

LA EDUCACION MATEMÁTICA EN COSTA RICA: *IDEAS Y RECOMENDACIONES*¹

Como parte de las actividades del *Programa de Investigaciones Meta Matemáticas* de la Universidad de Costa Rica, se celebra anualmente un simposio desde 1991. Esta tradición ha contado además con el apoyo de la Escuela de Matemática, la Vicerrectoría de Acción Social y la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica así como de la *Asociación Costarricense de Historia y Filosofía de la Ciencia*.

Con la participación de alrededor de cuarenta personas representantes del Ministerio de Educación Pública, las cuatro universidades estatales y la EARTH se realizó, el día 16 de noviembre de 1994, *el IV Simposio Costarricense sobre Matemáticas, Ciencias y Sociedad* y, el 12 de diciembre de 1995 con unos veinte especialistas, se realizó el *V Simposio*.

Estos dos *Simposios* estuvieron dedicados al estudio de la problemática de la enseñanza de las matemáticas en los niveles primario y secundario de nuestro país. Se pretendió en los mismos realizar un diagnóstico y establecer algunas sugerencias dirigidas a las autoridades encargadas de la educación nacional, en aras de mejorar la práctica de la enseñanza de las matemáticas.

La modalidad bajo la que se llevaron a cabo fue la de discusión general, en dos sesiones de trabajo, una por la mañana y otra por la tarde. En el *IV Simposio* la discusión estuvo orientada por un breve documento que se denominó *Guía de Trabajo*, que se hizo llegar con anticipación todos los participantes.

¹ Este documento fue el resultado de las reflexiones y discusiones en el *IV y V Simposios Costarricenses sobre Matemáticas, Ciencias y Sociedad*, celebrados en los años 1994 y 1995 respectivamente. Las conclusiones y recomendaciones nos parecen plenamente actuales, aunque fueron elaboradas hace más de una docena de años. Se publica como un testimonio histórico en la Educación Matemática.

En esta *Guía* se proponían tres grandes temas sobre los que giraría la discusión posterior:

- I. Sobre políticas generales con respecto a la enseñanza de las Matemáticas.
- II. Sobre las políticas de formación de profesores.
- III. Sobre los programas de matemáticas en la primaria y en la secundaria.

El trabajo durante el *Simposio* giró pues alrededor de esta temática pero con entera libertad, por parte de cada asistente, de verter sus opiniones relativas a la problemática de la enseñanza de las matemáticas, en cualquier otro aspecto que considerase oportuno.

El *V Simposio* contó con dos conferencias generales a cargo del Dr. Joseph Varilly y de la Dra. Zayra Méndez y luego discusión libre de todos los participantes.

El objetivo de estos simposios fue esencialmente hacer un diagnóstico de la enseñanza de las matemáticas y trazar algunas perspectivas. Creemos que fundamentalmente en ellos se logró tal objetivo.

En el presente documento se presenta un resumen de algunas de las ideas expuestas en el *IV* y *V Simposio*: que puedan servir como una especie de diagnóstico y sugerencias sobre la problemática de las matemáticas y su enseñanza en Costa Rica. Debemos advertir que cada una de las ideas aquí resumidas fueron expuestas por alguno o algunos de los participantes. Esto no necesariamente significa que todos estuvieron de acuerdo con cada idea en particular, sin embargo, en general exponemos las que fueron aceptadas casi por consenso.

SOBRE POLÍTICAS GENERALES CON RESPECTO A LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

En cuanto a este aspecto básicamente se comentó sobre las dificultades presupuestarias por las que atraviesa en general la educación costarricense. Esto impide políticas más agresivas para la mejor formación y capacitación

de la población en general. Estas dificultades se ven reflejadas con toda claridad en la enseñanza en general y en particular en el presupuesto dedicado a las Ciencias y a las Matemáticas, que es completamente insuficiente para un desarrollo adecuado de estas disciplinas acorde con las necesidades del desarrollo científico y tecnológico que requiere el país.

No existen políticas específicas institucionales para el desarrollo de las matemáticas y su enseñanza en los niveles primario y secundario. En particular no existe una política coherente para la capacitación de los profesores en servicio ni para la producción adecuada de materiales dirigidos al uso de los estudiantes ni al uso de los profesores y maestros que les permitan desempeñar sus labores docentes de una manera más eficiente y más provechosa para los estudiantes.

No existe una prioridad en cuanto a la enseñanza de las matemáticas. Esto se refleja, por ejemplo, en la falta de incentivos especiales a los profesores de matemáticas y en la falta de incentivos a las personas que inician una carrera universitaria para que se dediquen al estudio de esta disciplina. Sin embargo, es evidente que el país no puede destinar los recursos suficientes al desarrollo de las matemáticas o de otras ciencias prioritarias, por lo tanto, se hace necesaria la búsqueda de recursos externos. Se debe buscar proyectos específicos que logren esos recursos externos. Por ejemplo, se puede buscar planes piloto con la UNESCO, con compañías privadas, etc. Este tipo de fundaciones tiene mucha capacidad para determinar qué es bueno y qué no lo es y están dispuestos a apoyar todas las acciones que consideren realmente importantes.

Producto de todo esto, el recurso humano para la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio es insuficiente tanto en cantidad como en calidad. Un alto porcentaje de las personas que ejercen como profesores de matemáticas en la enseñanza media no tienen un título universitario que los acredite para un ejercicio adecuado y, lo que es pero aún, son muchos, especialmente en las zonas rurales, los que ni siquiera han tenido un mínimo de contacto con las matemáticas más allá de lo que hicieron en sus estudios en la secundaria. Esto es especialmente negativo, puesto que el aprendizaje erróneo de muchos conceptos se va propagando, con las consiguientes

dificultades posteriores para poder desterrarlos. Este fue uno de los problemas que se determinaron como más importantes.

Otro de los aspectos importantes en cuanto a políticas generales es el del número de horas lectivas que se le dedican a las matemáticas en la enseñanza primaria y en la secundaria. El número de horas asignado actualmente es insuficiente, tanto por su cantidad como por la forma en que se utilizan (se pierde mucho rato en pasar lista y en otros menesteres).

Un aspecto, también muy importante en esta época, es el del uso de la tecnología, utilizada tanto como una herramienta en el descubrimiento matemático, como un auxiliar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque hay una cierta corriente en este sentido, aún no se le ha dado el lugar que debería tener. Sin embargo, también se señaló la necesidad del uso de la tecnología con sentido crítico, esto es, haciendo un uso adecuado de ella.

Por otra parte, se destacó la importancia de hacer un llamado a la racionalización y optimización de recursos y a la coordinación interinstitucional y entre grupos interesados en la enseñanza de las matemática. Esto, por cuanto se nota en muchos aspectos una duplicidad de funciones y un mal uso de los recursos, ya de por sí escasos. No se puede seguir pensando en mantener las divisiones institucionales tan drásticas, debería permitirse, por ejemplo, una mayor fluidez en el uso de los recursos humanos, de modo que se pueda fácilmente intercambiar profesores o investigadores y se pueda de una manera más fácil realizar trabajo interinstitucional economizando tanto recursos humanos como materiales.

SOBRE LAS POLÍTICAS DE FORMACIÓN DE PROFESORES

Tal como se comentó en el apartado anterior, existe un enorme problema en este campo, dada la escasez de profesores capacitados para laborar en la enseñanza primaria y media. Esto obliga a una política más agresiva en cuanto a la formación y capacitación de profesores.

Las dificultades en este campo se pueden ver desde dos aspectos. Por una parte la cantidad de profesores de matemática que se forman y por otro lado, su calidad.

En cuanto a la cantidad, ésta es muy insuficiente. A la fecha, las instituciones formadoras de profesores de matemáticas son la Universidad de Costa Rica, la Universidad Estatal a Distancia, la Universidad Nacional y la ULACIT. Sin embargo el número de graduados anuales en la enseñanza de las matemáticas es muy reducido. De esta manera, no se satisfacen las necesidades básicas de profesores en este campo.

En cuanto a la calidad, se hace notar la falta de un perfil bien definido con respecto a lo que debe ser un profesor de matemáticas para la enseñanza media. Aquí falta quizá una coordinación y cooperación más estrecha entre el MEP y las Universidades, que permita tener más claridad sobre lo que se requiere en este sentido. Si bien es cierto ahora existe cierta coordinación entre el Ministerio de Educación Pública y las Universidades Nacional y de Costa Rica, a través del convenio MEP, BIRF y Universidades para la formación de profesores, hasta el momento no se han visto sus logros de manera efectiva. En alguna medida esta falta de efectividad se debe a que las personas que toman decisiones están alejadas del personal técnico que puede trabajar en enseñanza de las matemáticas.

Otro de los aspectos provenientes de una coordinación inadecuada es el mal uso de los recursos. Por ejemplo, dos universidades estatales dan un mismo curso en zona rural, cada una a un reducido número de estudiantes y sin embargo cada una utiliza sus propios recursos tanto físicos como humanos.

La dificultad básica en cuanto a los programas de estudio para la enseñanza de las matemáticas es que son poco atractivos. En general se trata de cursos de matemáticas por un lado y cursos de educación y pedagogía por otro. Esto es: no hay una verdadera integración entre ambos aspectos, el conocimiento matemático, y el aspecto pedagógico.

Por otra parte, las políticas de capacitación de profesores en servicio son casi inexistente. Se dan algunas iniciativas por parte de las Universidades o del MEP, pero no hay una coordinación adecuada ni un seguimiento de esas iniciativas. En síntesis, no existe un mecanismo adecuado que permita la capacitación constante de los profesores.

Un problema bastante grave es la poquísima capacitación que tienen,

en matemáticas, los maestros de enseñanza primaria. Por lo general estos maestros tienen que dar todas las materias y es lo más corriente que ellos no posean una especial predilección por las matemáticas, además de la poca cantidad y poca solidez de sus conocimientos al respecto. Más bien, en general, se puede decir que los maestros de primaria tienen un gran temor a las matemáticas, temor que obviamente infunden en sus pequeños alumnos.

Todo lo anterior está íntimamente relacionado con la falta de estímulos de diferente tipo para que las personas estudien y se capaciten en matemáticas. Si un país requiere por razones del desarrollo un número de elementos en mayor cantidad y calidad en áreas de ciencia y tecnología entonces se debe buscar la racionalización y el incremento de personal altamente capacitado en las áreas que nos permitan este desarrollo, y esto no se puede realizar si los dispositivos de incentivos en esta dirección son mínimos. En particular pensamos que estos incentivos deben ser fundamentales en las áreas de las ciencias naturales y de las matemáticas. Se trata de incentivar un área que el país requiere, esto implica posiblemente sacrificios en otra áreas, pero la toma de decisiones es ineludible.

El asunto de la formación y capacitación de profesores debería tener dos niveles. Por un lado, hay que pensar en el corto plazo, un porcentaje muy alto (alrededor del 40%) de los profesores de matemáticas de la enseñanza media apenas son egresados de la secundaria. Resolver este problema es una cuestión de emergencia. Las universidades deberían dar una adecuada respuesta a esta situación. Por otro lado, una respuesta quizá diferente debe darse al mediano y largo plazo. Esto tiene que ver con contenidos, calidad y métodos y por lo tanto las exigencias no pueden ser las mismas. Ha habido dos extremos en cuanto al currículo que de una u otra manera han influido en la calidad de la enseñanza media de este país. Por un lado, los que pusieron una gran cantidad de contenidos y cosas que después terminaron no sirviendo y que resultaron en el añadido de esfuerzo y sacrificio que no resultaron rentables, y por el otro, el reducir todo a su mínima expresión y perder una gran cantidad de elementos formativos, elementos que son importantes para que un profesor llegue a dar una lección. Hay entonces que encontrar el justo medio y ponernos de acuerdo en cuanto a programas, métodos, etc.,

buscando, para que el asunto funcione, un marco institucional apropiado. Se trata de que las carreras de enseñanza de las matemáticas no sean embudidos con cursos de matemáticas y cursos de educación, sino que sean carreras que realmente sigan las tendencias actuales, esto es, fundir las cosas desde adentro, que la didáctica, la matemática, la historia, los procesos pedagógicos estén íntimamente relacionados.

SOBRE LOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICAS EN LA PRIMARIA Y EN LA SECUNDARIA

Se señala varios problemas relativos a este aspecto. Estos problemas están centrados en: (a) la poca cantidad de contenidos que se imparte en estos niveles; contenidos mínimos que “cada vez son más mínimos” y (b) la forma en cómo se enseñan; esto es, en general de manera memorística que solicita al alumno el aprendizaje de fórmulas, procedimientos y lenguaje de un modo poco motivador y sin hacer referencia a situaciones problemáticas en las que el alumno pueda construir conceptos, obtener resultados y utilizarlos para resolver problemas.

Los programas de matemáticas en la primaria no están bien estructurados y los maestros acostumbran a seguirlos al pie de la letra y por lo tanto pasan de un tema a otro sin ningún sentido de concatenación. Estos programas deberían someterse a una revisión profunda para identificar qué partes de ellos deberían ser recortadas y qué cosas podrían ser agregadas, así como organizar los contenidos según el desarrollo intelectual y psíquico del niño.

Debería elaborarse programas en estos niveles que permitan una mayor cantidad y calidad de conocimientos matemáticos, llegando inclusive en la secundaria a enseñar algunos elementos de Cálculo y de Álgebra Lineal. Pero en todo caso, la enseñanza de las matemáticas en estos niveles debería realizarse relacionando los conceptos con la realidad, dándoles un contexto histórico y de interrelación con otras ciencias y en general con la cultura. No ver en las matemáticas un conocimiento acabado, enseñándola de modo heurístico y constructivista.

Es una imperiosa necesidad adaptar el *curriculum*, entendiéndose este

como el programa de contenidos, evaluación, métodos y en general un sistema, de cara al siglo XXI. Por ejemplo, el uso de la tecnología permitiría ver de una manera diferente muchos de los temas como factorización, sistemas lineales etc. y se podría dedicar tiempo al estudio del cálculo, la estadística, las probabilidades, etc. Deberíamos estar en condiciones de reconstruir el *currículum*, utilizando como referencia, por ejemplo, estándares curriculares y de evaluación a nivel internacional. Esta sería una responsabilidad conjunta entre las universidades y el Ministerio de Educación Pública.

RECOMENDACIONES

Además de la identificación de una serie de problemas en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, tales como los que se resumieron anteriormente, también se dio una serie de recomendaciones en aras de mejorar esta situación. Tales recomendaciones fueron dirigidas a hacer “un llamado a la cordura” para obtener mejor coordinación, mayor cooperación, racionalización de recursos en la formación y capacitación de profesores y una amplia cooperación entre las Universidades y el MEP. Todo esto con base en la diversidad de experiencias que muchos de los presentes y una buena cantidad de personas en el país poseen y de planes piloto que ya se han realizado, tratando de mejorar muchos de estos aspectos.

Específicamente se propuso:

1. Consolidación de un grupo de trabajo, no dependiente de ninguna institución en particular, interesado en el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas. Su propósito sería el de colaborar con las instituciones encargadas de la enseñanza de las matemáticas en el país.
2. Constitución de un grupo interinstitucional MEP-Universidades para:
 - a) Coordinar la formación y capacitación de profesores, específicamente en lo que se refiere a políticas de formación, definición de programas, uso de recursos, materiales, etc.
 - b) Apoyar actividades especiales como Olimpiadas, etc., con el fin de promover el mejoramiento cualitativo de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

c) Impulsar la elaboración de material didáctico atractivo, utilizando diferentes medios como audiovisuales, software educativo, textos y otros materiales que permitan hacer la matemática más atractiva.