores de enseñanza media. Por esto ha sido común, en los países latinoamericanos, que los títulos de los matemáticos sean los de ingeniero o profesor. A medida que la matemática va consiguiendo importancia, aparece la necesidad de crear lugares en que ella sea un fin en sí, y poner en vigencia planes de estudio para formar matemáticos, entendiendo por tales no solamente los que "conocen" la matemática, sino que contribuyen a mantenerla viva, creando o reordenando su contenido. Se crean así las licenciaturas y los grados de "maestro o magister" que culminan con el grado de "doctor" en ciencias matemáticas.

Una dificultad natural es el punto de arranque. ¿Quiénes inician estos estudios superiores? ¿Dónde y cómo se forman los primeros investigadores? Hay dos posibilidades, ambas útiles y complementarias entre sí, a saber: enviar becarios al exterior y recibir profesores visitantes.

Las becas externas, mediante las cuales muchos matemáticos latinoamericanos se han doctorado en universidades de los Estados Unidos o de Europa, fueron en un principio casi todas debidas a fundaciones extranjeras privadas (Guggenheim, Rockefeller, Ford), a organismos culturales de gobiernos europeos (Inglaterra, Francia, Italia, Alemania) o a instituciones internacionales (OEA, UNESCO). Desde hace algunos años, para fijar una fecha promedio, podríamos decir desde 1960, la creación en muchos países de Consejos Nacionales de Investigaciones Científicas y el convencimiento por parte de los gobiernos y de las universidades que para salvar etapas era necesario importar los conocimientos desde las mismas fuentes de producción, ha hecho que muchos países tengan ahora becas externas propias, con lo cual el número de matemáticos formados en institutos extranjeros ha aumentado notoriamente. Estos becarios, al regresar a su país, son los principales motores del progreso matemático. Así ha sucedido en Argentina, Brasil y México y está sucediendo en Colombia, Chile, Perú, Venezuela y en casi todos los países.

Esta obra ha sido ayudada por profesores visitantes, sobre todo cuando se ha tratado de visitas duraderas. También a este respecto se ha cambiado mucho desde 1950. Gracias a la ayuda de organismos internacionales y también al convencimiento de los países de la necesidad de no quedar atrás en el conocimiento científico, los matemáticos, como todos los científicos, han viajado mucho. En forma de expertos, profesores visitantes o cumpliendo programas de intercambio, no hay país que no haya recibido la visita de primeras figuras del campo de la matemática. Las visitas, breves y esporádicas antes de 1950, organizadas casi siempre por institutos culturales binacionales, se han transformado en visitas casi continuas y duraderas de matemáticos que dan cursos completos y se compenetran de las posibilidades y medios para desarrollar la matemática local. Estas visitas han resultado siempre fructíferas, despertando vocaciones y estimulando la creación de institutos, asociaciones o nuevas carreras matemáticas.

Bajo estas características generales, podemos decir que la matemática superior en forma de estudios regulares destinados a la formación de matemáticos, empieza en Latinoamérica alrededor de 1940, sin que ello signifique que anteriormente no hubiera habido buenos matemáticos, autodidactas o formados en el extranjero, y aún títulos de doctor expedidos por autoridades nacionales (por ejemplo en la Argentina el título de doctor en matemáticas se otorgaba ya en el siglo pasado) pero ello era algo esporádico, casos aislados cuya influencia desaparecía pronto por falta de ambiente.

En el caso de la Argentina, los estudios regulares de la licenciatura y doctorado se inician en la década 1920-30 por iniciativa del matemático español Julio Rey Pastor, pero hasta alrededor de 1940 no empiezan a recibirse doctores en ciencias matemáticas en número suficiente para influir, en forma ponderable, en la investigación matemática. Esta investigación matemática fue favorecida, en extensión de temas y en profundidad, por la llegada al país de otros matemáticos extranjeros, los italianos Beppo Levi (iniciador del Instituto de Matemáticas de Rosario, que permaneció en la Argentina desde 1939 hasta su fallecimiento en 1961) y A. Terracini (impulsor del Instituto de Matemáticas de Tucumán, que estuvo en la Argentina desde 1940 hasta 1947) y el portugués A. Monteiro, quien llega a la Argentina en 1949 y hace rápidamente escuela primero en la Universidad de Cuyo (San Juan) y luego en la Universidad del Sur (Bahía Blanca), de la cual es actualmente profesor emérito. Como hemos dicho, la licenciatura y el doctorado en Matemáticas existían desde antiguo en la Universidad de Buenos Aires (al crearse la Facultad de Matemáticas en 1874 estaba prevista la concesión del título de doctor, si bien el primer doctor en Ciencias Fisicomatemáticas fue Ildefonso P. Ramos Mejía con el diploma concedido en 1882) pero de manera efectiva, se inician en la década del 30 y alcanzan su verdadero desarrollo en la década 1950-60 con la creación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, aparte de la Facultad de Ingeniería, la reforma de los planes de estudio y la incorporación de nuevos profesores. Además de Buenos Aires (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Ciudad Universitaria de Nuñez, Buenos Aires) actualmente hay estudios de licenciatura y doctorado en Matemáticas en las Universidades Nacionales de La Plata (Departamento de Matemáticas, calle 47-115, La Plata), Rosario (Facultad de Ciencias Matemáticas, Avenida Pellegrini 250, Rosario), Tucumán (Facultad de Ciencias Exactas, Ayacucho 482, Tucumán), San Luis (Departamento de Matemáticas, Universidad de San Luis), del Sur (Departamento de Matemáticas, Avenida Alem 1253, Bahía Blanca) y Córdoba (IMAF, Ciudad Universitaria, Córdoba). Varios profesores de estas universidades son jóvenes argentinos con un título de doctor conseguido en universidades extranjeras. Otros son doctores de universidades argentinas, principalmente de Buenos Aires y La Plata y en menor número de la Universidad del Sur y de la Universidad de Cuyo.

La matemática superior en el Brasil ha seguido una evolución análoga. El matemático brasileño Leopoldo Nachbin la resume de la manera siguiente. Hasta cerca de 1930 un estudiante del Brasil que tuviera una fuerte inclinación matemática procuraba graduarse en una Escuela de Ingeniería o en una Escuela Militar. La Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de la Universidad de São Paulo comenzó a funcionar en 1934 y fue la primera escuela universitaria de matemáticas a nivel de graduación. Aproximadamente entre 1934 y 1940 contó con la presencia de los matemáticos italianos L. Fantappiè y G. Albanese. En 1939, la Facultad Nacional de Filosofía de la Universidad del Brasil (hoy Universidad Federal de Río de Janeiro) inició sus actividades, siendo la segunda escuela universitaria del Brasil con estudios de matemáticas a nivel de graduación. Ella contó entre 1939 y 1942 con la presencia de matemáticos italianos, entre ellos G. Mammana y Achille Bassi. Alrededor de 1950, el Instituto de Matemáticas y Física de la Universidad de Recife (hoy Universidad Federal de Pernambuco) alcanzó un

buen nivel matemático gracias a la presencia, durante varios años, de los matemáticos portugueses A. Pereira Gomes y M. Zaluar Nunes. Desde entonces el número de escuelas matemáticas a nivel de graduación creció rápidamente en todo el Brasil, concediendo en general el grado de Bachiller (matemáticos a nivel de graduados) y de Licenciado (matemáticos con vistas al profesorado de enseñanza secundaria). El primer programa a nivel de Maestría en Matemáticas se inició en la Universidad de Brasilia en 1962. Siguió después los programas de maestría y doctorado en el IMPA (Instituto de Matemática Pura y Aplicada), Rua Luiz de Camoes 68, Río de Janeiro) y en la Universidad de São Paulo, existiendo actualmente tales programas en la Universidad Federal de Río de Janeiro (Instituto de Matemática, Caixa Postal 1835, ZC-00, Río de Janeiro), en la Pontificia Universidad Católica (Río de Janeiro), en la Universidad Estadual de Campinas, en la Universidad Federal de S.Carlos (Estado de São Paulo), en la Universidad Federal de Pernambuco (Recife), en la Universidad Federal de Ceará (Fortaleza) y varias otras.

Sin grandes diferencias en el tiempo, puede decirse que la matemática superior ha ido entrando en las universidades latinoamericanas de manera muy parecida a como lo ha hecho en Argentina y Brasil.

En México, la proximidad con los Estados Unidos de América ha favorecido la visita de matemáticos norteamericanos, cuya influencia ha sido a veces importante, como en el caso de S. Lefschetz que ejerció la docencia y la investigación en México durante varios períodos. La misma proximidad ha contribuido al frecuente traslado de jóvenes mexicanos a las universidades norteamericanas, siendo frecuente el caso de graduados en las mismas que luego han desempeñado importante papel en su país. En la Escuela Superior de Física y Matemática del IPN (Instituto Politécnico Nacional, Apartado Postal 14-740, México 14, D.F.) se confiere la licenciatura y la maestría en matemáticas. En el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del mismo IPN se confieren la licenciatura, la maestría y el doctorado en Matemáticas. La Universidad Autónoma de México confiere los títulos de Matemático, Maestro y Doctor en Matemáticas (Facultad de Ciencias, Ciudad Universitaria, México D.F.).

En Colombia, los estudios de post-grado empezaron en la Universidad Nacional en 1968 (Departamento de Matemáticas, Ciudad Universitaria, Bogotá) y se extendieron rápidamente a otras universidades, siendo reglamentadas en vista a la concesión de una maestría en Matemáticas. Para el doctorado, los candidatos son en general, becados para realizarlo en universidades extranjeras, existiendo actualmente varios profesores colombianos con el título de doctor en matemáticas obtenido en universidades europeas o norteamericanas.

En Perú existe el grado de Magister en Matemáticas en las Universidades de San Marcos, en la Universidad de Ingeniería y en la Universidad Católica, todas ellas en Lima. Estudios de matemática superior, dirigidos principalmente a la formación de profesores de enseñanza media, existen también en las Universidades Nacionales de Trujillo, Huamanga, Cuzco y Arequipa.

En Paraguay, el Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de Asunción (actualmente Instituto de Ciencias Básicas, Ciudad Universitaria, San Lorenzo) realiza estudios superiores en matemáticas a nivel de licenciatura, principalmente en el área de computación.

En Uruguay, en el Instituto de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (Avenida Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo) se cursa la licenciatura en matemáticas.

En Venezuela, las Universidades Central de Venezuela (Caracas), Mérida, Oriente y Simón Bolívar, tienen escuelas de matemáticas, otorgando el título de Licenciado en Matemáticas (5 años de estudio).

En Chile, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile y la Facultad de Filosofía y Educación de la misma, tienen la licenciatura en matemáticas y también tienen esta licenciatura la Universidad Técnica del Estado (Santiago de Chile), la Universidad Católica de Santiago y la Universidad de Concepción (Concepción).

En varios países centroamericanos existen también, en general de fecha reciente, estudios especializados en matemáticas. Costa Rica tiene la licenciatura en la Universidad de Costa Rica (Facultad de Ciencias y Letras, Ciudad Universitaria, San José) y estudios avanzados en la Escuela de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional (Heredia). La Universidad Autónoma de Honduras tiene desde 1969 la licenciatura en matemáticas. La Universidad de San Carlos de Guatemala tuvo estudios especializados de matemática en su Departamento de Matemáticas hasta 1968, otorgando el título de Matemático; en su lugar se fundó la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) que funciona en la Facultad de Humanidades y en la cual se forman profesores de matemáticas de enseñanza media. En la Universidad del Valle de Guatemala se cursa la licenciatura en matemáticas. La Universidad de Panamá, en su Escuela de Ciencias Físico-matemáticas, concede el grado de Licenciado en Ciencias Matemáticas y Física.

4. La investigación matemática

A partir de 1950, para fijar una fecha promedio, la investigación matemática (en algunos países ya existente desde algunos años antes) se vigoriza y se extiende en distintos países de América Latina. Muchos trabajos realizados por matemáticos latinoamericanos aparecen publicados en las primeras revistas matemáticas del mundo. Aparecen también, o se fortalecen las ya existentes revistas de matemáticas y series de publicaciones propias. Se van formando centros de investigación casi siempre en las universidades, pero a veces también independientes de ellas, bajo los auspicios de los Consejos Nacionales de Investigaciones Científicas que con este nombre u otro parecido, se van creando en muchos países de la región. La institución del profesorado de dedicación completa o de dedicación exclusiva fue decisivo en muchas universidades para el desarrollo de la investigación matemática.

En la Argentina, estos centros de investigación son los mismos departamentos de matemática de las Universidades (Buenos Aires, La Plata, Bahía Blanca) de los cuales, a veces, dependen institutos de matemática más propiamente dedicados a la investigación, como en el caso de Rosario y Tucumán. Todos ellos tienen publicaciones propias. Los temas más tratados son el Análisis Clásico, el Análisis Funcional, las Funciones de varias Variables Complejas y las Ecuaciones Diferenciales.

Respecto del Brasil, en 1952, el Conselho Nacional de Pesquisas fundó en Rio de Janeiro el Instituto de Matemáticas Pura y Aplicada (IMPA) que fue el primer instituto de investigación matemática del Brasil, llegando rápidamente a tener prestigio internacional y contribuyendo eficazmente al desarrollo de la investigación matemática en todo el Brasil, principalmente en las especialidades del Análisis Funcional y Sistemas Dinámicos. Los Departamentos de Matemáticas de muchas universidades del Brasil son actualmente centros de investigación de primera línea (Universidad Federal de Río, Universidad de São Paulo, Universidad de Recife, Universidad de Brasilia). El terreno estuvo abonado por la presencia en la Universidad de São Paulo de André Weil (1945-47) Oscar Zariski (1945), Jean Dieudonné (1946-47), A. Grothendieck (1953-55) y en la Universidad del Brasil (Rio de Janeiro) de A. Monteiro (1945-49) y A.A. Albert (1947). Estos profesores visitantes originaron una fuerte influencia de Bourbaki en las escuelas universitarias del Brasil, contribuyendo al brusco salto dado por este país de la matemática clásica a la moderna y de la matemática pasiva a la matemática activa de la investigación.

En México, aparte de algunos centros en universidades en el interior del país, los dos focos principales de investigación matemática son el Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma de México (Ciudad Universitaria) y el Centro de Investigación del Instituto Politécnico Nacional. Entre los temas tratados se destacan la Topología Algebraica y las Ecuaciones Diferenciales.

En estos centros de Argentina, Brasil y México, la investigación matemática ha alcanzado un elevado grado de desarrollo. Ellos son sede, desde 1968, de los Proyectos Multinacionales de Matemática de la OEA (*). Estos centros reciben, cada uno, un promedio anual de diez becarios latinoamericanos con lo cual, junto con la posibilidad de recibir y enviar profesores visitantes por períodos de varios meses y de establecer el intercambio de profesores e investigadores de la región, han contribuido mucho a elevar el nivel matemático en todos los países.

También es importante destacar, como prueba de la extensión conseguida por los estudios matemáticos en muchos países, el hecho de celebrar reuniones y conferencias nacionales o regionales de matemáticas. Desde el punto de vista internacional, es seguramente el Brasil el país que muestra una mayor actividad en este sentido: sus Coloquios de Poços de Caldas, organizados por el IMPA y que tienen lugar cada dos años desde 1957, son muy importantes y tienen amplia difusión, tanto por el número de participantes de los distintos países latinoamericanos, como por la publicación posterior de

(*) Sus direcciones son: Argentina (Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Ciudad Universitaria de Nuñez, Buenos Aires); Brasil (IMPA de Rio de Janeiro y el Instituto de Matemáticas y Estadística de la Universidad de São Paulo, Caixa Postal 20.570, Agencia Iguatemi, São Paulo); México (Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, Apartado Postal 14-740, México D.F. y el Instituto de Matemáticas de la Universidad Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México D.F.).

sus cursos, los cuales son siempre de alto nivel y sobre temas específicos de actualidad.

En Argentina, Colombia, Chile, México y otros países son frecuentes las reuniones de las respectivas sociedades o uniones matemáticas, a veces con participantes de otros países. Se han realizado, por ejemplo, Jornadas Matemáticas Rioplatenses, con participantes de Argentina, Paraguay y Uruguay. Aunque destinados más bien a cuestiones didácticas y organizativas, hay que señalar la realización periódica de Congresos Matemáticos de los Países Bolivarianos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Panamá, Perú, Venezuela), habiéndose realizado cuatro de ellos, respectivamente en Bogotá, Quito, Caracas y Panamá, este último en agosto de 1973. Estos congresos prueban el interés de los matemáticos por conocerse mutuamente y discutir los problemas que les atañen, no muy diferentes de un país al otro.

En julio de 1968 tuvo lugar en Rio de Janeiro (IMPA), la primera Escuela Latinoamericana de Matemáticas (ELAM I) dedicada al Análisis. En julio de 1971, tuvo lugar la ELAM II en México (Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN) y se dedicó a Topología y Estructuras Diferenciables. La ELAM III debía haberse realizado en julio de 1973 en la Argentina (Bahía Blanca) y haber sido dedicada a Algebra y Teoría de Números, pero circunstancias imprevistas obligaron a su aplazamiento para otra fecha y lugar.

Es imposible señalar todas las reuniones celebradas en los distintos países en los últimos años, pues ellas son cada vez más frecuentes. Como ejemplos de las más recientes y todas ellas de carácter internacional, podemos citar las siguientes: Seminario de Análisis (Recife, Universidad Federal de Pernambuco, julio de 1972), Escuela de Algebra (IMPA, Rio de Janeiro, julio-agosto 1972), Seminario Internacional de Matemáticas (Santiago de Chile, 30 noviembre-3 diciembre de 1972, en el cual tuvo lugar la reunión inaugural de la Sociedad Matemática de Chile), Seminario de Algebra (Córdoba, Argentina, agosto de 1972), etc.

Existen, además, frecuentes reuniones nacionales organizadas por las asociaciones de matemáticos de los diversos países.

5. Publicaciones periódicas.

Muchos trabajos realizados por matemáticos latinoamericanos aparecen en las principales revistas matemáticas del mundo, de manera que no son imprescindibles publicaciones propias. Incluso muchas veces se recomienda publicar los trabajos en revistas extranjeras de categoría, para asegurar la difusión y evitar que el trabajo pase desapercibido por los especialistas a quienes pudiera interesar. Sin embargo, cuando la producción original de un país alcanza cierto volumen, aparece la necesidad de disponer de órganos propios de publicación. La continuidad de estas publicaciones es muchas veces un índice de la madurez alcanzada en cuanto a la investigación matemática. La experiencia prueba, en efecto, que mientras no se alcanza cierta "masa crítica", los ensayos de iniciar revistas y publicaciones terminan siempre después de pocos números o volúmenes. Sin embargo, el esfuerzo no es nunca perdido y conviene insistir hasta lograr una continuidad a prueba de contratiempos momentáneos y divergencias personales.

Vamos a mencionar las publicaciones periódicas de matemáticas destinadas a trabajos de investigación, publicadas actualmente en países latinoamericanos y cuyos trabajos son comentados en las revistas de crítica bibliográfica *Mathematical Reviews* y *Zentralblatt für Mathematik*.

Acta Mexicana de Ciencia y Tecnología, Instituto Politécnico Nacional (Apartado 14-740, México D.F.)

Anais da Academia Brasileira de Ciências (Caixa Postal 229, ZC-00, Rio de Janeiro).

Anales del Instituto de Matemáticas, Universidad Nacional Autónoma de México, (Ciudad Universitaria, México D.F.).

Boletim da Sociedade Brasileira de Matemática, Instituto de Matemática y Estadística, Universidade de São Paulo (Caixa Postal 20.570, Agência Iguatemi, São Paulo, Brasil).

Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana. Iniciado en 1943. En 1956 empieza la segunda serie, que está actualmente en el vol. 17 (Instituto Politécnico Nacional, Apartado Postal 14-740, México D.F.).

Ciencias, Serie 1, Matemática (La Habana).

Mathematicae Notae, iniciada en 1941, actualmente con irregular frecuencia de aparición (Instituto de Matemáticas Beppo Levi, Avenida Pellegrini 250, Rosario, Argentina).

Publicaciones de la Facultad de Ciencias Físico-matemáticas, Universidad de La Plata (Facultad de Ciencias, Calle 47-115, La Plata, Argentina).

Publicaciones del Instituto de Matemática y Estadística, Facultad de Ingeniería y Agrimensura de la Universidad de la República. (Avenida J.Herrera y Reissig 565, Montevideo).

Revista Colombiana de Matemáticas (antes *Revista de Matemáticas Elementales* iniciada en 1952; actualmente la Revista está en el volumen 7. Editada por el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia y por la Sociedad Colombiana de Matemáticas, Apartado Nacional 2521, Bogotá).

Revista de Matemáticas y Física Teórica, iniciada en 1940, actualmente en el volumen 23; Universidad Nacional de Tucumán (Instituto de Matemáticas, Ayacucho 482, Tucumán, Argentina).

Revista de la Unión Matemática Argentina (iniciada en 1936, actualmente en el vol. 26; Casilla de Correo 3588, Buenos Aires).

Existen también algunas publicaciones de carácter didáctico, como las *Publicaciones Didácticas* del Instituto de Matemáticas y Estadística de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura de Montevideo, el *Boletín de Matemática*, con los mismos editores que la *Revista Colombiana de Matemáticas* y, con mayor regularidad de aparición y dedicada especialmente a los profesores de enseñanza media, la revista *Conceptos*, actualmente en el volumen 8, editada en Buenos Aires (José Banfi, Paraguay 1949, Buenos Aires).

De carácter no periódico, pero de mucho interés por su nivel y alto grado de especialización, existen publicaciones en muchos países. Mencionaremos entre ellas:

Notas de Matemática, publicadas por el IMPA (Luiz de Camoes 68, Rio de Janeiro).

Notas de Algebra y Análisis y Notas de Lógica Matemática, publicadas por el Instituto de Matemáticas de la Universidad Nacional del Sur (Alem 1253, Bahía Blanca, Argentina).

Cuadernos del Instituto de Matemáticas Beppo Levi, Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería de la Universidad Nacional de Rosario (Avenida Pellegrini 250, Rosario, Argentina).

Textos de Matemática, del Departamento de Matemática de la Universidad de Pernambuco (Recife, Brasil).

Cursos y Seminarios del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (Ciudad Universitaria de Nuñez, Buenos Aires).

Monografías Matemáticas, publicadas por los mismos editores de la Revista Colombiana de Matemáticas.

Otras revistas han tenido mucha influencia e importancia, pero han dejado de publicarse por razones diversas. Por ejemplo: *Boletim da Sociedade Matemática de São Paulo* (1946-1963), *Boletim da Sociedade Paranaense de Matemática* (1958-1966), *Summa Brasiliensis Mathematicae* (1946-1960), *Notas de Matemática* (Instituto de Matemática Pura y Aplicada de la Universidad Nacional de Ingeniería, IMUNI, 1962-1967), *Publicaciones del Instituto de Matemáticas de Rosario* (1939-1950).

La producción matemática se ve siempre favorecida por la unión de sus participantes en asociaciones donde discutir problemas y canalizar iniciativas. Por esto es importante la creación de asociaciones nacionales de matemáticos. En América Latina existen las siguientes:

Sociedade Brasileira de Matemática (IMPA, Luiz de Camoes 68, Rio de Janeiro)

Sociedad Colombiana de Matemáticas (Apartado Nacional 2521, Bogotá)

Sociedad Ecuatoriana de Matemáticas (Centro de Matemáticas de la Universidad Central, Quito)

Sociedad Matemática de Chile (Casilla 4823, Correo 2, Santiago de Chile)

Sociedad Matemática Mexicana (Apartado Postal 14-740, México D.F.)

Sociedad Matemática Paraguaya (Centro Nacional de Computación, Casilla de Correo 1439, Asunción)

Unión Matemática Argentina (Casilla de Correo 3588, Buenos Aires)

6. La matemática a nivel secundario

Para llegar al nivel de investigación y luego sostenerlo, hace falta cuidar la matemática de los niveles inferiores, haciendo que su enseñanza sea efectiva, dirigida hacia temas actuales y apropiada para despertar y desarrollar vocaciones. Esto ha sido reconocido en casi todos los países, apareciendo en ellos organismos oficiales y privados destinados a aconsejar y a poner en marcha nuevos programas y nuevos métodos de enseñanza.

La matemática universitaria es un problema de profundidad: hay que preparar al máximo un número no demasiado grande de alumnos. El método de becas al exterior es efectivo. La matemática secundaria es, en cambio, un problema de extensión. Se necesitan muchos profesores de enseñanza media con preparación suficiente para enseñar las nuevas tendencias de la matemática. Los conocimientos de matemáticas de los profesores de enseñanza media deben ser, sobre todo, "sólidos" y deben ir acompañados de saber cómo presentarlos a los alumnos, teniendo en cuenta que ciertas palabras como "rigor" y "evidencia" dependen de la edad del alumno. Esto no es nada fácil.

La creencia de que bastan los conocimientos del texto para ser profesor de secundaria y que, por tanto, es una tarea fácil, al alcance de personas sin preparación especial, ha causado serios daños. Ser "buen" profesor de enseñanza media es una tarea difícil: más difícil que ser profesor universitario. Para esto último basta "saber": el profesor y el alumno hablan el mismo lenguaje, el profesor puede y debe no silenciar nada de lo que sabe. Para ser profesor de escuela media hay que saber lo que se enseña, pero además hay que tener un buen conocimiento de todo lo que viene después de lo que se enseña, para poder ir delimitando el camino más eficaz para la meta. Además, cosa nada fácil, el enseñante debe saber callar muchas cosas que sabe pero que confundirían al alumno. Debe saber, por ejemplo, que los números naturales se pueden axiomatizar (vía Peano), que el concepto de ángulo no se aclara rigurosamente hasta conocer teoría de grupos, que la recta y el plano son conjuntos difíciles de definir. Pero debe saber también callar estas dificultades para no confundir al alumno, asustándole con el peligro de vientos antes de aprender a navegar o incitándole a morir de hambre por miedo a ingerir bacterias.

Debe también, conocer las tendencias clásicas y modernas de la matemática para poder opinar y comprobar en sus clases las ventajas e inconvenientes de una y otra. No vale declararse enemigo de la matemática moderna para no tomarse la molestia de estudiarla, ni tampoco declararse entusiasta acérrimo de la misma por snobismo o vanidad de modernismo. Tiene que estar convencido de que enseña lo correcto y por los medios más apropiados. Debe estudiar y experimentar continuamente. Esto exige tiempo y dedicación. Por esto es imperioso, y el problema se está planteando en todos los países, valorizar al profesorado secundario, elevando su condición económica y su posición social. Solamente entonces se le podrá exigir que esté a la altura de su misión.

Esta gran dificultad de la enseñanza media, continuo avanzar entre los escollos de una enseñanza pedante y una enseñanza chabacana, es lo que hace más difícil toda reforma. Es lo que ha obligado en todos los países a realizar cursos de perfeccionamiento y a crear centros dedicados exclusivamente al mejoramiento de la enseñanza de la matemática y, en general, de todas las ciencias. Esto ha sido un denominador común a todos los países. También, en todos ellos, han aparecido en los últimos años interesantes "reformas educativas" en las cuales los cambios en los programas de matemáticas han jugado importante papel, por la introducción de nuevos temas y cambios de metodología. Muchas de estas reformas son todavía demasiado recientes para ser evaluadas.

En Argentina está el INEC, Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (Avenida Madero 235, 7° piso, Buenos Aires) que desde 1962 ha patrocinado y organizado cursos de perfeccionamiento y actualización de profesores en distintos puntos del país, promoviendo reuniones y distribuyendo guías y materiales didácticos. Ha organizado también, en 1971 y 1973, las Olimpiadas Matemáticas para alum

nos de enseñanza media (divididos en tres niveles) en las que participaron numerosas escuelas del país con un total del orden de 30.000 alumnos; ellas han sido útiles, tanto para motivar en los alumnos el interés por la matemática, como para incentivar en los profesores la enseñanza de problemas y aplicaciones. Ha desarrollado el INEC también las técnicas de evaluación educativa.

En Bolivia tuvieron lugar varios cursos de capacitación y actualización: en 1969 el Centro Pedagógico y Cultural Portales, auspiciado por la Fundación Patiño, inició un programa en este sentido, realizando cursos en Cochabamba de 11 meses de duración para profesores en ejercicio.

En Brasil existen varios grupos dedicados a la actualización de los profesores en servicio. Entre ellos podemos citar: a) Grupo de Estudio para la Enseñanza de la Matemática de Porto Alegre (GEEMPA). Fundado en 1971, ha realizado numerosos cursos y seminarios para maestros y profesores de enseñanza media, organizando también una campaña por la prensa, radio y televisión en favor de la reforma de la enseñanza de la matemática. En 1972 recibió la visita de Z. Dienes, quien trabajó intensamente con 50 profesores ya seleccionados entre los encargados de la renovación de la enseñanza de la matemática en Porto Alegre y otras ciudades del Brasil. b) El Grupo de Estudio para la Enseñanza de la Matemática de São Paulo (GEEM), Facultad de Filosofía, Ciencias e Letras da Universidade Mackenzie (rua Itambé 135, São Paulo, Brasil), ha realizado intensa labor desde 1966, como cursos de actualización, olimpiadas matemáticas para alumnos de primer grado (en 1967 y 1969), cursos por televisión y edición de publicaciones destinadas a profesores de enseñanza media sobre temas particulares de los nuevos programas. c) Los Grupos de Estudio para la Enseñanza de la Matemática del Estado de Guanabara (GEMEG), el Centro de Ciencias de Bahía (CECIBA) y el Centro de Ciencias del Noreste (CEGINE), junto con algunos otros han realizado análoga labor.

En varios países de Centroamérica se han realizado cursos de perfeccionamiento y actualización de profesores, organizados en general por las universidades locales y, a veces, auspiciados por entidades internacionales de ayuda técnica. En Costa Rica, la nueva Universidad Nacional (Heredia), en su Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, tiene planes modernos para la formación y perfeccionamiento de profesores.

En Colombia, la capacitación ha tenido lugar principalmente en las universidades, muchas de las cuales tienen estudios de licenciatura para la formación de docentes de enseñanza media. En 1968 se creó el Instituto Colombiano de Pedagogía (ICOLPE, Ministerio de Educación Nacional, Bogotá) como un organismo de investigación educativa, asesoría pedagógica y producción de material educativo, que ha influido notablemente mediante cursos y publicaciones a mejorar la enseñanza de la matemática.

En Chile, existe el importante Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP, Lo Barnechea, Santiago de Chile), creado en 1965, que ha tenido una importancia fundamental en la puesta en marcha de la reforma educacional chilena, que comprende una reforma intensa en lo que respecta a la matemática. En 1970 se puso en marcha el PEMEB (Perfeccionamiento en Matemática para la Enseñanza Básica) que constituye un plan de propagación en cadena muy bien estudiado que posiblemente habrá de dar buenos resultados.

En el Ecuador se establecieron en 1969 los bachilleratos especializados, con nuevos programas de matemáticas. Para perfeccionar y capacitar al profesorado secundario se organizan, desde 1967, cursos y seminarios auspiciados por el Ministerio de Educación, la Universidad Central del Ecuador y agencias internacionales de ayuda técnica.

En Paraguay, la COMENCI (Comisión para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias) y el Instituto de Ciencias Básicas han organizado varios cursos de perfeccionamiento a diversos niveles y de distinta duración. Desde 1965 funcionan cuatro Centros Regionales de Educación en distintos lugares del país, de gran capacidad y equipados para la experimentación didáctica, tanto para formar maestros de primera enseñanza como profesores de secundaria. El material de las experiencias didácticas, como las "cajas de matemática" es preparado por el Taller de Ciencias, Instituto de Ciencias Básicas (Casilla de Correos 1039, Asunción del Paraguay), creado en 1969 por un proyecto OEA-Ministerio de Educación-Universidad Nacional de Asunción.

En Perú, desde 1964 se organizaron cursos de verano para profesores por el IPEM (Instituto para la Promoción de la Enseñanza de la Matemática), con ayuda de instituciones internacionales (OEA, Fundación Ford, NSF). También el IMUNI (Instituto de Matemáticas de la Universidad Nacional de Ingeniería) colaboró en el dictado de estos cursos. Desde 1970 existe el INIDE (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación, Ministerio de Educación, Lima) que tiene como tareas inmediatas la elaboración y experimentación de programas, textos y nuevos métodos de enseñanza y el reentrenamiento de los maestros en ejercicio. Actualmente, integrada en una importante reforma educativa, la matemática de nivel medio está recibiendo mucha atención de las autoridades educacionales.

En Venezuela, la formación y perfeccionamiento de profesores de enseñanza media ha merecido siempre un cuidado especial. Los Institutos Pedagógicos de Caracas y Barquisimeto han jugado en ello un papel importante. Desde 1963 estos institutos, con el patrocinio del Ministerio de Educación y la ayuda de la Fundación Shell, han realizado numerosos cursos de actualización y experimentación didáctica, publicando interesantes textos piloto para los cursos experimentales. Recientemente, la creación de los Institutos Pedagógicos de Maracay y Maturín contribuirán a extender esta obra. Por otra parte, la creación del ciclo diversificado de enseñanza media, con numerosas especialidades (industrial, agropecuaria, comercial, asistencial, ciencias y humanidades, docente) constituye una interesante experiencia.

7. La matemática en la primera enseñanza

El problema del número de alumnos y profesores que dificulta la implantación de las nuevas tendencias matemáticas en la escuela media, se ve aumentado en el caso de la escuela primaria. No hay más remedio que utilizar métodos masivos. En varios países se ha ensayado la televisión, pero tal vez con excepción de El Salvador, que por su reducido tamaño y particular empuje de los directivos de la televisión educativa, ha tenido notable éxito, el método no ha pasado de ser un ensayo más, siempre útil pero no demasiado ponderable. En otros países (Chile en especial) se han ensayado métodos didácticos al estilo Cuisinaire o Gategno, que en menor escala han sido utilizados en todos los países, pero ellos exigen una especial preparación por parte de los maestros, aparte de que el material resulta casi siempre demasiado caro. La enseñanza programada no ha pasado de la etapa experimental y limitada.

En el Ecuador se creó en 1967 el Departamento de Textos Escolares (Ministerio de Educación Pública, Quito) para redactar y publicar libros de texto básicos. Se han publicado los tres primeros grados ("A trabajar con los números, 1, 2, 3"), junto con las correspondientes guías didácticas para el maestro. Posiblemente este sea el método

do más efectivo para llegar masivamente a toda la población escolar. En Perú, el INIDE (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo de la Educación, Ministerio de Educación, Lima) ha publicado las ediciones experimentales Matemática 1 y 2, correspondientes a los dos primeros grados, junto con las respectivas guías didácticas. Han sido redactados por un equipo de trabajo compuesto de maestros y profesores de enseñanza media, con el asesoramiento de profesores universitarios y en ellos se han tenido en cuenta las más modernas técnicas de la pedagogía matemática. También en Paraguay, el Departamento de Producción de Material Educativo del Ministerio de Educación, con la ayuda de la AID, ha elaborado un texto de matemáticas para primer grado y se espera editar el correspondiente al segundo grado, textos que serán distribuidos a todas las escuelas del país.

La publicación de textos modernos de matemáticas para la primera y segunda enseñanza es el problema más urgente en todos los países. En general los textos existentes, apuntalados por la rutina y la comodidad de no innovar, son clásicos y poco adaptados a las exigencias actuales. Por otra parte las editoriales, con el natural interés comercial, son poco propensas a la publicación de nuevos textos que, como todo lo nuevo, tienen porvenir inseguro. Esta aprensión de las editoriales está muchas veces justificada, pues son frecuentes los autores que con el título de "matemática moderna" que no han acabado de comprender, publican textos de bajo nivel. Afortunadamente empiezan a salir en casi todos los países textos recomendables, pero aún así, creemos que es muy buena obra la publicación de textos experimentales o textos piloto por equipos mixtos de maestros, profesores e investigadores (en matemáticas y en educación), auspiciados por las instituciones oficiales que tienen a su cargo el mejoramiento de la enseñanza de la matemática. Estos textos, acompañados de guías didácticas para los maestros, pueden ser el vehículo natural para llegar a todas las escuelas. El maestro normal, sin mucho tiempo para organizar por su cuenta la nueva matemática ni de buscar ejercicios adecuados a la misma, ante un texto bien detallado tendrá las pautas esenciales de sus cursos y aunque tal vez el primer año lo explique defectuosamente, paulatinamente lo irá explicando por lo menos de la misma manera a como ahora explica un texto clásico.

8. El Comité Interamericano de Educación Matemática (CIAEM)/Interamerican Committee on Mathematical Education (IACME)

La necesidad de un plan de acción común para una reforma de la enseñanza de la matemática y gracias al empuje del matemático norteamericano Marshall H. Stone (entonces presidente del International Committee on Mathematical Instruction, ICMI) y a la ayuda económica de algunas instituciones internacionales (Fundación Ford, NSF, UNESCO, OEA) se realizó en 1961, en Bogotá, la Primera Conferencia Interamericana de Educación Matemática. En ella se fundó el Comité Interamericano de Educación Matemática "destinado a dar continuidad a los proyectos e ideas discutidos en esta conferencia y a promover iniciativas tendientes a elevar el nivel y la eficiencia de las enseñanzas media y universitaria de la matemática".

Este Comité organizó la Segunda Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática, que tuvo lugar en Lima en 1965 y en la cual se eligieron los nuevos integrantes del Comité. La Tercera Conferencia tuvo lugar en Bahía Blanca en diciembre de 1972. Las actas de la conferencia de Bogotá constituyeron el volumen titulado "Educación Matemática en las Américas I" y fue publicado por el Teachers College (Columbia University, New York), bajo la dirección de H. Fehr. Las actas de la Conferencia de

Lima constituyeron el volumen "Educación Matemática en las Américas II", con ediciones en inglés, castellano y portugués. La edición inglesa fue hecha por el Teachers College de la Columbia University, bajo el cuidado de H. Fehr y la edición castellana por la OEA (Programa Interamericano para Mejorar la Enseñanza de las Ciencias, Montevideo; este programa ya no existe más). Las actas de la Conferencia de Bahía Blanca constituyen el volumen "Educación Matemática en las Américas III" y ha sido publicado por la Oficina de Ciencias de la Unesco para América Latina de Montevideo (Bulevar Artigas 1320, Montevideo).

De esta manera, los trabajos presentados en las tres Conferencias Interamericanas y las Recomendaciones de las mismas, han tenido amplia difusión. Aunque en un principio, el Comité y las Conferencias se ocupaban exclusivamente de la enseñanza de la matemática en los niveles medio y universitario, en la conferencia de Bahía Blanca se trataron temas de enseñanza primaria, con lo cual el CIAEM/IACME se preocupa actualmente de la enseñanza de la matemática en todos sus niveles(*).

El CIAEM ha fomentado la creación de comisiones nacionales de educación matemática adheridas al mismo, las que ya se han constituido en muchos países, para difundir las novedades sobre la enseñanza de la matemática, tanto en métodos como en programas, y servir de organismos consultivos en los respectivos países. Una de las preocupaciones actuales del Comité, consecuencia de las recomendaciones de Bahía Blanca, es la intensificación de las "aplicaciones" en la enseñanza de la matemática. Mucho se ha logrado y seguramente con resultados beneficiosos, con la introducción de los conceptos modernos de la matemática, pero lamentablemente muchas veces se ha confundido "matemática moderna" con "matemática abstracta", dejando de lado las aplicaciones, con la idea de que con la mente bien formada, los problemas se resolverían solos. Este punto de vista ha resultado ser un poco exagerado y actualmente se recomienda no olvidar la enseñanza y la práctica de las aplicaciones, si bien no tanto las aplicaciones y la calculatoria tradicionales, sino las modernas aplicaciones, que son muchas y del mayor interés (probabilidad, estadística, teoría de la información, teoría de la decisión, investigación operativa...). A este respecto, seguramente habrá de tener mucha importancia la reunión sobre "Aplicaciones en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática" programada por la Unesco para agosto de 1974 en su Oficina de Ciencias para América Latina de Montevideo.

En síntesis podemos decir que la matemática en Latinoamérica, presenta pendiente positiva hacia el progreso en todos sus niveles. La creación de centros destinados a ayudar este progreso, prueba que hay conciencia de su importancia y voluntad de intensificarlo. Las dificultades son grandes, pues la preparación de maestros o de investigadores no se puede improvisar ni resolver por decreto. Pero los primeros pasos, que son los más difíciles, están dados en todos los países. Sólo hay que esperar que el dinamismo y el empuje de los jóvenes investigadores, buenos conocedores de la matemática actual y de los medios para su desarrollo, con la savia nueva que importan de los países más desarrollados, junto con las autoridades responsables de las universidades y escuelas especiales, conscientes de la importancia de su misión, coordinen sus esfuerzos para que el progreso no solamente no se detenga, sino que acelere su marcha, al compás de la velocidad con que todo camina en el mundo de hoy.

(*) Más detalles sobre el Comité, cuyo secretario es actualmente el Prof. E. Góngora, Apartado 2717, San José, Costa Rica, así como las recomendaciones de la última conferencia, pueden verse en el volumen mencionado "Educación Matemática en las Américas III".