

## REFORMA EN EDUCACION MATEMATICA

por el prof. MARSHALL H. STONE  
 Presidente del Comité Interamericano de Educación Matemática  
 y de la Comisión Internacional de Instrucción Matemática

(1) La creciente importancia de las ciencias y las matemáticas en los asuntos humanos es un desafío para la educación. A medida que un mayor número de las actividades esenciales para el progreso económico y social entra al campo del análisis científico y matemático, se agudiza la necesidad de la sociedad de mejorar y ampliar la educación en ciencia y matemática; en consecuencia, deben llevarse a cabo con mucha urgencia reformas fundamentales —por largo tiempo postergadas— en nuestras escuelas y universidades.

En todo el mundo se reconoce la crisis en educación matemática. Los matemáticos y profesores del ramo ya han formado varias organizaciones para investigar la naturaleza de esta crisis, y para buscar manera de afrontarla, elevando la instrucción matemática al nivel que exigen nuestros tiempos. Los problemas que deben solucionarse para hacer una reforma fundamental en la educación matemática son especialmente difíciles, por cuanto las matemáticas se han desarrollado con extraordinaria exuberancia durante el siglo xx y, al mismo tiempo, han tomado una multiplicidad de roles nuevos en los campos en que halla su aplicación, que ahora se extienden desde la física teórica hasta la administración comercial. Se ha puesto en evidencia que sólo una reforma radical podrá permitir a nuestras escuelas y universidades alcanzar este enorme progreso matemático. Dicha reforma no puede terminar con una revisión radical del plan de estudios de matemática y una preparación rápida de una biblioteca adecuada de textos matemáticos. Necesariamente comienza con estos dos pasos indispensables, pero también deberá involucrar una transformación básica del carácter profesional y de la situación del profesor de matemáticas.

El hecho es que los deberes del profesor de matemáticas, ya sea en la escuela o en la universidad, se harán más difíciles y exigentes por la clase de reforma que se está modelando. Deberá dominar más a fondo su ramo, para aumentar su competencia y habilidad para enseñarlo, y deberá continuar estudiando matemáticas a fin de materserse en una línea con los nuevos desarrollos matemáticos relacionados con sus funciones didácticas. Si el profesor de matemáticas está dispuesto a ejercer su profesión con la determinación e idea-

lismo que se requieren para afrontar estos nuevos desafíos, entonces se hará merecedor a esas compensaciones —en forma de satisfacciones personales, financieras o sociales— de que todo profesor desea gozar. También se hará merecedor de asistencia especial, consideración y aliciente en sus esfuerzos por dominar la materia y mantenerse al día en los cambios que encontrará en el curso de su carrera. Como resultado, la sociedad está hoy en día bajo la obligación ineludible de reexaminar su concepto de la profesión pedagógica, con especial atención a las ramas científica y matemática, y de dictar nuevas disposiciones para entrenar profesores calificados, para regular las condiciones de su empleo, y para estimularles para que hagan esfuerzos adecuados para su propio mejoramiento. La sociedad necesita más y mejores profesores que los que ahora ocupa en los campos de la ciencia y la matemática, y sólo mejorando su situación profesional será posible obtener para las escuelas y universidades del futuro el número y la calidad que se necesitará.

En vista de estas consideraciones no es difícil delinear los elementos esenciales en cualquier programa para reformar la enseñanza de la matemática. Ellos son:

- 1) la adopción de un nuevo plan de estudios de matemáticas para escuelas y universidades sobre la base de estudios especiales hechos por los matemáticos, profesores de matemáticas y autoridades educacionales con conocimiento de matemáticas;
- 2) la preparación y prueba de textos de estudio que incluyan el nuevo plan de estudios, ya sea por personas calificadas o por equipos organizados;
- 3) la organización de escuelas de verano y entrenamiento de personal en servicio, proyectados al principio para entrenar activos profesores de liceos en el manejo del nuevo plan de estudios y, más tarde, para mantenerlos en contacto con las correspondientes evoluciones en matemáticas y pedagogía;
- 4) la modificación de los programas ofrecidos por las universidades, escuelas normales e institutos pedagógicos, elevando su nivel actual, modificaciones necesarias por la introducción de un moderno plan de estudios en matemáticas escolares;

(1) El siguiente artículo fue proporcionado por el distinguido matemático americano Marshall H. Stone, a petición del Rector de la Universidad de Chile, durante una visita que el prof. Stone hizo al Rector, el 29 de diciembre de 1961.

5) la adopción por las autoridades competentes de medidas comprensivas para mejorar los "standard" profesionales y la situación profesional de los profesores de matemáticas en todas las diferentes ramas del sistema educacional;

6) el desarrollo de proyectos organizados de premios, becas, permisos de estudio y donaciones para estudios, con el objeto de estimular un interés más activo en el estudio de la matemática de parte de la juventud y sus profesores;

7) el desarrollo, especialmente en el nivel universitario, de una mayor coordinación entre la enseñanza de las matemáticas y la enseñanza en las diversas disciplinas en que encuentran su aplicación, con el objeto de hacer los crecientes recursos de las matemáticas rápida y fácilmente disponibles en todas estas disciplinas, no sólo en física e ingeniería, sino también en las otras ciencias exactas, en biología, en medicina, y en las diversas ciencias sociales donde las matemáticas han llegado a ser indispensables, y

8) la formación de un grupo o asociación de personas interesadas que fomenten activa y diligentemente el programa completo, trabajando en forma detallada en los diferentes aspectos en cooperación con otros cuerpos activos, y explicando su necesidad al público, al gobierno, a los padres y a los profesores. Es evidente que, mientras no haya por lo menos un núcleo de personas interesadas que estén dispuestas a tomar una acción en conjunto en favor de una reforma radical en la enseñanza de la matemática, poco puede hacerse para sobreponerse a la inercia motivada por las serias dificultades prácticas con que se tropieza para hacer lo que se requiere. También es evidente que alrededor de dicho núcleo sería relativamente fácil formar una mayor asociación del tipo recientemente descrito en el punto 8 anterior.

Si pudiera constituirse adecuadamente una asociación de esta naturaleza, podría efectuar directa o indirectamente un importante servicio adicional —o sea aquél de influir sobre el programa de acuerdo con los conocimientos y experiencia que están adquiriéndose en otros países que están llevando a cabo programas de reforma similares. Las organizaciones internacionales que están activamente preocupadas de esta reforma también son importantes y amplias, y tendrían especial agrado en tener contacto con asociaciones nacionales. Deberían ser mencionados aquí los trabajos de la OEA, la UNESCO, la Organización para Cooperación Económica y Desarrollo (OECD —antiguamente OEEC—), y la Unión Matemática Internacional a través de su Comisión Permanente Internacional de Enseñanza Matemática (ICMI). Cualquier país que proyecte reformar su

enseñanza matemática necesita mantener contacto con estas actividades, como también con lo que está sucediendo en otros países. En efecto, dichos cuerpos internacionales son cada vez más efectivos para relacionar y aunar los pensamientos de los diferentes países y regiones, y para facilitar una interacción útil entre ellos.

En cuanto a los países de América Latina, la Conferencia Interamericana de Educación Matemática (IACME), celebrada en Bogotá a principios de diciembre de 1961, por primera vez ha enfocado la atención de todo el hemisferio hacia la crisis universal de educación matemática. La conferencia fue propuesta por ICMI y por un comité representativo formado por ICMI. Fue apoyada y patrocinada por UNESCO, OEA y la Fundación Nacional de Ciencias de EE. UU., la Fundación Ford, la Fundación Rockefeller y la Asociación Colombiana de Universidades. El Comité Organizador, la OEA y un comité local formado por la Asociación, colaboraron en hacer y llevar a efecto todos los preparativos. El comité local asumió la completa responsabilidad de los preparativos locales, y ejecutó su ardua tarea en la forma más ejemplar y admirable. La Conferencia estuvo una semana completa examinando y discutiendo los numerosos puntos delicados de su temario y terminó su trabajo adoptando una serie de resoluciones y recomendaciones que serán transmitidas a los diferentes gobiernos americanos y publicadas en el informe de la Conferencia. Este informe debe estar disponible antes de fines de 1962, a menos que se presenten dificultades imprevistas. Será un informe completo de los discursos, trabajos de investigación, discusiones y conclusiones de la Conferencia, incluyendo descripciones de los sistemas existentes de instrucción matemática en América. Deberá ocupar un lugar importante en la creciente biblioteca de material dedicado al estudio de la crisis en la educación matemática, junto con libros recientes, como ser el Informe de Royamount "Nuevos pensamientos en la matemática" (publicado por OEEC —ahora OECD—), el Informe Dubrovnik "Sinopsis para una escuela moderna de matemáticas" (también publicado por OEEC), el Informe de la Comisión de Matemáticas (publicado por el Servicio de Pruebas Educativas, Princeton, New Jersey, USA) y los Informes de la Primera y Segunda Conferencias de Matemáticas en South Asix (publicados por la Sociedad Matemática India, como números especiales en "El Estudiante de Matemáticas", en 1956 y 1960), respectivamente. Un importante acto visionario de IACME fue elegir un Comité Interamericano de Educación Matemática, encomendándole la obligación de trabajar para el mejoramiento de la instrucción matemática en las Américas, dentro de las líneas propuestas en las resoluciones y recomendaciones de la Conferencia. Este Comité está compuesto de cinco miembros: profesores Bernardo Alfaro Sagot (Costa Rica), Alfredo Pereira Gomes (Bra-

sil). Alberto González Domínguez (Argentina), Marshall H. Stone (E.E.UU.) y José Tola Pascual (Perú). Para su efectividad debe contar con la cooperación continua de todos los participantes de la Conferencia de Bogotá y, por lo tanto, mantendrá estrecho contacto con ellos\*. El comité también tratará de establecer y mantener contactos a través de las Américas con todos aquellos interesados en los problemas de instrucción matemática, ya sea actuando individualmente o en organizaciones. A través de dichos contactos espera rendir muchos servicios útiles, especialmente estimulando y alentando los esfuerzos nacionales para solucionar estos problemas, y para interceder cuando fuere necesario en la provisión de expertos consultores y ayuda financiera en el nivel internacional. Con el fin de colocar en una base más permanente la lucha para mejorar la enseñanza de la matemática, el comité también procurará encontrar y establecer una conveniente organización permanente para la lucha interamericana en el campo de la instrucción matemática.

Un punto que es fácilmente pasado por alto, pero que, sin embargo, es de fundamental importancia cuando se considera la enseñanza de la matemática, fue puesto de relieve en las conclusiones de IACME; esto es, la íntima relación entre la calidad de la enseñanza y la presencia de centros activos para investigación e instrucción avanzada en matemáticas superiores, tanto puras como aplicadas. Se enseña matemática en nuestras escuelas y universidades no sólo porque es un ramo técnico útil, sino que también porque es uno de los elementos más importantes en la cultura humana, indispensable para la formación del hombre y la mujer "educados". El hecho de que la enseñanza de la matemática hoy en día necesite urgentemente de una re-

forma radical, es precisamente debido al intenso desarrollo de este componente de la cultura humana, alcanzado por algunas de las mentes creadoras de nuestra generación. Si van a prosperar las matemáticas en nuestras escuelas y universidades, deben ser inspiradas y guiadas por el mismo espíritu creador que diariamente está transformando el ramo tanto en contenido como en utilidad. Dentro de un determinado país esto es posible si en su vida intelectual organizada hay lugar para grupos de matemáticos creadores que estén preocupados activamente de la investigación en matemáticas y en la interpretación efectiva del rápido progreso matemático que está teniendo lugar en otros países. En toda etapa de una reforma en instrucción matemática se necesita el consejo y ayuda de dichos matemáticos creadores, sobre todo en las decisiones en cuanto a qué matemáticas debe enseñarse en un plan de estudios moderno y en la formación de una base intelectual sólida para la coordinación de la enseñanza de matemáticas con la enseñanza de varias ciencias y disciplinas profesionales. Por estas razones, un significativo paso hacia adelante en el desarrollo total de las matemáticas en cualquier país es la formación de centros donde la investigación matemática sea libremente manejada con espíritu dedicado y creador, y donde se enseñe matemáticas superiores modernas con entusiasmo y con orientación hacia los progresos científicos y matemáticos de nuestros tiempos. Uno de los sucesos más prometedores y alentadores, en la escena intelectual americana, es el esfuerzo espontáneo que comenzó hace una década o más, y que ahora se ejerce con renovado vigor y éxito para establecer dichos centros a través de la América Latina. Los participantes de la Conferencia de Bogotá unánimemente reconocieron la importancia de continuar y ampliar esta tarea tan pronto como puedan crearse condiciones favorables en los distintos países del hemisferio.

\*El participante invitado de Chile fue el profesor César Abuaud, Facultad de Filosofía, Universidad de Chile.