

ESTADO ACTUAL DE LA MATEMÁTICA EN COLOMBIA

por

BEATRIZ FARIAS CORTES

Entre las recomendaciones del III Congreso Nacional de Matemáticas, celebrado en la ciudad de Medellín en Octubre de 1964, se formuló la de investigar el actual estado de la enseñanza de la Matemática en el país.

En cuanto tuve conocimiento de que yo debía presentar los resultados de dicha investigación al I Congreso Bolivariano y IV Nacional de Matemáticas, establecí contacto con las entidades y personas capaces de facilitar me los datos más exactos sobre este tópico. Por otra parte, el recientemente constituido Grupo de estudio de la Enseñanza de la Matemática ha realizado una encuesta con el propósito de recoger informaciones disponibles sobre esta cuestión, que es objeto de las preocupaciones en el mundo de los matemáticos y de la enseñanza, para definir las condiciones de una futura labor constante y controlada.

A pesar de mi esfuerzo por captar la realidad, me es imposible dar una idea correcta de ella, ya que se desarrolla en Colombia un movimiento de renovación pedagógica con caracteres diferentes en cada departamento.

Presento excusas a los matemáticos que encuentren este informe inexacto o incompleto.

La sociedad actual tiene una verdadera necesidad de la matemática, que ha llegado a ser elemento esencial de la cultura y, como resultado de los esfuerzos milenarios del hombre, es una ciencia que no ha cesado jamás de vivir, encontrándose en pleno desarrollo.

Desde G. CANTOR (1845-1918), los matemáticos han sido obligados a introducir no sólo nuevos conceptos sino un lenguaje nuevo que exprese con precisión y concisión los enunciados matemáticos y reciba aprobación universal. Pero aún nuestros profesores de secundaria se resisten obstinadamente a aceptar la renovación y se aferran a un lenguaje inadaptado, con lo cual el estudiante que ingresa a la universidad ignora términos tan conocidos allí como conjunto, aplicación, grupo, espacio vectorial, etc.. ¿Qué hay de extraño si no puede, entonces, soportar el contacto con las matemáticas superiores?

El Ministerio de la Educación Nacional ha creído conveniente ordenar un programa moderno de matemáticas para la enseñanza secundaria y se ha esforzado al máximo para introducir desde la primaria una actualización en este

campo. Sin embargo, puesto que en la elaboración de programas participan miembros de diversas ideas, surgen los primeros inconvenientes en reformas fragmentarias hechas desde un punto de vista exageradamente conservador. En la escuela elemental se coloca en primer plano la teoría de conjuntos y se desea que el niño haga abstracciones, establezca relaciones y generalice; es decir, que adquiera en forma intuitiva las bases de la teoría matemática, teniendo en cuenta que a esa edad (7 a 11 años) se puede desarrollar únicamente la capacidad para seguir la enseñanza media.

Los programas en vigor en el ciclo básico de secundaria insisten un poco sobre las propiedades de los reales y de los racionales que traducen su estructura de cuerpo (sin dar a los alumnos, naturalmente, una terminología pretenciosa y superflua en este nivel). Los elementos de una teoría intuitiva de conjuntos son ocasión excelente para desarrollar el gusto por la matemática en los jóvenes alumnos.

En el primer año se hace una iniciación a la geometría plana y se estudia la aritmética sobre el cuerpo de los reales. Hay un proceso de transferencia, ya que en primaria se han estudiado los cardinales y los fraccionarios absolutos. Entre esta aritmética y el álgebra que se estudiará como prolongación de ella en el tercer año, se presenta en el segundo, como una sima, la aritmética comercial, pretendiéndose que quienes no puedan seguir estudios <<profesionales>> sean útiles a la sociedad como empleados de oficina. Creo que el efecto de este programa es el de desconcertar al alumno, al no encontrar continuidad en el estudio que venía realizando. Más aún, pueden darse esas nociones trabajando durante ciertos períodos sobre una base experimental al lado de su adquisición de conocimientos que le permitan mejor aplicación de la matemática. Por otra parte, ¿cuál es la función de las escuelas de carácter netamente comercial o industrial, sino la de preparar en corto tiempo al técnico industrial o al experto en comercio?

El estudio de los números complejos, de la función exponencial y de la función logaritmo se inicia en los dos últimos años de este primer ciclo.

En cuanto a geometría se refiere, en general se continúa sin variar siquiera, o al menos en forma notoria, el método y con el mismo programa del siglo XIX. Solamente se sigue una tendencia vectorial en los lugares donde se realizan experimentaciones en este campo: en escuelas de Bogotá, Medellín, Cali, y en los departamentos nuevos donde los profesores son generalmente jóvenes entusiastas egresados de las universidades en los últimos años. A propósito, en las escuelas nuevas está el terreno más propicio para introducir la matemática moderna.

El estudio de las relaciones debe efectuarse haciendo hincapié en las de equivalencia y orden. Los conocimientos útiles al estudio de la Física deben darse durante este primer ciclo.

En bachillerato, el contenido de los programas del segundo ciclo es trigonometría, cálculo algebraico y funciones simples. El análisis y el cálculo diferencial e integral, lo mismo que la geometría analítica, no se han abordado muy francamente, y aún se medita sobre la conveniencia de continuar aplazando este estudio hasta la universidad. El análisis matemático, curso sexto, se considera como media asignatura y no se ha definido todavía si será mejor esperar para incluirla en el programa hasta contar con un profesorado absolutamente idóneo para satisfacer esta necesidad.

Un profesor me ha hecho una sugerencia a una breve introducción a la topología: propone dar a los alumnos una idea intuitiva de vecindades y fundar sobre esta noción la de convergencia (o de no convergencia) de una sucesión, de manera que se llegue en forma natural a los conceptos de límite y continuidad. A su vez, estos conceptos podrían servir para explicar nociones geométricas, tales como las de tangente o asíntota.

En el programa de las escuelas normales, en cuya reforma tengo parte de la responsabilidad, se incluye el estudio de la metodología de la aritmética y una iniciación al estudio de las funciones.

Como gran ausente, califico el estudio de las geometrías no euclidianas. Pienso que si el alumno es forzado a razonar en un cuadro geométrico diferente de habitual será más fácil de comprender el sistema deductivo y apreciar las demostraciones que ha visto de la geometría euclideana. Por lo menos, debería decirse a los alumnos que tales geometrías existen, así como se les informa de otros sistemas de numeración, y consagrar unos días a su discusión. Es un grave crimen cultural que, 130 años después de su invención, los alumnos y aún la inmensa mayoría de los profesores ignoren la posibilidad de una geometría no euclideana.

Pero una cosa es el programa y otra la manera cómo se realiza.

Los profesores en ejercicio, como veremos más adelante, no están efectivamente preparados para dar una enseñanza conforme a estos programas renovados. Y sin duda es preciso un incremento en los horarios, que actualmente son 20 horas en el ciclo básico (más o menos el mismo que rige en Europa) y 5 en el segundo ciclo, que evidentemente no se acerca a las 20 horas que en el Viejo Continente se consideran cotas inferiores por debajo de las cuales sería catástrofe descender.

Es para mí apenas normal que el incremento de las matemáticas en todas

las actividades humanas se refleje al nivel de la enseñanza secundaria en una consolidación de la parte de las matemáticas en la formación cultural general.

La nación y los gobiernos departamentales sostienen escuelas primarias hasta en los más pequeños caseríos, y hay escuelas particulares que son de gran ayuda en la lucha contra el analfabetismo que, a pesar de todo, es elevado en nuestro país.

La Educación secundaria se da en instituciones de bachillerato, normalistas, industriales, agrícolas y comerciales. Aproximadamente 750 son nacionales o reciben apoyo departamental. Pero la mayoría de los estudiantes está matriculada en colegios privados.

Teniendo en cuenta que el número de profesores requeridos en tales instituciones es, en cifras redondas, 15.000 y que los horarios hacen notar que la quinta parte corresponde a matemáticas, habrá 3.000 que desempeñan esa cátedra. Ahora bien egresados de las facultades de Ciencias de la Educación hay unos 300, y se espera que 700 sean estudiantes de Ingeniería o que hayan pasado por los bancos de una universidad. Encontramos 2.000 bachilleres o normalistas pero hay algunos que son por ejemplo, técnicos en reparación de motores o expertos en economía doméstica.

El nivel del maestro de primaria es satisfactorio en las ciudades, pero en los pueblos pequeños es normal que sus estudios sean los elementales únicamente.

En los últimos 4 ó 5 años, se han fundado facultades de ciencias y ya hay doce de ellas que preparan profesores, labor que hasta entonces sólo realizaban las dos universidades pedagógicas. Los dirigentes de las facultades justamente ahora deliberan sobre la unificación de sus planes de estudios.

Y dónde se prepara el profesor universitario?

Lamentablemente, es, en ocasiones el ingeniero que dicta unacátedra al lado de sus ocupaciones habituales en la industria o en una firma constructora.

No existe realmente en Colombia la carrera del profesor universitario. El licenciado no tiene, en general, oportunidad de superarse, y sus inquietudes deben desarrollarse en la autoinstrucción. Solamente la Universidad Nacional permite seguir la carrera de matemático, pero no siempre se tiene el privilegio de estudiar en sus claustros, siendo preciso tener la suerte de obtener una beca para realizar, en otro país, una especialización.

Para solucionar el problema del mejoramiento de la enseñanza de la matemática han trabajado asociaciones o personalidades aisladas que ya comienzan a cosechar el fruto de sus esfuerzos, a pesar de que el apoyo oficial es, so

bre todo económicamente, reducido.

En esta acción para actualizar la matemática, es justo que me refiera a la labor desarrollada desde hace 16 años por el profesor Carlo Federici Casa, de quien tengo el honor de ser discípula y quien ha dedicado su vida a hacer racional el aprendizaje de la matemática, recordando que el alumno es un ser inteligente al cual debe hacérselo redescubrir la matemática y no obligarlo a sufrirla. Ha utilizado un material de regletas de colores, semejante al creado en Bélgica por Cuisenaire, pero dibujando en cada regleta vectores, lo cual facilita al niño la comprensión de las estructuras algebraicas elementales. Fruto de sus inquietudes es el Departamento de Matemática y Física, dependencia del Instituto de Investigaciones Pedagógicas - Universidad Pedagógica Nacional - y cuyos objetivos específicos son los de investigar métodos de enseñanza, elaborar textos basados en experimentación cuidadosa, capacitar profesores de nivel medio y elemental mediante cursos intensivos en vacaciones o por correspondencia y seminarios.

Las acciones variadas que están operando a niveles diversos no son de efecto rápido, porque se enfrentan a otros obstáculos fuera de los mencionados.

La crisis actual de reclutamiento de maestros es el obstáculo mayor a toda reforma de la enseñanza. Esta crisis es muy grave en un país como el nuestro, donde la explosión demográfica se añade al aumento normal de la población escolar y toma dimensiones alarmantes a causa de las condiciones económicas ofrecidas a los profesores que no son del mismo orden que las presentadas por la industria para atraer a los especialistas de que tiene necesidad. Esto obliga a aceptar un personal poco calificado al cual sería imprudente confiar la misión de poner en práctica nuevos programas sin preparación suficiente. Y para los maestros calificados en ejercicio después de cierto tiempo la introducción a los nuevos programas y, más aún, la experimentación de nuevos métodos se enfrentan a prejuicios tenaces. El maestro tiende a preferir ideas en las cuales él ha sido instruido.

Por otra parte, se tropieza con el problema de muchos padres que no ven por qué sus hijos debieran estudiar cuestiones de los cuales jamás han oído hablar y no pueden comprender que, para participar eficazmente en la vida del mundo del mañana, sus hijos deben iniciarse en la ciencia y en la técnica a través de la matemática de hoy. Es extraño que, en una época de rápido desarrollo de la investigación matemática, la mayoría de los profanos tenga la impresión de que de ella ya no hay más que hablar.

La enseñanza está impregnada de tradiciones, modificarla es revolucionar, y esto no se hace sin dificultades, aún desde el punto de vista meramente psicológico.

He querido hacer aparecer la realidad del movimiento de reforma en la enseñanza de la matemática y definir sus caracteres. Supongo que pasará por lo menos una generación para ver la transformación, y pienso que en ese momento el enésimo Congreso estudiará como reformar el "programa moderno".

Pero es indispensable actuar ahora, salvar las dificultades y preparar los maestros, ya que la enseñanza es ante todo acción de ellos. Se precisa la formación continua del maestro, hacerle sentir la necesidad auténtica de proseguir el estudio de la matemática moderna.

Es muy importante que los profesores universitarios (y hablo también a las eminencias) se acerquen a los maestros y tengan con ellos charlas y seminarios, que se organicen conferencias y se ensayen métodos jamás experimentados. Todo organismo que disponga de tiempo y de dinero para ayudar a fomentar tal acción educativa habrá servido las causas aquí estrechamente reunidas de la ciencia y de la instrucción de las masas.

Como lo han propuesto los oradores que me han precedido, imagino que un plan de cooperación extraordinariamente interesante sería formar un comité Bolivariano para la modernización de la Matemática, para poner en común los recursos tanto matemáticos como financieros con el fin de mejorar la educación. Esto puede ser posible no sólo por la proximidad geográfica sino por la analogía de nuestros sistemas de educación, y también por los lazos tradicionales que nos hacen hermanos.

(Recibido febrero 1.967)

Departamento de Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.