# Apreciación general de la situación de la Educación Matemática en Latinoamérica con base en los informes nacionales[1]

**Comité Interamericano de Educación Matemática**

**Resumen**[2]

Se hace un balace general sobre la educación matemática en los países latinoamericanos. Particularmente, se analizan algunos aspectos tales como: el currículum matemático en los niveles primario y medio; la formación y actualización de los docentes de matemática; los textos y publicaciones de tipo didáctico; la educación matemática en las universidades; el papel de las asociaciones de matemática en la región y las actividades extraescolares que se llevan a cabo en torno a la matemática.

**Palabras clave**

Educación matemática, currículum matemático, sistemas educativos.

**Abstract**

It is done a general balance on the Mathematics Education in the Latin-American countries. Particularly, some aspects are analyzed: mathematics curriculum for primary and middle levels; pre- and in-service education of mathematics teachers; texts and didactic publications; Mathematics Education at the university; the role of mathematical associations and out-of-school activities concerning the mathematics.

**Key words**

Mathematic Education, Mathematics Curriculum, Education Systems.

## I. Introducción

Puede considerarse –en promedio– la década de 1960 como la época en que se inician y promueven reformas y cambios en los sistemas educativos de los países latinoamericanos.

[1] Publicado en *Educación matemática en las Américas - III: Informe de la Tercera Conferencia Interamericana de Educación Matemática*, Bahía Blanca, Argentina, 21-25 de noviembre de 1972, CIAEM y UNESCO.

[2] El resumen, las palabras clave, el abstract y las key words fueron agregados por los editores.

Su evolución política, social y económica que trae al primer plano las necesidades de democratización de la educación y de educación permanente, junto a la integración de los planes de desarrollo educativo en los proyectos de desarrollo nacional, ha planteado, y seguirá planteando exigencias crecientes tanto cuantitativas como cualitativas a sus sistemas educativos.

Los niveles primarios y medio se integran con continuidad cada vez más ajustada el segmento del sistema que aparece como la educación básica. Y en la enseñanza media, la preocupación de tener, también de alguna forma, el carácter de preparación terminal –superando la función tradicional selectiva de antesala de la universidad– incorpora ciclos diversificados que capaciten para ingresar al mercado de trabajo.

En los últimos años de la década y en los que van de 1970 se extienden las preocupaciones hacia los extremos del sistema educativo: la educación pre-escolar y la enseñanza superior. Las modernas investigaciones van poniendo en claro la importancia y trascendencia de la educación pre-escolar para todo el proceso educativo. Por otra parte la expansión explosiva de la matrícula universitaria obliga a substituir los antiguos criterios de selección –con los cuales las universidades reclutaban la población que convenía a su organización y forma de trabajo– por criterios de orientación que permitan atender a todos los que ingresan. Esta nueva situación explica la aparición de problemas de didáctica en la enseñanza superior. La organización de la investigación científica y de los estudios de post-grado reclaman, a su vez, un tratamiento especial que –en opinión de algunos– constituye un verdadero cuarto nivel en la pirámide educacional.

El desarrollo científico y tecnológico reclama, por su parte, cambios y nuevas incorporaciones en los contenidos de los programas de estudio, y el desarrollo de la tecnología educativa –que va transformando paulatinamente el quehacer didáctico en una verdadera técnica– provoca la introducción y experimentación de nuevas metodologías.

Dentro de este amplio espectro de nuevas exigencias y de cambios, cada sector y cada componente de la educación recibe sus cuotas de responsabilidades y debe transformarse, en consecuencia, para cumplir el papel que les corresponde en el esquema educativo general.

En lo que concierne a la educación matemática, estos nuevos requerimientos adquieren caracteres más marcados. Razón de ello puede encontrarse en la propia evolución de esta milenaria disciplina, que ha cambiado su estructuración, que ha ampliado su campo de aplicaciones y que ha aumentado su gravitación en todo proceso de educación intelectual.

Por varios caminos se han motivado los cambios en la educación matemática en Latinoamérica. Entre ellos pueden señalarse, en primer término, las reuniones dedica a esta disciplina realizadas en la región, en las que se encontraban matemáticos profesionales para discutir nuevos problemas –como las organizadas por la hoy denominada Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina–, o en las que se daban cita matemáticos y docentes para considerar problemas de enseñanza de la matemática, como las tres Conferencias interamericanas de Educación Matemática realizadas: 1961, 1966 y 1972.

Los diversos cursos de actualización y perfeccionamiento docente llevados a cabo por organizaciones internacionales como la OEA y la UNESCO, entre otras, junto a visitas de líderes del movimiento de renovación de la educación matemática de países desarrollados, constituyeron oportunidades importantes para que los profesores de matemática de la región conociesen nuevos capítulos de su disciplina y se entrenaran en las técnicas para llevarlos a la enseñanza.

Finalmente –y ello se ha dado en todos los países– un grupo de matemáticos educadores, a veces no muy numerosos, ha planteado inicialmente la necesidad de renovación y ha dado los primeros pasos y las primeras pautas de lo que era necesario realizar. En estos grupos de pioneros figuraban casi siempre personas que habían participado en reuniones internacionales dedicadas a esos problemas. Las facilidades actuales de comunicación y de información permiten enterarse de lo que se hace en otras partes y seguir el desarrollo de experiencias y la implementación de soluciones en campos de la educación. La comprensión correcta de los problemas que una capacidad técnica adecuada hace posible, junto a una preocupación auténtica por el mejoramiento de la enseñanza son las condiciones que permiten un uso operacional de la información que puede hacer viable las inquietudes de reformas y de cambios positivos.

## II. Estructura de los sistemas educativos

En general, la estructura del sistema en lo que concierne a la educación elemental presenta, en lo fundamental, características similares en la región.

Siguiendo a una enseñanza pre-escolar de extensión y naturaleza variables –pero a la que se le confiere creciente importancia– se ubica la enseñanza básica, que comienza, en promedio, a los 6 años y se extiende hasta los 15 años de edad y que se integra con la primaria y con el o los ciclos inferiores de la enseñanza media. Es de carácter general y, como su nombre lo indica, se supone que es la que debe dar a todo ciudadano la cultura básica que las sociedades

actuales requieren. Le sigue un ciclo superior de enseñanza media –que puede llegar hasta los 18 años, en promedio– diversificado, entre cuyas orientaciones figuran la humanística, la científica, la técnica, etc. Sigue el tercer ciclo o ciclo superior. Ya se ha dicho antes que el postgrado y la carrera de investigador tienden a constituir un nuevo nivel.

## III. La matemática en los planes de estudio

Prácticamente, en todos los años de la enseñanza básica y en los del ciclo superior de la enseñanza media figuran cursos de matemática. En la enseñanza básica el número de horas semanales de cada uno de esos cursos alcanza, en la mayoría de los planes de estudio, a cinco horas. El caso de Costa Rica es, en este aspecto, uno de los que alcanzan las mayores cifras en el mundo, pues en los primeros seis años cuenta con 10 horas semanales y en la orientación científica del último ciclo de la enseñanza media con 8 horas semanales.

La duración promedio de la hora lectiva es de cuarenta minutos. Basta observar el tiempo dedicado a la enseñanza de la matemática en estos niveles de la educación para reconocer la importancia que se le atribuye a esta discipline en la formación cultural básica del ciudadano. En este aspecto esa atención es superada, únicamente, por la enseñanza del idioma nacional de cada país.

## IV. El curriculum de matemática

Programas y textos son los documentos que más fácilmente pueden llegar a las manos de los que quieren observar la enseñanza en un país.

Generalmente, todo movimiento de cambio o de reforma en la enseñanza toma su primera concreción en un nuevo contenido temático.

Los programas que rigen la enseñanza de la matemática en la región acusan, aunque en grados muy variables, la preocupación y la inquietud por los cambios y por la actualización. Han evolucionado positivamente pasando, de la tradicional y esquemática lista de temas, a documentos que contienen observaciones, aclaraciones e incluso instrucciones didácticas para los docentes que los tendrán a su cargo. Completa esta información complementaria una bibliografía que, a veces, tiene una sección para el alumno y otra para el profesor y que también, en algunos casos, aparecen en orden de complejidad creciente y con algunos comentarios de orientación.

Toda esta información complementaria que aparece en ellos indica que la lista de temas que contiene es el resultado de un proceso más elaborado.

Los programas de matemática de la enseñanza primaria y media son preparados por comisiones integradas por docentes de matemática, educadores, profesores de escuelas normales y de institutos formadores de profesores secundarios, supervisores y –eventualmente para el ciclo básico y regularmente para el superior– por matemáticos y/o profesores universitarios. En algunos países han figurado otros especialistas como sociólogos, psicólogos, etc. Estas comisiones actúan en la órbita de los ministerios de educación.

Estos programas no logran reflejar en general y plenamente, todavía, los cambios que se entienden necesarios, ni presentan la unidad estructural que es, precisamente, una de las características de la matemática actual. Los programas reformados han comenzado por incorporar algunos de los temas que actualmente constituyen elementos básicos del edificio matemático, como conjuntos, relaciones, funciones, etc. pero que no actúan, en general y sistemáticamente, como tales, en el resto del programa. De esta forma parece, en algunos casos, haberse aumentado el fraccionamiento y la separación de temas, en lugar de avanzar hacia su tratamiento unificado.

Quizás la falsa oposición entre “matemática tradicional” y “matemática moderna”, todavía no totalmente superada, puede tener parte de responsabilidad en esta falta de unidad.

Las observaciones anteriores no deben tomarse como una crítica, sino como la indicación de que falta mucho camino por recorrer y que sin un trabajo sistemático en equipo y una experimentación permanente y periódicamente evaluada será más difícil y más lento salir de los enfoques parcializados. Pues no debe olvidarse que muchos de los programas renovados constituyen la primera respuesta a las preocupaciones de mejoramiento y de modernización de la educación matemática y deben tomarse, precisamente por ello, como un ensayo. Lo excepcional sería que un programa que no es el resultado de una sistemática tarea de experimentación y de evaluación fuese totalmente adecuado.

Es frecuente, también, que se estructuren los programas por ciclos separadamente y a cargo de grupos completamente distintos de técnicos y aun independientes. No es infrecuente el caso de estructurar primero el programa de la enseñanza media y después el de primaria. Parece indudable que los objetivos de la educación matemática y la organización de la enseñanza que pretenda lograrlos se verían mejor contemplados dentro de un planteo global de todo el proceso.

Pero, sin dudas, la mayor objeción que puede hacerse a los nuevos programas es que ellos se estructuran casi con total independencia de los otros componentes esenciales, de lo que actualmente se entiende por curriculum. Debe reconocerse que un nuevo programa de matemática –como de cualquier disciplina– si

quiere significar un mejoramiento y una actualización, es un nuevo problema –mejor dicho un grupo de problemas– que se le plantea al sistema educativo. El nuevo programa requiere docentes capacitados para atenderlo, textos y guías para profesores y alumnos, medios audiovisuales a emplear, procesos de evaluación estructurados, metodologías adecuadas. No es difícil reconocer que, en gran medida, los problemas que acusa la educación matemática en estos países son consecuencia de la solución independiente –o parcialmente dependiente– que se da a cada uno de aquellos componentes.

La atención a todos los componentes de un curriculum se facilita si se institucionaliza el proceso necesario o se sistematiza en una actividad específica como un programa nacional.

Varios países latinoamericanos lo han entendido así y se encuentran ahora en ellos instituciones y programas dedicados al mejoramiento de la enseñanza de la matemática en todos sus aspectos. Por ejemplo, Brasil proyecta diseñar un curriculum de matemática completamente nuevo que abarque los grados 1 a 12 y que será tarea de una comisión designada por la Secretaria de Educación. Este proyecto incluye la obligación de formar un número conveniente de profesores y de capacitar a los que están en servicio, para asegurar una atención adecuada del nuevo curriculum.

Las reformas de programas que se someten previamente a una experimentación sistemática y controlada revelan, precisamente a través de ésta y de manera elocuente, la necesidad de una atención coordinada a todos los componentes de un curriculum. Algunos países latinoamericanos –y es alentador observar que su número aumenta– han comenzado a plantear cambios y reformas por vía experimental. Algunos, como Venezuela, comenzaron la experimentación de nuevos programas en 1964 y después de 1969 los resultados de la experiencia se emplean para diseñar los nuevos curricula. Uruguay ha implantado nuevos programas en 1963 en varios liceos pilotos del país, pero no ha evaluado todavía los resultados de estos ensayos. También en Argentina se iniciaron cursos experimentales en 1963 en una decena de establecimientos de enseñanza media de Buenos Aires y del interior del país. Los resultados de estas experiencias y de otras realizadas incluso a nivel primario, que alcanzaron tanto a contenidos como a metodología, se utilizaron para introducir modificaciones parciales en los programas oficiales.

Las sociedades de matemática y los grupos preocupados por el mejoramiento de la educación matemática –cuyo número aumenta en la región– le dedican esfuerzos cada vez más sistemáticos y más amplios, prestando una atención creciente a los problemas didácticos que aquella educación plantea.

El reciente Seminario Latinoamericano sobre el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia realizado por la Oficina de Ciencias de la UNESCO para América Latina, en Montevideo, tuvo entre sus objetivos fundamentales indicar una estrategia para la consideración de la enseñanza de la ciencia en forma integral: se formaron grupos de trabajo y se produjeron informes tanto en relación a cada ciencia básica –incluyendo matemática– como en lo referente a cada uno de los aspectos fundamentales de su enseñanza, como ser, objetivos y evaluación, formación y actualización docente, materiales y equipos, tecnología educativa, actividades extraescolares, etc.

Aparece mucho camino por recorrer, todavía, pues la distancia entre proyectos de reforma de la enseñanza de la matemática, concretados en su mayor parte en el diseño de nuevos programas, y los resultados que se observan con su aplicación son índice claro de que quedan otros aspectos, tanto o más importantes, por atender. El análisis cuidadoso de las causas de este distanciamiento informará, incluso, sobre el tipo de cambios que el propio diseño de programas reclama.

Los programas son uniformes y no contemplan diferencias individuales; algunos fijan incluso el tiempo a dedicar a cada tema. Tampoco contemplan todavía, en forma adecuada, el aspecto instrumental de la educación matemática que cumpla la condición de que "la matemática debe ser ensenada de tal manera que pueda ser aplicada; o sea la enseñanza de la matemática debe proporcionar a los alumnos una herramienta notable y capacitarlos para utilizar todas sus posibilidades". Los nuevos programas siguen siendo en gran medida "logotrópicos" es decir con su mayor preocupación en la corrección técnica y en la coherencia lógica de sus contenidos.

## V. Formación y actualización docentes

### a) Formación

Los maestros primarios se forman, en general, en escuelas normales con estudios de 2 a 4 de duración, después de completada la enseñanza secundaria. Otro camino, que en general es coexistente con el anterior, es la formación en una facultad de educación, estando la capacitación matemática a cargo del departamento de matemática de la misma universidad.

En el primer caso, la formación matemática que reciben va poco más allá de una revisión de la aritmética estudiada en el ciclo secundario, complementada a veces con algebra elemental de tipo tradicional y con algo de geometría informal. En el segundo caso la capacitación matemática pretende ser más amplia y abarca más temas.

Las reformas de estructura de los sistemas educativos de diversos ciclos y segmentos en la enseñanza básica, introducen variantes en las exigencias de formación docente correspondiente a cada uno.

No se prevee en ninguna de las modalidades de formación indicadas, actividades o estudios de post-grado para los profesores primarios en servicio. Es decir que la graduación recibida los habilita para enseñar en los niveles correspondientes durante toda su vida docente.

Se reconoce que, en general, la capacitación matemática de los maestros primarios es débil, a pesar de que, como se ha visto, el requisito previo para iniciar los estudios correspondientes es haber cursado completamente la enseñanza secundaria, por lo menos en sus ciclos inferiores.

La tendencia cada vez más marcada a intensificar la educación matemática en la escuela elemental y la importancia que se le atribuye para la formación posterior, junto a las nuevas técnicas y metodologías ideadas para atender esta tendencia, obliga a una revisión enérgica de la formación que se imparte a los docentes de este nivel.

La educación matemática en los primeros años dispone, precisamente, de muy serios resultados experimentales y de conocimientos bien establecidos de la psicología del aprendizaje. No parece por lo tanto disculpable que se encare la educación matemática en este nivel con metodologías intuitivas que actúen a espaldas de una información especifica.

En algunos países de la región y, en general, como consecuencia de esfuerzos y preocupaciones de núcleos reducidos, se han comenzado a organizar algunos temas de la enseñanza de la matemática escolar utilizando los conocimientos de que se dispone respecto a los procesos y mecanismos del aprendizaje. En el Instituto Colombiano de Pedagogía (ICOLPE) se han realizado y se realizan ensayos y se han producido materiales. Se han realizado también ensayos y experiencias en el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas de Santiago de Chile. Y no son estos, felizmente, los únicos empeñados en tarea tan importante.

En cuanto a la formación de profesores de matemática del nivel medio las modalidades son semejantes a las anteriores, con las correspondientes diferencias de nivel. Una de ellas la constituyen las escuelas normales superiores o institutos del profesorado en los que después de completado el ciclo medio se cursan, en promedio, cuatro años de estudios. Parte de ellos dedicados a la formación matemática, parte a la pedagógica y parte a la cultural general.

La otra modalidad es recibir la formación que brinda la universidad a través de un plan de estudios atendido en la parte matemática por el departamento

respectivo de la universidad y en lo que concierne a pedagogía por la facultad de educación.

Los otros departamentos toman a su cargo los cursos y actividades de cultura general.

No parece haber consenso respecto a los porcentajes que deben atribuirse a cada una de las tres áreas de la formación: matemática, pedagógica y cultural. Será difícil lograrlo, por otra parte, porque esos porcentajes dependen de las características con que se atienda a la formación en cada una.

Las exigencias varían también según el tramo de la enseñanza media en que enseñará el docente. En algunos casos para el ciclo superior se exige graduación de nivel universitario, incluso licenciaturas.

La capacitación matemática que se brinda a un profesor de nivel medio es variable. En algunos casos es comparable en extensión y en número de temas a los que se encuentran en los países más desarrollados. He aquí un ejemplo de ello que nos ofrece Costa Rica: conceptos básicos, algebra, geometría, geometría analítica, cálculo, álgebra moderna, lógica, álgebra lineal, espacios vectoriales, variable compleja, ecuaciones diferenciales, estadística, análisis numérico y física.

En estos casos de fuertes exigencias técnicas el número de graduados es reducido, muy inferior al número que las necesidades del servicio requiere. Por otra parte, algunos de los que logran esta capacitación se dirigen a otros sectores, como la industria por ejemplo, donde los técnicos con esa formación logran mayor reconocimiento y mejores salarios que en la profesión docente.

Será sin dudas muy importante determinar la eficacia que logran en la educación matemática los egresados que han cumplido programas de formación tan fuertes y determinarla, también, respecto a la que logran los docentes con formaciones más preocupados por el área didáctica, particularmente si en ella se ha atendido en buena medida la didáctica especial, que será en este caso la didáctica de la matemática.

Parece faltar la evaluación de distintas modalidades de formación docente. Sus resultados podrían ser decisivos para lograr docentes de matemática que conozcan su oficio, que lo ejerzan con eficiencia y que puedan contribuir a su mejoramiento permanente.

La figura de profesor de matemática de un nivel dado no aparece definida. Se ha concretado cada vez más la necesidad de hacerlo al punto que una de las recomendaciones del Seminario Latinoamericano sobre el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia mencionado antes, esta dirigida a que se preste atención a este aspecto importante de la enseñanza científica.

Esa determinación –desde luego que en sus líneas básicas imprescindibles– obligará a revisar los curricula de formación y las estrategias para implementarlos. En esta revisión, la coordinación entre los diversos componentes del curriculum de formación y la relación entre la formación y la función para la cual se capacita, seguramente deben revisarse y ajustarse. En algún momento de la formación el curriculum que la rige y el curriculum escolar para cuya atención se capacita al futuro docente deben ser semejantes en todos sus aspectos esenciales; es decir, diferirán solamente en amplitud y profundidad, pero no en naturaleza. De otra manera –y ello parece verificable, por lo menos a través de la propia opinión de los egresados de establecimientos de formación docente– seguirá en pie una cierta sensación de alienación en aquella formación, tanto en la parte científica como en el aspecto didáctico.

De las consideraciones anteriores se desprenden algunas de las condiciones que se requieren del personal técnico que tenga a su cargo la formación docente. Este personal debe ser altamente capacitado, tanto técnica como metodológicamente para la enseñanza de la matemática; debe conocer, además, detalladamente los propósitos de la educación al nivel escolar correspondiente, así como los objetivos y contenidos de pro gramas y planes de estudio que lo integran. Parece incuestionable que si no se dispone de este personal competente se compromete desde el comienzo el éxito de todo plan de formación.

**b) Actualización**

Los cambios y reformas en la educación matemática –como en toda disciplina– han puesto claramente en evidencia que para disponer de docentes calificados, la tarea de capacitación consta de dos etapas: una inicial y a término, para brindarle la formación básica que permita considerarlo como tal y otra que, se extiende a lo largo de toda su vida docente, y que le permite mantenerse actualizado, es decir apto para actuar en el sistema educativo en todo momento. En otras palabras: una etapa inicial de formación básica y otra de educación permanente.

En la actualidad se está todavía lejos de una organización sistemática de la educación permanente del docente y establecer las pautas de esa organización será, sin dudas, una de las grandes tareas del futuro inmediato. Las instituciones formadoras de docentes –que serán seguramente las que deban encargarse de la parte técnica de esta tarea– tendrán que sufrir transformaciones importantes en su estructura y en su forma de trabajo.

En los países de la región –y como consecuencia de los movimientos de reformas y cambios en la forma en que, en general, se han planteado– una de las actividades más extendidas en el tiempo y en el espacio son las de actualización docente. Se han realizado de variadas formas: de duración variable, du-

rante el mismo año lectivo o como cursos sabatinos o de verano, como cursos, seminarios o ciclos de conferencias, facultativos o compulsivos, nacionales o regionales, etc.

En algunos países se han institucionalizado en forma de programas nacionales como tareas sistemáticas de instituciones determinadas.

Las actividades de actualización o capacitación comenzaron a realizarse –en formas muy variadas en naturaleza y en amplitud– prácticamente desde el comienzo de implementación de nuevos programas de matemática. Los proyectos de reformas incluían general, la necesidad de actualización o capacitación como uno de sus capítulos

Pero si bien en todos los proyectos aparecía este capitulo, en ninguno había precisiones, ni siquiera en algunas líneas muy generales, respecto a este aspecto fundamental de la capacitación docente. Los resultados de la experiencia recogida, junto a la opinión de los propios docentes usuarios de las actividades realizadas, fueron precisando poco a poco las características de un proceso nuevo que, comenzado con las pretensiones de un "shock" de capacitación –que se suponía, por lo tanto, breve y eficaz– va evolucionando hacia un concepto muy rico y de gravitación decisiva en todo sistema educativo: la educación permanente del docente.

Pronto comenzó a reconocerse que no podían ser tan breves y que no siempre eran eficaces. La expansión de la matrícula fue más rápida que los programas o las tareas de capacitación. El informe de Argentina dice textualmente: "La actualización del personal docente de matemática, problema que existe en la mayoría de los países que intentaron la reforma, no tiene perspectivas de solución general a corto plazo".

Y más adelante, al indicar que el número estimado de docentes de matemática en el nivel medio en aquel país alcanza a 7.000, se señala en el mismo informe que "Los cursos de actualización y perfeccionamiento no pueden comprender, por las razones expuestas, sino a una parte reducida del personal en actividad, al menos mientras se empleen los métodos que se utilizan actualmente".

Junto a los problemas de cantidad fueron apareciendo, a lo largo de las actividades realizadas, indicadores relativos a su eficiencia. Es así que pueden apreciarse cambios de modalidades de trabajo y una mayor atención a su evaluación, que va llevando al diseño de nuevas estrategias que se concretan en verdaderos proyectos. En el Brasil se comienza a encarar esta tarea como actividad en grupos, con aplicación de métodos modernos como la enseñanza dirigida a la dinámica de grupos; cursos por televisión refuerzan y amplían estos ensayos. Los grupos que se han formado en varios puntos del Brasil bajo el nombre de Grupo de Estudio para la Enseñanza de la Matemática como el

G.E.E.M. de São Paulo y G.E.E.M.P.A. de Porto Alegre, se preocupan de los problemas de actualización docente experimentando modalidades que apoyan en forma cada vez más decidida la participación activa del docente en su propia actualización y capacitación. En estas actividades, como los llamados grupos de Estudio y Orientación del G.E.E.M.P.A., se fomenta el trabajo en equipo de profesores que se reúnen semanalmente para planear y discutir las actividades desarrolladas en sus clases.

El informe de Chile es muy elocuente en señalar la evolución de la concepción y de las estrategias de implementación de la actualización docente en matemática. En este país comenzaron las preocupaciones por la actualización como una respuesta a las exigencias de la reforma de su educación matemática; hoy tienden en forma cada vez más decidida a contemplar las necesidades de la educación permanente del docente como tal. En lo que concierne al nivel de Educación General Básica, los cursos y seminarios de actualización, atendidos por varias entidades, alcanzaron en 1970 al 15 % del total de docentes del nivel que se situaba alrededor de 38.000 en total. "A partir de ese año se decidió terminar con la realización de cursos aislados, de corta duración y se puso en marcha el Plan PEMEB:" Perfeccionamiento en Matemática para la Educación Básica, dice el informe respectivo. Es un plan a cuatro años y se espera atender con él el problema de la formación matemática de los docentes en ejercicio, y hacerlo a nivel nacional. Para llevar a cabo este plan - que contempla el perfeccionamiento en matemática de los 46.000 profesores de Educación General Básica, se organizaron más de 100 Comités de Matemática de Educación Básica (CODEMA) con un promedio de 30 profesores cada uno. Cada CODEMA propuso un Consultor que seria entrenado en el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (C.P.E.I.P.) de Santiago.

Una evolución semejante en este terreno se ha operado en la Enseñanza Media en Chile. El informe dice textualmente: "La capacitación de docentes por medio de cursos ha sido un proceso lento, recibiendo del profesorado organizado, críticas al respecto. En el IV Encuentro Nacional de Profesores de Matemática y Física, realizado en septiembre de 1971, se dejó constancia de la falta de un perfeccionamiento organizado y masivo para todos los docentes de la asignatura. A partir de 1972, y de acuerdo a la política educacional del actual gobierno, el Departamento de Matemática, respondiendo a la inquietud de los profesores, ha iniciado el sistema de perfeccionamiento a través del Taller de Educadores, proyecto experimental destinado al autoperfeccionamiento masivo del profesorado". "Los Talleres de Educadores –sigue diciendo el informe– constituyen parte de una política de perfeccionamiento que permite la participación consciente y directa de los trabajadores de la educación en la formación y superación del sistema educacional a través de la realización de proyectos es-

pecíficos planifica dos y ejecutados por los propios talleres". El Ministerio de Educación autorizó, por un Decreto, la suspensión de clases el último día lectivo de cada mes, para permitir la constitución y funcionamiento de los Talleres.

Perú está encarando también a través de programas orgánicos, las tareas de capacitación docente para atender las necesidades de su Reforma educativa. En los CEPRE –Curso de Entrenadores para la Reforma Educativa– se atienden, en las diversas especialidades, a maestros de Educación Básica Regular y Laboral para iniciar con ellos el reentrenamiento docente en gran escala. El Programa de Formación de Líderes de la Enseñanza de las Ciencias está destinado a la formación de Unidades de Ciencia, en diferentes regiones del Perú, para apoyar a los Entrenadores en su propia tarea.

En Venezuela los cursos de actualización en la Enseñanza Media comenzaron en 1963 y se complementan con la realización, a nivel nacional, de Seminarios de Implementación destinados al cambio de ideas y a la consideración de los programas actualizados de matemática para maestros primarios y profesores del ciclo medio.

Algunas instituciones nacionales, como el Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (INEC) en la Argentina, realizan tareas de actualización y perfeccionamiento a nivel regional, participando en programas y actividades de organismos internacionales como la OEA y la UNESCO.

Algunos proyectos realizados con apoyo de las Naciones Unidas y de la UNESCO como la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) en Guatemala y el Proyecto de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la República Dominicana, atienden la actualización docente con programas de profesionalización, es decir con programas que permiten a los docentes no graduados obtener un titulo docente habilitante.

Los países latinoamericanos presentan, como se ve, un panorama muy variado en lo que respecta a las actividades agrupadas bajo el nombre común de actualización docente, o de algunas otras denominaciones equivalentes. Su implementación ha traído al primer piano problemas nuevos que plantean interrogantes que esperan respuesta. Entre ellos: ¿Qué relación debe existir entre formación y actualización? ¿En qué medida y con qué amplitud necesitan actualización los profesores graduados en relación a los empíricos? ¿Las tareas de actualización no se inspiran en las técnicas de formación que rigen en las instituciones formadoras de docentes? ¿Para los profesores empíricos alcanza con actualización en algunos capítulos de matemática, cuando en la formación se atienden las tres áreas indicadas antes de formación técnica, pedagógica y de cultura general?

¿No será necesario distinguir entre actualización para los graduados y profesionalización para los no graduados, de manera que no resulte ostensible, en su quehacer docente, la diferencia entre formación y una actualización ad-hoc? ¿No será necesario distinguir entre actualización y perfeccionamiento? ¿Cómo institucionalizar la educación permanente del docente? ¿Seguirá confiada a otros organismos distintos de los encargados de la formación docente, o será necesario transformar profundamente a éstos para hacerlos capaces de esta nueva tarea? ¿Qué significa la evaluación en los cursos de actualización? ¿Qué pasa con los docentes que no alcanzan los mínimos que esa evaluación puede exigir?

Podría extenderse la lista de interrogantes y el levantarlos es un mérito más de este nuevo tipo de actividades. Con ellos se han visto nuevos aspectos del problema didáctico, al punto que la propia formación docente puede utilizar algunos de los resultados de esta nueva experiencia. Basta recordar la atención creciente que en ella se concede al trabajo en equipo. Esta modalidad era prácticamente desconocida y cada docente, detrás de la puerta de su aula, estaba solo con sus errores y con sus aciertos. El trabajo en equipo –técnica cuya introducción debe iniciarse durante la formación– permite una verdadera experimentación permanente a lo largo de todo el sistema y hace posible, por lo tanto, un mejoramiento también permanente de la educación matemática. Además, la formación encuentra en la actualización de docentes graduados una forma de evaluación de sus propios productos.

## VI. La situación del personal docente

Para los docentes de matemática, como para todos los seres humanos, las condiciones materiales y sociales en que se les coloque tienen una enorme repercusión en la dedicación, en el entusiasmo y en la eficacia con que atiendan sus obligaciones. Los bajos salarios –en general– producen una selección que no es precisamente la que reclaman las exigencias crecientes que se le plantean a la educación.

Los sistemas de remuneración por horas de clase lleva a situaciones en las que se atienden 40, o más, horas lectivas por semana.

El régimen de dedicación exclusiva progresa lentamente en los niveles preuniversitarios. La lentitud responde, más que a razones económicas, a una concepción del docente no superada todavía totalmente y en la cual su tarea se reduce al “dictado de clases”. Si se observan los planos de los edificios escolares existentes o proyectados, se apreciara que, en general, no se preveen las instalaciones que un régimen de dedicación exclusiva hace necesario para

la permanencia del docente en el establecimiento atendiendo tareas que no son las de dictar una clase.

La gran carga docente a que obliga la necesidad de obtener un salario adecuado –o el agregado de otras tareas, a la labor docente– dificulta, tanto material como anímicamente, las posibilidades de actualización y de perfeccionamiento.

Medidas como la exoneración parcial de tareas, o sistemas más amplios como el régimen del año sabático, pueden aliviar la situación.

Si a estas condiciones materiales se une el aislamiento en que todavía se encuentra, en general, para superar las dificultades técnicas y didácticas que enfrenta en su quehacer en el aula, se configura un panorama que puede explicar mejor algunos resultados.

En algunos países latinoamericanos como Colombia, por ejemplo, el cumplimiento correcto con tareas de actualización y de perfeccionamiento significan un ascenso del docente en el escalafón correspondiente. Es éste un sano principio que merece extenderse pues, a la vez que incorpora un aliciente para superarse, va ubicando en el sistema en las tareas de mayor responsabilidad al personal más competente.

En pocos sectores, como en el de la educación, la simple antigüedad no dice nada por sí misma y, a la vez, la antigüedad calificada es condición esencial para su propia evolución.

## VII. Textos y publicaciones didácticas

Una de las consecuencias de los movimientos de reforma de la educación matemática en la región ha sido la producción de textos para los niveles primario y medio; en algunos casos aparecen acompañados por guías para el profesor y para el alumno. La producción de textos para profesores y para niveles superiores ha sido más reducida. Se han incrementado, también, las traducciones al español de textos extranjeros.

Lamentablemente las publicaciones dedicadas a problemas de la enseñanza de la matemática no han experimentado un desarrollo comparable.

La política para la producción de textos presenta varias modalidades en la región, desde la institucionalización de su diseño y publicación, como el Departamento de Textos Escolares en Ecuador y el Departamento de Producción de Material Educativo en Paraguay, hasta los producidos por un autor libremente o por un grupo de docentes, y que mantienen el carácter de producción comercial, pasando por aquella en que el Estado adopta como textos oficiales algunos producidos privadamente, como el caso de Chile y Uruguay.

Esta variedad de políticas pone en evidencia que, en general, el problema texto se resuelve aisladamente o por lo menos que no se trata como una de las partes que es necesario diseñar conjuntamente con la elaboración de un curriculum.

Las costosas ediciones que hacen algunos y que le dan por lo tanto, el aspecto de definitivos, hacen pensar que hubieran superado ya la etapa experimental. Sin embargo la experimentación de este tipo de materiales recién comienza en la región y en forma esporádica. Uno de los ejemplos es el de la serie de textos de matemática para los 6 años de la escuela primaria que estará completa para 1975, producida por el Departamento de Producción de Material Educativo en el Paraguay. Se prueban en escuelas piloto los textos diseñados y se brinda entrenamiento a los docentes que van a utilizarlos.

Los "Cuadernos de Trabajo" de matemática que se producen en el Perú para maestros y alumnos están siendo también evaluados.

El Banco del Libro de Venezuela está concluyendo la elaboración de un instrumento dirigido a permitir la evaluación de textos de enseñanza. Un texto de enseñan general –y en especial para una disciplina con las características y las exigencias lógicas de la matemática– se estructura para un usuario que se supone ubicado e cierto tramo de un sistema educativo, lo que más cuenta as el tramo de edad intelectual en realidad, y que debe "cumplir" un cierto programa de aprendizaje. Por mucha información que se tenga, será altamente improbable diseñar un texto que cumpla plenamente con su cometido si no se ha sometido antes a la experimentación. Pasa con los textos lo que ya se observo antes respecto a los programas. Esta analogía de destinos es una verificación más de que ambos son dos componentes de ese conjunto orgánico que constituye actualmente un curriculum.

La ausencia de experimentación, es decir la falta de "opinión" por parte del usuario es lo que explica, en parte, que la mayoría de los textos luzcan un aspecto demasiado formal, demasiado técnico, demasiado unilateralmente preocupados por los temas. Todavía los textos, como los programas, son marcadamente logotrópicos.

¿En qué se diferencia un texto de un tratado? ¿En qué se diferencia el tema número racional, por ejemplo, en sus presentaciones en ambos? La respuesta que generalmente se obtiene a esta pregunta contendrá términos como "amplitud", "profundidad", "enfoque", etc. Pero ¿son estos términos operacionales como para manejarlos en el grado que el texto reclamaría? Es precisamente la experimentación –y aún con aproximaciones que se irán ajustando sucesivamente– la que puede informar sobre estos aspectos.

Además, el diseño de un texto –como el de un programa o el de otros componentes de un curriculum– es tarea interdisciplinaria en la que deben figurar

además de los técnicos de la asignatura en cuestión, educadores, psicólogos, etc. Basta recordar los resultados que hoy se conocen respecto a la psicología del aprendizaje y a las diversas etapas que recorre la mente del niño en el proceso complejo de la conceptualización. Muchas veces se censura a los alumnos que aprenden de memoria un cierto tema. ¿Estamos seguros de que lo podían aprender de otra manera? A priori será, seguramente, muy difícil determinarlo.

Las preocupaciones crecientes por la evaluación de textos y materiales se concretarán en el futuro en estrategias más adecuadas para su diseño.

De todas maneras los textos y guías producidos en la región significan un progreso importante en este aspecto de la educación matemática. El incremento mismo de su producción regional por una parte y los esfuerzos por presentar nuevos contenidos y por complementarlos, en algunos casos, con guías para alumnos y para profesores, por otra, constituyen contribuciones positivas.

Debe tenerse también presente que vale para ellos la misma observación que se hizo respecto a los curricula: en su gran mayoría, ellos constituyen la primera respuesta –generalmente no evaluada y no experimentada– a las preocupaciones por producir bibliografía que colabore en el mejoramiento de la educación matemática.

Hay también en la región producción de otros materiales. Puede citarse el ejemplo de las Cajas de Matemática diseñadas y construidas en el Paraguay con materiales de bajo costo. Es este un sector que debe desarrollarse, por su importancia para la enseñanza.

Las observaciones anteriores no apuntan únicamente a los textos producidos en la región - y por ello no constituyen una crítica –pues el problema textos es un problema abierto y aumentan las experiencias tendientes a la producción de otros materiales– cuadernos de trabajo, fichas de aprendizaje, etc. que si no llegan a substituirlos, por lo menos tienden a transformarlos en gran medida. Estos nuevos materiales, más ágiles, más flexibles, que reclaman una participación más activa del alumno, permiten atender mejor las diferencias individuales, tarea que para el sistema del texto –y único– que todavía rige en general en estos países, es prácticamente imposible.

Lo dicho anteriormente se refiere a los textos y materiales que podrían llamarse escolares. Pero, tanto la formación docente como la actualización y el perfeccionamiento tienen también sus problemas en el terreno bibliográfico.

En primer término se reconoce, a través de los informes, que existe escasez de material en idioma español y portugués. En segundo término, no siempre se determina adecuadamente el material que conviene emplear en las actividades de actualización a las que llegan docentes de muy distinta procedencia,

con capacidades, conocimientos previos y necesidades muy distintas. Si en la enseñanza se hace necesario el material flexible, en este caso se hace imprescindible, pues de lo contrario se producen frustraciones, y los resultados son contraproducentes. Una gama de textos que comience por textos escolares y termine en tratados, puede permitir al interesado tomar el material que le conviene para comenzar. El informe de Paraguay da cuenta de un curso de actualización organizado por la Comisión para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (COMENCI) desarrollado en base al texto de Papy "Matemática Moderna", Tomo I.

Además, una bibliografía ordenada por complejidad creciente y comentada puede orientar eficazmente al docente para que continúe su autoperfeccionamiento.

Llama la atención que no se haga un uso más amplio y más sistemático de materiales programados para la actualización y la formación docentes.

Pero donde la escasez es más marcada es en lo referente a material bibliográfico dedicado a problemas de didáctica de la matemática, particularmente publicaciones periódicas y artículos en revistas de matemática.

Algunas asociaciones de matemática de la región publican revistas, boletines y artículos sobre este tema. Pueden citarse la Revista de la Asociación Nacional de Profesores de Matemática de México, el Boletín de Matemáticas de Colombia expresamente dirigido a profesores de enseñanza media y estudiantes avanzados.

La colección de monografías científicas publicadas por la OEA contiene una serie de matemática que comprende varios volúmenes; su nivel es, en general, elevado para el profesor corriente de enseñanza elemental, y las preocupaciones no son didácticas.

En Buenos Aires sigue publicándose la revista "Conceptos" con artículos y bibliografía para docentes de primaria y media, editada por el profesor José Banfi.

Parece, entonces, impostergable dotar a la región con una publicación periódica dedicada a la didáctica de la matemática. Es mucha la información que se puede brindar, pues la actividad en este tempo en el mundo es cada vez más amplia. La Comisión Interamericana de Educación Matemática o alguna de las organizaciones internacionales como la OEA o la UNESCO, podrían prestar una colaboración importante, principalmente como entidades que centralicen y patrocinen la tarea.

## VIII. Asociaciones matemáticas

Las asociaciones, sociedades o grupos que reúnen a personas interesadas por el desarrollo de la matemática en Latinoamérica responden a dos tipos de preocupaciones: el desarrollo de la matemática misma y el mejoramiento de su enseñanza. En su comienzo estaban dirigidas, casi exclusivamente a propiciar un mejor conocimiento de la matemática y a promover la investigación. El contenido de sus publicaciones y los temas de as ordenes del día de sus reuniones, lo indicaban claramente. Pero las preocupaciones por la renovación y el mejoramiento de la enseñanza alcanzaron a estos grupos y sus actividades –y aún sus estructuras– comenzaron a prestar atención a estos nuevos reclamos.

Aparecieron, a la vez, asociaciones o grupos dedicados exclusivamente a la educación matemática.

Que el acercamiento entre ambas preocupaciones en este campo es altamente beneficioso es un hecho más que reconocido y proclamado; es ya un lugar común.

No obstante, el número de asociaciones que reúnen a docentes de todos los nive1es es reducido; y además, en algunos países, las que existen, no desarrollan la actividad en la medida en que las necesidades y las preocupaciones por una mejor educación matemática lo reclaman.

Ya se ha comentado el aislamiento en que trabaja, en general, el docente y cómo es difícil, por vía oficial, promover el contacto y el intercambio de información y de experiencias entre ellos. Es precisamente a nivel de asociaciones o grupos profesionales donde puede promoverse y mantenerse ese intercambio.

El Comité Interamericano de Educación Matemática ha promovido la formación de Grupos Nacionales. Es ésta una tarea que merece el máximo apoyo. Si cada país tiene un grupo activo y esos grupos se mantienen en contacto –como era también intención del Comité– se montaría en la región un circuito muy amplio en el que el intercambio de experiencias en este terreno adquiría una dimensión muy superior a los esfuerzos que se hacen localmente.

El ejemplo de este tipo de actividad que llevan a cabo los profesores de matemática de la enseñanza pública en Francia, agrupados en la Association des Professeurs de Mathematiques de l'Enseignement Public, puede servir de excelente modelo. La existencia de estos grupos puede facilitar el estudio de problemas determinados a escala regional. Una recomendación del Seminario Latinoamericano para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia fue, precisamente, que se constituya un grupo de trabajo para diseñar un curso de introducción de la probabilidad, la estadística y la computación en los niveles elementales y que ese curso se experimente a nivel regional.

Las diversas asociaciones de matemática han desempeñado un papel de importancia y amplitud crecientes en la actualización de profesores de matemática a través de cursos, conferencias, seminarios, publicaciones, etc. Han contribuido también al mejoramiento de la educación matemática en sus múltiples aspectos con la organización de congresos nacionales y aún regionales.

El problema de la escasez de publicaciones dedicadas a la didáctica de la matemática, que se indicó antes, puede encontrar –y es el lugar más indicado– en estas asociaciones una buena parte de su atención. Como la organización y mantenimiento de una publicación periódica es, en general, problema difícil en la región, puede ser atacado, precisamente, a nivel regional. Centralizado en alguna organización internacional que actúe en la región y con la participación de las asociaciones nacionales puede encontrar una vía de realización.

La existencia y la actividad de asociaciones matemáticas en el campo de la educación, dará siempre la medida de hasta donde el problema del mejoramiento de la enseñanza de esta disciplina fundamental es el problema de los docentes y de los matemáticos profesionales, es decir en que medida es este "su" problema.

Un repertorio de las asociaciones y grupos, existentes en la región, vinculados a la educación matemática, con los datos que permitan ponerse en contacto con ellos, junto con una información permanente respecto a las actividades realizadas y proyectadas puede servir de motivación recíproca y facilitar el intercambio de experiencias.

## IX. La educación matemática a nivel universitario

El movimiento de modernización de la matemática llegó, en primer término y como es natural, a las universidades latinoamericanas, particularmente a aquellas que formaban profesionales, licenciados y doctorados, en esta disciplina.

Los miembros de su personal, a través de su graduación o de estudios de postgrado en el exterior y de su participación en reuniones internacionales, tenían más oportunidades de estar en contacto directo con el ambiente matemático y con los nuevos desarrollos.

También, como ya se señaló antes, las primeras actividades de actualización y perfeccionamiento en matemática se realizaron a este nivel.

Para la expansión de la matrícula universitaria incorporó un nuevo elemento a los cambios de la educación a este nivel, más allá de aquellos dirigidos exclusivamente al aspecto técnico producidos al comienzo: los cambios en su didáctica.

La década del 60 está marcada por cambios de planes, programas y estructuras, como lo señalan con detalles los respectivos informes nacionales.

Las preocupaciones se concretan en una mejor capacitación a través de la organización de ciencias matemáticas como maestrías, licenciaturas, doctorados y post-grado, en la incorporación de nuevos temas de estudio y aún de nuevos títulos (computador, por ejemplo),y en la capacitación profesional de sus docentes.

Algunos países como Argentina, Brasil, México, por ejemplo, tienen una mayor tradición en lo que concierne a cámaras matemáticas a nivel universitario. La expansión del alumnado hace sentir en ellos con más rigor la falta de personal docente.

El informe de Brasil indica que después de la Reforma Universitaria de 1966 antiguos Departamentos de Matemática se reunieron en los Institutos de Matemática pasaron a ser las unidades encargadas de toda la enseñanza de esta asignatura. Y agrega textualmente: "Existe una gran demanda de profesores calificados para atender a las necesidades elementales de los Institutos de Matemática. Un gran esfuerzo ha sido hecho por los Ministerios de Planeamiento y de Educación apoyando la post-graduación, un buen nivel, para obtener profesores bien preparados, necesarios para una enseñanza de buena calidad".

El informe de Bolivia consigna que "hacia 1969 el Instituto de Ciencias Básicas ofrecía la carrera de matemática, pero como no existían profesores idóneos para las asignaturas más evolucionadas de la matemática, la formación era deficiente y apenas alcanzaba a la parte común a la ingeniería o a la economía". Y más adelante agrega: "En el ámbito universitario no se tiene ninguna experiencia para la actualización y perfeccionamiento de los docentes universitarios de matemática que, por su formación básica original no pueden constituirse en núcleo generador de investigación y perfeccionamiento". Aún enfrentando dificultades de este tipo se introdujeron algunas asignaturas nuevas en la enseñanza universitaria, como la investigación operativa y la computación, llegándose a la creación del Centro de Cálculo en la Universidad de La Paz.

El informe de Colombia señala que, a partir de 1968, la introducción de los cursos de post-grado significó cambios importantes en los estudios de nivel superior. Se posibilitó así –con un sistema más flexible de créditos– la continuación de estudios superiores que conducen a la obtención de una maestría en matemática. En cuanto a los estudios de nivel del doctorado el informe indica que posiblemente podrán llevarse a cabo en los próximos años, como consecuencia de un plan de envío de egresados al exterior. Anota que en los últimos cinco años han viajado al exterior alrededor de 40 profesores para obtener grados de Master o Doctorados.

El informe destaca también la importancia creciente que se asigna a los conocimientos de matemática en los exámenes de admisión a la universidad. Ellos significan un 50 % para la mayoría de las carreras y el 66 % para Ingeniería y Matemáticas. Estos dos aspectos, la preocupación por los grados universitarios en matemática, ya organizados en el país o como post-grado en el exterior, y la importancia creciente de los conocimientos matemáticos en la formación básica universitaria, están presentes, en general, en todos los programas de reformas.

Un tercer aspecto lo constituye la introducción de estudios de computación, que llevan a nuevos grados, en algunos casos, *y* a la creación de Centros de Cálculo o de Computación.

El informe de Perú, entre las razones que han motivado la creación del Grado de Magister en Matemática –a partir de 1971, y que se considera como el hecho más importante dentro de los esfuerzos de las universidades por mejorar la organización de las carreras científicas y tecnológicas– incluye las siguientes: "Que enviar al exterior jóvenes egresados para realizar estudios de Magister y de Doctor conlleva los riesgos bien conocidos de la desadaptación del estudiante a su país de origen". Y "Que es necesario tener un programa de formación y reentrenamiento de profesores de las 34 universidades con que el país cuenta actualmente".

La mayor importancia atribuida a la formación matemática en los ciclos básicos de las carreras profesionales o en los cursos pre-universitarios correspondientes, han llevado y agudizado, a nivel universitario los problemas del rendimiento estudiantil. En los niveles elementales el fracaso en las pruebas y tests de matemática sigue siendo problema endémico, en general, y ha sido uno de los factores importantes para revisar metodologías, planes y programas de estudio. En cierta forma análoga comienzan a plantearse estos problemas en las universidades, particularmente en las carreras en las que la matemática es una disciplina de apoyo.

En la Universidad Autónoma de Nicaragua, los estudiantes de ciencias económicas y de arquitectura elevaron su protesta por su bajo rendimiento en las pruebas de examen, que, según su entender –y así lo manifestaron en sus reclamos– era debido a la falta de capacidad didáctica de sus profesores. Una primera respuesta de la autoridad competente fue organizar cursos de pedagogía para los profesores de la Universidad. Estas preocupaciones –y la no superación de la situación– llevaron a aquella casa de estudios a la organización y a la realización del Primer Seminario Nacional de Pedagogía Universitaria que tuvo lugar en los Núcleos de Managua y de León en el mes de abril de 1972. En él se discutieron temas de pedagogía universitaria, problemas de evalua-

ción y métodos de enseñanza y se analizó la importancia de la investigación científica y de las relaciones humanas en este terreno. Los diversos puntos de vista y los resultados de las discusiones se concretaron en varios capítulos de recomendaciones.

El ordinal "Primer" que figura en la denominación de aquel seminario, además de indicar la posible intención de continuar con otros, puede tomarse como el anuncio de próximas reuniones de este tipo en la región.

Los problemas de didáctica universitaria no son privativos de la región. En Alemania, por ejemplo, se les asigna una gran importancia, abarcando una gama muy amplia de aspectos, y la organización de los Centros de Didáctica Universitaria, de los que ya hay varios –seis o siete– constituyen una forma de institucionalizar el problema: se subraya la importancia en la organización de esos centros, de que cada universidad constituya el suyo, para poder atender en forma especifica sus propios problemas, antes de llegar a instituciones de dimensión nacional.

En algunos países de la región, como el caso de Argentina, se han sistematizado las preocupaciones por los problemas en este campo.

La expansión de la matrícula que hace más aguda la carencia de profesores calificados y que hace elevar a la categoría de docente universitario a graduados que no han recibido ninguna preparación especifica para la enseñanza, agudizará este problema y los diversos países se verán impedidos a idear estrategias para enfrentarlos.

La organización universitaria por institutos o departamentos, con personal limitado y escasos recursos, obliga a dictar cursos que, a pesar de ser únicos, van dirigidos a estudiantes de distintas carreras desde las profesionales como arquitectura o ingeniería o agronomía a las licenciaturas de matemática, pasando por los docentes, la acusación de falta de flexibilidad de los programas de matemática únicos a nivel elemental que impide una atención individual de los alumnos, alcanza, en esta situación, a estos cursos. Un curso de matemática para un ingeniero no puede tener las mismas características que un curso para un futuro profesor que debe enseñarlas, además de saber aplicarlas.

Los profesores de didáctica especial de la matemática conocen muy bien los inconvenientes que para la formación docente representa esta falta de especificidad de los cursos de matemática que se brindan en estas condiciones. La recíproca es también cierta pues, por ejemplo, que significaría para un agrónomo un curso de análisis donde el énfasis estuviera en los fundamentos.

Hay aquí un problema general que, al abandonarse la enseñanza selectiva de la matemática –cuando la población universitaria era una élite de vocación de-

finida y de capacidades adecuadas en general– para enfrentar obligaciones de enseñanza masiva, ha adquirido dimensiones muy marcadas. Una enseñanza de tipo uniforme obliga al interesado a realizar la transferencia de los conocimientos al campo en que debe actuar y es fácil reconocer que en esta posibilidad de transferencia radica uno de los aspectos más difíciles de la verdadera educación matemática.

## X. Actividades extraescolares

El proceso educativo se amplía constantemente, y en particular, con actividades que están fuera de la educación llamada formal, es decir de la que administran los institutos de enseñanza. Dentro de ellas forman un grupo especial las que se conocen particularmente bajo la denominación de extra escolares. A pesar de esta denominación, pueden no ser ajenas a la escuela; son en realidad ajenas a los planes de estudio y a las obligaciones propiamente escolares.

En ellas se integran una gama muy amplia de actividades: clubes de ciencia, o clubes de matemática en particular, congresos de jóvenes, ferias de ciencias, olimpiadas científicas –particularmente olimpiadas matemáticas– etc.

La matemática, por su propia naturaleza y por los exiguos recursos materiales que exige para cultivarse, es particularmente apta para este tipo de actividades. Y dentro de las dedicadas a ella, las olimpiadas son las que han adquirido mayor desarrollo, tanto en la región como en el exterior. Pero no son las únicas; en las ferias de ciencia y en los congresos científicos de jóvenes aparecen trabajos dedicados a la matemática y con algo de originalidad.

Los informes nacionales dan cuenta de estas actividades. El Brasil –que en cierto modo es pionero en este campo de actividades científicas extraescolares a través del Instituto Brasileño de Educación, Ciencia y Cultura (IBECC)– realiza ferias de ciencia y congresos juveniles regularmente y en gran dimensión. El GEEM –Grupo de Estudio para la Enseñanza de la Matemática de São Paulo– ha realizado dos olimpiadas matemáticas en 1967 y en 1969.

En la Argentina el Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de la Ciencia –INEC– y el Instituto de Matemática, Astronomía y Física –IMAF– de Córdoba, promueven y mantienen, en forma permanente, actividades de este tipo. Estos organismos tienen el apoyo del Ministerio de Cultura y Educación.

El informe de Argentina da detalles de organización que es interesante conocer. Dice al respecto: “La Primera Olimpiada Matemática Argentina se realizó en 1971 con la participación de más de 31.000 alumnos de escuelas secundarias. Luego de los certámenes escolares, regionales y provinciales se realiza

una prueba escrita y otra oral, de carácter nacional y en la que surge el campeón y los ganadores de las distintas categorías. La Olimpiada Matemática está orientada por un Consejo Superior integrado por destacados matemáticos y la responsabilidad de la organización está a cargo de una comisión presidida por el Director de la Olimpiada, con sede en el INEC. Periódicamente se publica un boletín con problemas para que los candidatos se entrenen. Además incluye artículos de interés sobre matemática. El INEC ha encarado el seguimiento de los alumnos ganadores de certámenes y de participantes en general. Una consecuencia inmediata fue la creación del Círculo Matemático que se propone nuclear a los estudiantes aventajados en esa disciplina".

En el informe de Paraguay se da cuenta de la 0limpiada Matemática cuyo primer periodo tuvo lugar en 1971 abarcando 20 colegios con 1950 alumnos del 1er año de enseñanza secundaria. El 2° periodo se realizó en 1972 incluyendo 5° y 6° grados de primaria y 1° y 2° de secundaria con 2.500 alumnos. En los próximos anos se piensa extenderla a otros grados. Según el informe se aprecian algunos resultados positivos en los participantes.

La UNESCO tiene gran interés en el desarrollo de las actividades científicas extraescolares. La Oficina de Ciencias de la UNESCO para América Latina ha publicado en 1971 un folleto titulado "Guía para la Realización de Actividades Científicas Extraescolares de la UNESCO".

Otros países de la región como Brasil y Venezuela, por ejemplo, han publicado materiales referentes a este campo.

Estas actividades tienen muchas veces carácter competitivo. Es fundamental ubicar correctamente este aspecto para no desvirtuar el carácter educativo que ellas deben tener fundamentalmente. El riesgo de que se deformen no es pequeño.

Programadas e implementadas como verdaderas actividades educativas, es decir con objetivos precisos y claros, con organización que permita hacer plausible su logro y con sistemas de evaluación para apreciar sus resultados, pueden prestar servicios importantísimos a la educación matemática, no solo como complemento de la educación escolar sino como un verdadero campo experimental que, sin las rígidas condiciones de contorno impuestas a la educación formal, permiten una participación activa del alumno en el mayor grado, una exploración y afirmación de vocaciones matemáticas y el descubrimiento de talentos matemáticos que podrían, de otra manera, quedar ocultos.

Su importancia y el creciente desarrollo que acusarán en el futuro, hacen ver la conveniencia de que los docentes –tanto en actividad como en formación– sean motivados y entrenados para participar en su realización. En los cursos de actualización docente que realiza el IMAF, se informa en detalle a los partici-

pantes y se les da pautas para organizarlas e implementarlas. Es en los planes de formación docente donde: parece faltar un capitulo dedicado a este sector de la educación.

Las actividades extraescolares en matemática, que son las que más fácilmente permiten un carácter competitivo –como olimpiadas y concursos– ofrecen un campo muy importante para contribuir a la evaluación de la educación matemática en el medio en que se realizan. Es de destacar que la información para esa evaluación llega tanto al docente, para apreciar los resultados de su labor, como al alumno para reconocer la extensión y la profundidad de su formación matemática. El sistema educativo mismo analizar y procesar los resultados e incorporarlos al proceso de evaluación general. Estos resultados le brindarán un tipo de información que las pruebas de exámenes o de tests pueden no suministrar en general; pues mientras en estas pruebas el problema es establecer mínimos de capacitación, en las actividades competitivas la cuestión alcanzar máximos.

Algunos países latinoamericanos han comenzado a utilizar los resultados de actividades científicas extraescolares para evaluar la educación científica que los sistemas educativos brindan. El grupo de docentes e investigadores del IMAF vinculado a este tipo de actividades ha comenzado a trabajar en este proceso.

Es deseable que todos los países que realizan actividades extraescolares –particularmente en matemática– utilicen sus resultados para la evaluación de su educación matemática. Esta única finalidad podría justificar, incluso la realización de aquellas actividades. Si el circuito en que se realizan se amplia a la dimensión sub-regional o aún regional, se tendrían instancias muy valiosas para apreciar la educación matemática con un patrón más general.

Para este trabajo, preparado por el Prof. Oscar Dodera, se han tornado como base los informes presentados a la Tercera Reunión Interamericana de Educación Matemática y el informe preliminar redactado por el Prof. Howard Fehr relativo a la educación matemática en siete países de la región

Los interesados en conocer los informes mencionados, que se indican a continuación, pueden solicitarlos a sus autores o a la Oficina de Ciencias de la UNESCO para América Latina.

Argentina, por Atilio Piana
Bolivia, por Moises Arteaga Cabrera
Brasil, por Arago de Carvalho Backx y Luis Adauto Medeiros
Colombia, por Ricardo Losada Márquez
Costa Rica, por Enrique Góngora Trejos
Chile, por Teodoro Jaruffe A.

Ecuador, por Alonso B. Viteri G. y Guillermo Gastón Norona Sosa
Guatemala, por Jorge Rodríguez Mahuad
Honduras, por Edgardo Sevilla Idiaquez
Paraguay, por José Luiz Benza
Perú, por César Carranza
Uruguay, por Enrique M. Cabaña
Venezuela, por José Alejandro Rodríguez