

TERCEIRA PARTE

DESENVOLVIMENTO DA MATEMÁTICA

(1961-1966)

A Primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática foi realizada em Bogotá, Colômbia, em dezembro de 1961. Ao final da Conferência diversas recomendações para o aperfeiçoamento do ensino da matemática foram feitas e dirigidas aos ministérios de educação pública, às Universidades e Instituições de Preparo do Professor e às fundações interessadas. Os relatórios seguintes mostram a atividade e o progresso, ou a falta deles, nos diversos países americanos, de 1961 a 1962.

Os relatórios não foram solicitados aos governos ou a Ministérios de Educação Pública. Pelo contrário, exigiu-se dos participantes das diversas nações presentes na Conferência de Lima que reunissem e apresentassem estas informações da melhor maneira possível, agindo dentro de seus próprios países. Os relatórios são portanto *informais*, não-oficiais e devem ser considerados como as melhores estimativas que os relatores altamente qualificados puderam apresentar.

Não deve ser, ou não é, feita nenhuma tentativa de comparação do progresso de um país com o de outro. Cada nação tem sua organização peculiar de educação, com seus problemas próprios e com sua maneira própria de buscar uma educação matemática aperfeiçoada. Estes relatórios devem ser considerados como um trampolim para os passos necessários em direção à educação aperfeiçoada. É de se esperar que dentro de poucos anos, o Ministério de Educação Pública de cada país indicará uma comissão nacional qualificada de matemática cujos deveres serão: preparar um relatório bastante exato sobre o *status* da educação matemática, os passos necessários ao aperfeiçoamento do programa e meios de se alcançar as metas desejadas durante os anos futuros.

Argentina

Bases do movimento de reforma

A República da Argentina tem respondido à tendência de renovar sua instrução matemática. A reformulação começou no nível universitário, onde a Faculdade de Ciências Físicas e Naturais da Universidade de Buenos Aires foi uma das primeiras a iniciar reformas drásticas em seus programas e métodos, tornando-se assim um núcleo do movimento de reforma no ensino da matemática na Argentina. Diante das sugestões de congressos internacionais, foram iniciadas conferências e seminários, por professores interessados na questão. Os resultados do seminário de Royaumont (1959) foram particularmente decisivos juntamente com o relatório Dubrovnik (1956) e as recomendações da primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática em Bogotá (1961). As recomendações de Bogotá deram um ímpeto direto para o trabalho inicial do movimento de reforma na educação secundária e continua a inspirar mudanças nessa área. Pouco depois da Conferência de Bogotá, o Professor Marshall H. Stone visitou Buenos Aires e auxiliou na formulação do seguinte plano de ação:

- a) a formulação de um programa de matemática moderna para o curso secundário para ser aplicado em pequena escala experimental;
- b) a preparação de livros-texto correspondentes ao programa;
- c) uma revisão do programa e do texto à luz dos resultados obtidos nos cursos experimentais;
- d) o estabelecimento de cursos de férias para professores secundários em exercício com o fim de familiarizá-los com o novo programa e os novos textos;
- e) obtenção do apoio das autoridades educacionais para estabelecer gradualmente os novos programas nas escolas;
- f) modernização dos cursos de preparo de professores secundários.

Tôdas estas propostas foram executadas ou estão em via de execução.

O programa experimental

Um grupo representativo de professores do Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências Naturais e Exatas da Universidade de Buenos Aires formulou um novo programa em 1962 a ser utilizado em classes experimentais do curso secundário. Foi concebido como um conjunto de 6 cursos, mas não perde sua unidade se o último curso é omitido. Isto é uma providência necessária já que a escola secundária argentina padrão, que vem em seguida a uma escola elementar de 6 anos, é composta de 5 anos. Pode-se ressaltar que os estudos secundários são relativamente curtos, o que, entre outras dificuldades, constitui um obstáculo ao desenvolvimento completo de programas de matemática.

O programa experimental caracteriza-se por apresentar uma redução na geometria euclidiana tradicional e em trigonometria — que tomavam quase metade do tempo disponível em cursos normais. Como substituição são introduzidos o estudo de vetores, transformações lineares, matrizes, inequações, programação linear e assuntos de álgebra moderna (conjuntos, relações, funções e estruturas). A álgebra substituiu então a geometria, mesmo para a apresentação ao estudante do raciocínio axiomático, já que ela permite fazê-lo de uma maneira mais simples. O programa experimental inclui também tópicos de estatística e probabilidades para fins de interesse e aplicação.

O novo programa foi introduzido gradativamente, a partir de 1963, num número limitado de instituições na capital nacional e em cidades do interior. O ensino foi colocado nas mãos de pessoal selecionado que havia feito cursos de orientação nos quais os grupos de trabalho, ano após ano, chegaram a um acordo sobre a melhor maneira de proceder. A experiência chegou agora ao seu quarto ano. Todo ano um relatório crítico de resultados encorajadores tem sido publicado. De modo geral, pode-se dizer que os estudantes estão respondendo melhor e mais entusiasmadamente às demandas e que os professores não têm o menor desejo de voltar ao ensino tradicional.

O sucesso dos programas experimentais fez com que as autoridades educacionais se decidissem a incluir certos tópicos de matemática moderna nos programas tradicionais a partir de 1966. Isto se refere a tópicos considerados como inadiáveis e fornecedores de unidade e complementos conceituais e não como substitutos para o resto do programa. Tópicos de tal natureza

são: relações, funções, inequações, vetores, estatística e probabilidades. Pensava-se que desta maneira o trabalho fundamental estaria feito, principalmente no corpo docente, para uma generalização da reforma experimental no futuro, quando o programa estivesse estabilizado e pudesse ser administrado por pessoal convenientemente treinado.

Publicação de livros-texto

No início, o movimento de reforma teve que basear-se exclusivamente em publicações estrangeiras que eram entendidas por professores mas não pelos estudantes. Uma das maiores preocupações era fornecer a todos livros de referência, livros-texto, guias de trabalho e publicações em espanhol para facilitar a familiarização com a matéria. No princípio, estas eram apenas traduções e pequenas partes de tópicos específicos, mas em anos recentes têm surgido trabalhos que correspondem especificamente às necessidades de ensino. A lista seguinte é um exemplo incompleto mas ilustrativo:

- L. SANTALÓ, *Novas Tendências no Ensino de Geometria*⁽¹⁾
- O.E.C.D., *Conceitos Elementares da Teoria dos Conjuntos, Propriedades e relações*⁽²⁾
- CALTAR, Y. R. de Sadosky, *Introdução à Álgebra; Conceitos de Álgebra Linear*⁽³⁾
- O. VARSAVSKY, *Álgebra para as Escolas Secundárias*⁽⁴⁾
- L. OUBINA, *Introdução à Teoria dos Conjuntos*⁽³⁾
- J. BOSCH, *Introdução à Lógica Simbólica*⁽³⁾
- L. SANTALÓ, *Matemática na Escola Secundária*⁽¹⁾
- GABBA e DALMASSO, *Matemática Moderna*⁽⁴⁾
- HERNANDEZ, ROZO e RABUFFETTI, *Conceitos Básicos de Matemática Moderna*⁽¹⁾
- V. DE TÁPIA e DE MARTINO, *Notas sobre Geometria Intuitiva*⁽⁴⁾
- J. BOSCH e IREJO, *Matemática Moderna de Nível Médio*⁽⁴⁾

Um jornal chamado *Elementos* tem sido publicado pelos Professores Banfi e Besio (Buenos Aires) desde 1963; há três edições anuais e cada uma apresenta artigos e informações sobre o ensino da matemática moderna no exterior bem como na Argentina.

Além das publicações indicadas, fascículos, artigos e conferências sobre tópicos atuais de matemática são impressos, sendo alguns para professores, outros destinados ao curso secundário ou para o nível universitário fundamental. No momento há vários livros-texto prontos para publicação.

(1) Para Professores; (2) Nível Colegial; (3) Nível Universitário Fundamental; (4) Nível Secundário.

Treinamento adicional para professores em exercício

O Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Técnica organizou, em 1962, um curso de férias, que teve aulas diárias durante 5 semanas e foi freqüentado por cerca de 40 professores secundários. As matérias ministradas eram, basicamente, partes de matemática moderna e, secundariamente, questões metodológicas. Esta foi uma tentativa de preparar um pessoal para ministrar os programas experimentais. Em 1963 outro curso foi realizado, em 1964 houve 2 cursos e em 1965 mais um. Ao todo, 200 educadores de todo o país freqüentaram este tipo de curso e ao voltarem a suas respectivas cidades propagaram as novas idéias. Em 1965 o mencionado conselho designou os melhores estudantes destes cursos para darem cursos regionais aos professores secundários e de nível inferior. Cento e quarenta e dois professores foram favorecidos com estes cursos. Juntamente com este trabalho, o Ministério da Educação tem organizado uma série frutífera de cursos e conferências desde 1962 a fim de disseminar a idéia de que o ensino da matemática tem necessidade urgente de reforma e de oferecer às partes interessadas a oportunidade de entrar em contacto directo com a matemática moderna através de ensino de alto nível e de prestígio por argentinos e estrangeiros. O resumo seguinte fornece, com números aproximados, uma imagem clara da situação:

Total de professores de matemática de nível secundário em exercício: 5.000 (destes 2.800 estão em escolas públicas estaduais; 2.200, em escolas particulares).

Professores que freqüentaram algum curso intensivo, mantidos por bolsas apropriadas: 20, isto é, 4%.

Professores que freqüentaram pelo menos um curso regional de não menos de 24 horas de aulas: 400, isto é, 8%.

Professores que freqüentaram pelo menos uma série de conferências sem exame final de avaliação tais como os ministrados por Emma Castelnuovo, Lucienne Felix, Georges Papy, etc.: 1.000, isto é, 20%.

Professores que assistiram a palestras esporádicas: 2.000 ou mais.

Já que os números anteriores são acumulativos, isto é, cada categoria inclui a anterior, pode-se concluir que há aproximadamente 500 professores que poderiam presentemente ser considerados aptos a lecionar a matemática reformada no nível secundário, isto é, cerca de 10% do pessoal em exercício. Os outros 90% precisam continuar sua educação. Isso explica a prudência das autoridades educacionais na decisão de incluir nos cursos regulares apenas as novas matérias consideradas essenciais. A ampliação gradual é prevista.

Comissão Nacional para o Ensino de Matemática

Seguindo a sugestão do Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Técnica, o então ministro da Educação e Justiça designou em dezembro de 1964 a comissão para estudar meios de modernizar o ensino de matemática de acordo com as linhas indicadas na primeira conferência sobre educação matemática em Bogotá. A comissão, constituída de matemáticos, educadores, administradores de alto nível, trabalhou até agosto de 1966, propondo uma série de medidas relativas a planos, programas, cursos, conferências, publicações, etc., que tiveram uma influência impressionante na evolução do movimento de reforma.

O futuro

Dadas as realizações já conseguidas e as perspectivas que se estão tornando claras, parece apropriado concentrar esforços futuros nas seguintes áreas:

a) Continuação e ampliação dos cursos experimentais — atualmente em número de 41 — a fim de que se possa avaliar os resultados em bases mais amplas. Ajustamento dos programas, livros-texto e métodos empregados com o objetivo de torná-los parte de todos os cursos regulares. Publicação encorajadora de novos textos escolares, livros com exercícios para os estudantes e outros materiais úteis para o ensino.

b) Intensificação do treinamento científico e metodológico avançado do pessoal por meio da organização de cursos intensivos de férias e de cursos regulares durante o ano escolar — debates, séries de conferências, seminários e grupos de trabalho; também a publicação de livros, fascículos e artigos para o estudo e orientação do professor.

c) Reformas dos cursos de treinamento dos professores secundários, a fim de assegurar uma educação matemática sólida e moderna; treinamento pedagógico para objetivos concretos de deveres profissionais; aptidão especial para ajustamento a novas necessidades científicas e metodológicas no futuro; familiaridade básica com outras ciências nas quais se usa a matemática; educação satisfatória em "liberal arts".

Bolivia

A matemática é ensinada na Bolívia nos seguintes níveis:

- 1) *Educação regular*
 - a) Pré-primário
 - b) Primário
 - c) Secundário
 - d) Técnico-profissional
 - e) Universitário
- 2) *Educação de adultos*
- 3) *Educação Especial de Reabilitação*
- 4) *Educação Extra-curricular e de Enriquecimento Cultural.*

Em cada nível, a matemática é ensinada de acordo com as necessidades particulares; mas em nenhum dos casos tentou-se qualquer tipo de pesquisa para revelar estas necessidades. O progresso no ensino da matemática na Bolívia é limitado por fatores físicos, financeiros e de recursos humanos que são essenciais para o aperfeiçoamento educacional.

O nível de instrução matemática em todos os níveis é relativamente inferior ao que se tem observado em alguns países latino-americanos devido a certos fatores, entre os quais se pode salientar:

- 1) a falta de pessoal qualificado;
- 2) educação inadequada de professores;
- 3) a persistência de métodos tradicionais;
- 4) as perspectivas não muito boas de melhora social e econômica para professores;
- 5) baixos salários;
- 6) instabilidade;
- 7) o pequeno interesse demonstrado pelas autoridades educacionais na modernização de:
 - a) treinamento de professores
 - b) programas de estudo
 - c) aspecto administrativo da educação.

Sob essas condições, o ensino da matemática nos últimos anos, permaneceu estático ao invés de progressivo. Houve alguma deterioração que tem implicações enormes e importantes para as estruturas educacionais do país.

Tendo em mente que o impacto da matemática no século xx foi realmente espetacular, espera-se que nos próximos anos o interesse dos professores e das instituições relacionadas com a matemática aumente até atingir níveis que permitam à Bolívia passar ao estágio de pesquisa.

Mudanças nos planos de ensino

Nos níveis primário e secundário há algum interesse em introduzir métodos modernos de ensino de matemática mas um dos principais obstáculos é a falta de matemáticos para instruir os professores em exercício.

Outro freio importante do progresso é a falta de ligação entre o curso secundário e a universidade que atualmente não tem uma inter-relação direta ou indireta.

Os professores universitários que poderiam ser uma fonte de relacionamento entre os dois níveis constituem-se elementos independentes que não estão muito ligados às universidades e também não colocam suas habilidades à disposição do nível secundário.

No nível universitário a situação não é muito melhor, já que a matemática não é considerada como uma disciplina independente com muitas aplicações na ciência moderna, mas como mera matéria instrumental.

Em 1966, essa situação foi modificada na Universidade de La Paz pela criação de um instituto no qual a matemática pode ser estudada como um campo de especialização. O Instituto Superior de Ciências Básicas — como é denominado o novo instituto — substitui o antigo Instituto de Ciências Exatas que era uma subdivisão da Faculdade de Engenharia. A Escola de Engenharia fornecerá agora instrução em nível científico e além disso prestará assistência às escolas de engenharia, economia, medicina, etc., assim centralizando o estudo de matemática.

O instituto, além disso, preparará professores de ciências para o curso secundário o que permitirá a modernização do ensino de matemática no nível secundário dentro de poucos anos,

já que teremos então professores universitários com preparo moderno e educação mais avançada do que a que se tem atualmente.

O Instituto de Ciências Básicas tem envolvido não só professores universitários mas também professores de níveis inferiores já que ele espera ser um instrumento efetivo para a consecução dos objetivos que deveriam ter sido atingidos há algum tempo.

A contratação de pessoal de ensino altamente qualificado tem sido um problema sério para o Instituto de Ciências Básicas atingir o nível que se pretende para sua função. Esse inconveniente pode ser superado no próximo ano, mas enquanto isso apenas a matemática básica tem sido ensinada, em benefício de matemáticos, físicos, engenheiros, arquitetos, etc.

Cursos para professores em exercício (reeducação)

No nível secundário o número de professores com diplomas em matemática é bem pequeno já que é difícil atrair candidatos em potencial dentre os que se formam nas universidades. Eles acham o panorama de carreiras profissionais em medicina, engenharia, economia, consideravelmente mais atraente.

Esse baixo nível de interesse pelo estudo de matemática nas escolas normais pode ser visto no número de graduados nas duas escolas de treinamento de professores que existem no país:

A N O	ESCOLA NORMAL DE LA PAZ	ESCOLA NORMAL DE SUCRE
1960	—	—
1961	4	4
1962	2	6
1963	3	4
1964	—	14
1965	3	11
1966	9	10

O número anual de graduados é tão pequeno que não basta para a substituição de professores.

Geralmente, a falta é coberta por professores interinos das escolas de engenharia (estudantes adiantados) ou incompetentes cuja única qualificação é o diploma de bacharel. Isso dá uma idéia da crise no ensino.

Em vista dessas condições será necessário resolver o programa fundamental: os professores deveriam ser treinados pela universidade, o que significaria um progresso imediato no nível social e educacional dos professores de matemática e este aspecto influenciaria todos os outros aspectos de nosso programa de educação.

No nível universitário, com raras exceções, os professores de matemática têm preparo especializado em sua disciplina. Os professores de melhor categoria são profissionais com preparo em engenharia ou economia e com trabalho universitário em matemática aplicada. Isto implica obviamente uma estagnação do nível de ensino, que está causando a deterioração atual.

Espera-se que a criação do Instituto de Ciências Básicas resulte não apenas na preparação de bons cursos de matemática mas também na reeducação ou modernização do conhecimento dos professores em exercício, através de cursos de treinamento para o ensino em serviço com a duração média de seis semanas. Através desses meios seria possível estabelecer um mecanismo de atividades e ampliação constante que poderia resultar na provocação do interesse de outros professores e estudantes.

Até hoje não foi dado nenhum curso de treinamento ou de aperfeiçoamento de professores no país.

Um pequeno número de educadores freqüenta cursos em Lima e Montevideu mas não puderam ir além dos padrões de estudo tradicionais.

No próximo ano, 1967, a Universidade de San Andrés pretende oferecer um curso (na escola de engenharia e economia) de aperfeiçoamento de matemática para o nível secundário e para professores de cursos elementares. O objetivo primário é introduzir aos professores em exercícios a matemática moderna por meio de cursos sobre teoria dos conjuntos, álgebra linear, estruturas algébricas e análise.

Principais publicações recentes

Já que as demandas do mercado são pequenas, poucos decidiram-se a publicar trabalhos. Custo elevado e distribuição inadequada do livro são também obstáculos que dificultam a publicação. De fato, não só quase nenhuma publicação original é feita mas também pouco material de ensino é publicado.

Alguns textos para o nível secundário foram publicados mas seguem o ensino tradicional de matemática.

Não surgiu, nos últimos 5 anos, nenhum livro que tratasse da matemática na Bolívia, com exceção de algumas publicações à economia e engenharia nas Revistas das escolas destas disciplinas.

Principais atividades ou reuniões

O círculo de matemática é bem pequeno e limitado a poucas pessoas; é difícil estabelecer atividades de grupo e/ou reuniões. Na Universidade de San Andrés, formou-se um centro de estudos de matemática, em agosto e setembro, para encorajar e disseminar a atividade matemática.

Este é o segundo centro de seu tipo, sendo que o primeiro, o centro de matemáticos e físicos Henri Poincaré, constituído há vários anos, desapareceu aos poucos, devido à falta de interesse. O centro de estudos matemáticos tem intenções definidas e seus diretores acreditam que dentro de um ou dois anos terá chegado a resultados de valor.

Necessidades atuais

Da descrição feita pode-se deduzir que a instrução matemática na Bolívia é limitada. Será necessário empreender imediatamente um completo diagnóstico da presente situação a fim de se poder, com base nos resultados, planejar todo o futuro da matemática.

Paralelamente a este diagnóstico e conseqüente planejamento será necessário aperfeiçoar o conhecimento dos professores em exercício através de debates, seminários, etc.

A fim de atingir as metas indicadas pelos planos econômicos e sociais para o ensino em geral, e de matemática em particular, será necessário reestruturar todo o sistema educacional. Um dos primeiros passos em direção ao melhoramento do nível de ensino é revisar o presente. As autoridades educacionais mostraram algum interesse em tal investigação.

Enquanto estas investigações estão sendo empreendidas, seria um grande auxílio se os organismos nacionais e estrangei-

ros oferecessem seminários e/ou debates para o nível secundário e também para professores de ciências básicas da universidade. Já que não temos matemáticos interessados no aperfeiçoamento educacional deveríamos adquirir os serviços de professores estrangeiros durante vários anos.

Outro obstáculo ao progresso da matemática na Bolívia é a ausência de bibliotecas especializadas.

O intercâmbio de professores por períodos curtos seria outro meio afetivo de elevar o nível da instrução matemática na Bolívia. O nível da instrução matemática na Bolívia está entre os mais baixos de todos os países latino-americanos.

Brasil — I

Matemática na escola secundária

Neste relatório consideraremos o seguinte:

1. Congressos do Ensino da Matemática no Brasil; 2. Atualização dos professores secundários de matemática; 3. Programas; 4. Elaboração de livros-texto; 5. Classes experimentais; 6. Planos a realizar.

1. Congressos do ensino da matemática no Brasil

Por volta de 1950 havia no Brasil grande insatisfação entre os professores de matemática. A educação era antiquada, os programas inflexíveis e as mudanças, que ocorreram agora e então, ignoravam a opinião dos professores. Os Congressos do Ensino da Matemática foram organizados tendo em mira uma reunião de professores de matemática de todo o país com o propósito de desenvolver as normas para um plano de trabalho comum. O 1.º Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática teve lugar em Salvador, Bahia, de 4 a 7 de setembro de 1955 e contou com 94 participantes. Esta conferência conseguiu principalmente o propósito de apresentar a posição nacional com relação à educação matemática. As seguintes questões surgiram:

“Nossos programas estão organizados de modo a atender às necessidades reais dos adolescentes?”

Com os programas atuais, desenvolvemos efetivamente na educação científica um valor humano e cultural?

Nossos métodos educacionais estão realmente atualizados?”

Conclusão: A educação matemática devia sofrer uma mudança.

Em 1955, a “Commission Internationale de l’Enseignement des Mathématiques” (CIEM) publicou *L’enseignement des mathé-*

matiques, que, em 1957, no 2.º Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática, provocou a pergunta: “Matemática clássica ou Matemática Moderna no curso secundário?” No entanto, a maioria das Faculdades de Ciências e Letras do Brasil fornecia uma educação essencialmente clássica e não podia aceitar a reformulação de seus programas com base na matemática moderna.

De 1957 a 1959, quando houve o 3.º Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática no Rio de Janeiro, pouco havia sido feito para melhorar a situação. A maioria dos professores brasileiros ainda não sabia Matemática Moderna.

O 3.º Congresso recomendou que se exigisse dos Departamentos de Matemática das Faculdades de Ciências e Letras de todo o país a realização de cursos de preparação de Matemática Moderna para professores secundários.

Nesta época e devido à insistência dos professores secundários de Matemática vários Grupos de Estudo, Centros e mesmo Institutos foram organizados no país, para atualizar o conhecimento do professor. Por exemplo, o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática de São Paulo, fundado em 31 de outubro de 1961 e o Instituto de Física e Matemática da Universidade Federal da Bahia fundado em 1960.

Os Institutos e Grupos de Estudo começaram a formar equipes de professores secundários, que podiam atualizar seus colegas, recém-graduados nas faculdades sem bom preparo, bem como professores registrados que lecionam sem ter preparo universitário. O Grupo de São Paulo, maior e melhor preparado, apresentou ao 4.º Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática, que se realizou em Belém do Pará, em julho de 1962, sua primeira utilização da Matemática Moderna no ensino secundário.

Na época, outros grupos anunciaram o início do ensino de Matemática Moderna no curso secundário.

O trabalho do Grupo de São Paulo, apresentado no Pará, levantou críticas na época, mas foi, sem dúvida, o exemplo para os que já estavam preparados para a mudança, mas não tinham coragem para enfrentá-la.

No 4.º Congresso preparamos “Sugestões para um programa moderno de matemática no curso secundário”, que discutiremos posteriormente. Foi depois do Congresso de 1962, devido não apenas aos resultados da conferência mas também à publicação do Relatório do Seminário Royaumont em 1960, “Un programme moderne des mathématiques pour l’enseignement secondaire”, em

1961 e às recomendações da 1.º Conferência Interamericana sobre Educação Matemática, que se realizou em dezembro de 1961, em Bogotá (Colômbia) — que um movimento de reforma na educação matemática teve lugar no Brasil. O clímax veio durante o 5.º Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática, em São José dos Campos (São Paulo), em janeiro de 1966, onde foram apresentados os objetivos já alcançados no país e sugestões metodológicas por parte de professores estrangeiros e brasileiros. Esta Conferência reuniu 350 participantes brasileiros e contou com a presença de autoridades estrangeiras tais como o Professor Marshall Stone, da Universidade de Chicago, Professor Georges Papy, da Universidade Livre de Bruxelas, Professor Helmuth Völker, da Universidade de Buenos Aires.

À Conferência de São Paulo também compareceram numerosos professores de matemática das universidades, mostrando sua cooperação cada vez maior neste processo de atualização do ensino secundário.

2. Atualização dos professores secundários de matemática

A educação dos professores secundários no Brasil ainda é tarefa das Faculdades de Ciências e Letras, nas quais temos alguns professores capacitados a encarar a educação matemática moderna, mas muitos graduados ainda carecem de instrução para tratar da matemática da segunda metade do século XX.

Portanto nosso primeiro trabalho era atualizar os professores. Os meios usados para tal preparação foram:

a) *Cursos intensivos*: tais cursos foram planejados e já executados em alguns Estados do país a partir de 1962, durante as férias (junho, julho ou janeiro, fevereiro). Eles são também divididos e ministrados durante o ano escolar.

Enquanto isso o primeiro estágio considerado como curso de educação básica foi realizado em diversas partes do país, a partir de janeiro de 1962. As matérias determinadas para este estágio são: Introdução à Lógica Simbólica, Introdução à Teoria dos Conjuntos, Estruturas Algébricas Fundamentais e Práticas Modernas.

Este primeiro estágio foi repetido para centenas de professores brasileiros; ministrados primeiramente em São Paulo e na Bahia, como foi mencionado, tais cursos estão tendo lugar agora em Pernambuco, Paraíba e Ceará.

O 2.º estágio, pelo que sabemos, somente foi realizado em São Paulo. Inclui Álgebra Moderna, Geometria (Geometria Afim, inclusive), Análise Matricial, Probabilidades e Cálculo Integral e Diferencial.

b) *Semanas Matemáticas*: junto com os cursos intensivos, as semanas matemáticas ou reuniões de professores — durando uma semana — discutem assuntos de Matemática Moderna, buscando a atualização do professor. No Estado do Rio, a Associação Nacional de Professores e Pesquisadores de Matemática organizou em novembro de 1964 a 1.ª Semana de Estudos e Educação Matemática do Rio que teve lugar em Niterói. No mesmo lugar uma 2.ª Semana foi planejada para dezembro de 1966. Em Pôrto Alegre (Rio Grande do Sul) uma “Semana Matemática”, promovida pelo Instituto de Matemática do Rio Grande do Sul, teve lugar em 1964. Em São Paulo, as Faculdades de Ciências e Letras da capital e do interior promoveram semanas deste tipo.

c) *Seminários de Matemática*: foram realizados numerosos seminários em todo o país, principalmente sobre o que se refere ao manuseio moderno de matérias de nível secundário apresentadas em livros estrangeiros.

d) *Conferências*: buscando principalmente convencer os professores da necessidade de atualização e das vantagens da Matemática Moderna, foram realizadas várias conferências por professores secundários e universitários do Brasil e do exterior. Por exemplo, a Professora Lucienne Felix visitou o país em agosto de 1965 e fez várias conferências em Pôrto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador e Recife.

3. Programas

A reformulação do ensino da Matemática no nível secundário requer não só professores bem integrados no espírito da Matemática Moderna, mas também programas devidamente elaborados para tal propósito. No entanto, num país como o nosso, mudanças radicais não são aconselháveis. O que se espera é uma reestruturação dos programas que habilite o professor, por meio das técnicas pedagógicas mais modernas, a conseguir o propósito da educação matemática que, neste estágio, será indubitavelmente experimental. Assim, os programas seriam flexíveis e sujeitos a exames periódicos até que alguma coisa definida possa ser estabelecida.

Foi com estes objetivos que o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática de São Paulo apresentou em 1962 o seguinte: “Assuntos indispensáveis para um programa moderno de Matemática no Ginásio e no Colégio”.

a) *Assuntos indispensáveis para o ginásio*:

- 1) Inteiros, operações fundamentais, propriedades. Sistemas de numeração.
- 2) Divisibilidade; múltiplos e submúltiplos; números primos.
- 3) Expoentes e radicais; raiz quadrada.
- 4) Frações; operações fundamentais, propriedades; expoentes e radicais.

- 5) Números positivos e negativos e o zero; operações fundamentais; propriedades.
- 6) Estudo simples das principais figuras geométricas planas e espaciais; medida de seus comprimentos, áreas e volumes.
- 7) Razões e proporções; aplicações.
- 8) Números racionais; operações fundamentais; propriedades.
- 9) Computação algébrica; polinômios com coeficientes racionais; operações fundamentais; propriedades.
- 10) Equações do primeiro grau a uma incógnita; inequações do primeiro grau a uma incógnita; sistema de inequações.
- 11) Frações algébricas; operações fundamentais; propriedades.
- 12) Funções; representação gráfica de funções num sistema de coordenadas cartesianas.
- 13) Sistema de duas equações lineares (a 2 incógnitas); interpretação gráfica. Sistema de 3 equações lineares (a 3 incógnitas).
- 14) Sistemas de inequações do primeiro grau a 2 incógnitas; interpretação gráfica.
- 15) Elementos fundamentais de geometria plana; ponto, reta, semi-reta, segmento, plano, semiplano, ângulos, bissetrizes.
- 16) Polígonos; generalidades; estudo dos triângulos.
- 17) Perpendicularismo e paralelismo no plano; estudo dos quadriláteros.
- 18) Circunferência; propriedades; posições relativas de uma reta e uma circunferência ou de circunferências.
- 19) Números irracionais e números reais; operações fundamentais; cálculos envolvendo radicais.
- 20) A equação quadrática a uma incógnita; a função quadrática; equações e sistemas redutíveis ao segundo grau.
- 21) Segmentos proporcionais; polígonos semelhantes; seno, cosseno e tangente de um ângulo.
- 22) Relações métricas no triângulo; leis do seno e do cosseno.
- 23) Relações métricas no círculo; polígonos regulares.
- 24) Áreas de polígonos; medidas do perímetro da circunferência e da área do círculo.

b) *Assuntos indispensáveis para o curso colegial:*

- 1) A função do 2.º grau. O estudo completo da função quadrática e aplicações.
- 2) Coordenadas de um ponto de uma circunferência com centro na origem. Aplicações das relações trigonométricas nos triângulos.
- 3) Identidades; equações e inequações trigonométricas simples.
- 4) Introdução à Geometria espacial; espaço e semi-espaço. Paralelismo e perpendicularismo de retas e planos.
- 5) Ângulos diedros, triedros e poliedros.
- 6) Poliedros: prismas, pirâmides e tronco de pirâmides; propriedades geométricas.
- 7) Sólidos de revolução.

- 8) Transformações do ponto: translação, rotação, simetria e homotetia.
- 9) A noção de seqüência ou sucessão de números reais. Progressões.
- 10) A noção de potência no corpo real. Operações inversas. Logaritmos.
- 11) Combinatória e aplicações.
- 12) Elementos de geometria analítica plana. Equação da reta e equação da circunferência. Equações reduzidas das cônicas.
- 13) Medida dos sólidos geométricos.
- 14) Sistemas de equações lineares; noção de matrizes; aplicações.
- 15) Números complexos; operações fundamentais; propriedades.
- 16) O estudo dos polinômios.
- 17) Equações algébricas.
- 18) A noção de limite, continuidade e derivada. Elementos de cálculo integral; aplicações ao cálculo de áreas e volumes.

Além deste trabalho do Grupo de São Paulo, há um programa moderno de Matemática para o curso colegial, elaborado na Bahia sob a orientação do Instituto de Física e Matemática da Universidade Federal da Bahia.

4. Elaboração de textos

Programas novos exigem, naturalmente, livros-texto preparados para apresentá-los. É claro que tais livros deviam ser elaborados, por algum tempo, em caráter experimental. Muitos livros foram publicados no Brasil para o curso ginásial, que buscam uma educação moderna. Em geral, os autores tentaram introduzir alguns conceitos modernos, omitindo outros que são inúteis para o aluno. Estas são experiências que buscam atingir o alvo.

Para o curso colegial há uma publicação do IBCEC que é uma adaptação aos programas brasileiros e uma tradução dos livros do "School Mathematics Study Group", SMSG.

5. Classes experimentais

A inexperiência dos professores, mesmo daqueles que conhecem bem a matéria, e uso de livros experimentais, exigem um tratamento cuidadoso.

A supervisão de classes experimentais por pedagogos e o tratamento estatístico dos resultados apontará as mudanças a serem feitas.

Pelo que sabemos, há 75 classes experimentais em São Paulo e 11 em Salvador (Bahia), tôdas para Educação Matemática Moderna. A experiência em São Paulo começou em 1961 e em Salvador em 1965.

6. Plano a realizar

Apesar de que não haja nenhum plano nacional para a reestruturação de ensino da Matemática no curso secundário no Brasil, alguns Grupos de Estudos, Centros de Educação de Ciências e Institutos de Matemática decidiram realizá-lo de acôrdo com o programa que inclui os seguintes itens:

- 1) Educação dos professôres no espírito da Matemática Moderna.
- 2) Reestruturação dos programas.
- 3) Preparação de livros-texto para os programas experimentais.
- 4) Estabelecimento de maior número de classes experimentais.

B r a s i l — I I

Educação superior

A educação matemática nas universidades brasileiras está dividida em dois níveis: graduação e pós-graduação. Antes de cêrca de 1930, oportunidades para treinamento em matemática eram restritas a certas escolas profissionais, tais como faculdades de engenharia, academias militares, etc. Sômente depois dessa época é que a educação matemática, como tal, começou a ser oferecida nas instituições brasileiras.

1. Estudos de graduação

A primeira escola de matemática no Brasil foi a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, criada em 1934. Esta tem sido a melhor e a maior escola de graduação em matemática.

Outras faculdades como esta foram criadas posteriormente nos principais centros do país. São, na maioria, instituições federais. Poucas são estaduais ou particulares. Infelizmente não parece haver tendências para uma instauração avançada nas universidades particulares.

Críticas construtivas têm sido dirigidas contra o ensino universitário atual e sua relação com a educação na escola secundária. Recentemente, os programas para os cursos de graduação têm estado até certo ponto sujeitos a revisão, simplificação e modernização nas principais escolas. O Ministério da Educação e Cultura parece ter compreendido finalmente a importância da descentralização do contrôle sôbre tais assuntos.

Um esfôrço para abaixar o nível dos cursos dos primeiros anos da universidade, de modo que possam equiparar-se ao preparo médio dos estudantes que nela ingressam, foi notado. É discutível se tal prática deve ser recomendada às melhores escolas que segundo se espera venham a ser centros de alto nível.

2. Estudo de pós-graduação

Atualmente tem-se colocado bastante ênfase no estabelecimento de programas de pós-graduação regulares, que conduzam aos graus de Mestrado e Doutorado. Diversas agências governamentais e o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico estão seriamente interessados em aperfeiçoar as condições para estudos de pós-graduação nas universidades brasileiras, apesar de que, na maior parte, apenas no nível do Mestrado. Amparo financeiro substancial se está tornando disponível às instituições que têm condições de estabelecer os programas de Mestrado. Nada comparável a isto está sendo feito por tais auxílios com respeito ao programa de Doutorado.

Em vista da diversidade de tendências e opiniões concernentes ao conteúdo do programa de pós-graduação no país, o Conselho Federal de Educação aprovou uma resolução no final de 1965 definindo de maneira notavelmente flexível como devem ser as atividades de pós-graduação; sofreu uma emenda em 1966 para permitir às instituições exigir ou não teses de Mestrado, à sua vontade. Esta resolução é baseada nas experiências correspondentes dos centros acadêmicos da Europa e dos EUA. Felizmente, tem-se procurado guiar as instituições brasileiras ao invés de querer impor-lhes um padrão definido refletindo apenas os pensamentos dos legisladores.

Até certo ponto, o treinamento matemático no nível do Mestrado está sendo oferecido satisfatoriamente nos melhores centros, os do Rio de Janeiro e de São Paulo. É discutível no presente momento se outros centros devem ser encorajados e auxiliados a estabelecer um programa de Mestrado. Isto é devido ao fato de que seus cursos de graduação ainda não estão funcionando bem. Não há um número suficiente de estudantes qualificados a fazer o Mestrado em tais lugares. Há também uma falta de instrutores competentes neste nível.

O treinamento matemático para o Doutorado está sendo conduzido principalmente no exterior, em boas universidades dos EUA, da França e de alguns outros países. Este aspecto do treinamento de *pós-graduação dos jovens* estudantes brasileiros tem sido *bem sucedido* por muitos anos, devido à liderança *apropriada e contínua*. Sua contribuição decidida, apesar de lenta, como é natural, é enorme para o aperfeiçoamento do ensino da matemática no Brasil tanto no nível de graduação como no de pós-graduação. Estudar nos melhores centros do exterior para obter um diploma de Doutor deverá ser um dos objetivos

principais do treinamento de graduação no Brasil, durante os próximos anos. O Brasil já tem, de fato, de acordo com os padrões internacionais, alguns bons matemáticos, que podem ser membros do corpo docente das melhores universidades. Diversas teses de doutoramento interessantes foram defendidas e aprovadas no Brasil. No entanto, se se deseja que a qualidade seja uma característica importante no Doutorado, como realmente o é, é ainda cedo demais para que o país passe do atual arranjo frutífero para o treinamento de estudantes para doutoramento exclusivamente nas universidades brasileiras.

As oportunidades de trabalho de doutoramento no exterior emanam principalmente de um excelente programa de bolsas estabelecido por volta de 1951 pelo Conselho Nacional de Pesquisas. Em menor escala elas são oferecidas pela CAPES, uma agência do Ministério da Educação e Cultura e por outras fontes.

3. Institutos de matemática

O primeiro instituto de matemática no Brasil foi o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Rio de Janeiro, criado em 1952 pelo Conselho Nacional de Pesquisas. O IMPA tem sido, desde então, o melhor centro de pós-graduação e tem também estabelecido para si a reputação de ser o centro líder de pesquisas matemáticas do país. Ele tem sido muito influente no Brasil no que concerne aos estudos de pós-graduação.

As universidades brasileiras são tradicionalmente divididas em Faculdades. Cada Faculdade tem um Departamento de Matemática próprio se a matemática faz parte dos cursos que ela possui. Em anos recentes, as universidades brasileiras foram sujeitas a novas idéias de reforma concernentes a sua estrutura, e começaram a criar institutos de matemática. Em cada universidade o instituto de matemática é destinado a cuidar de todas as atividades matemáticas, sejam de graduação ou pós-graduação, de ensino ou pesquisa, pura ou aplicada. No presente, isto ainda não acontece. Há certos conflitos entre institutos de matemática recém-criados e as faculdades já existentes. Isto é, naturalmente, característica de um período de transição. Pode-se prever que mais cedo ou mais tarde os institutos de matemática assumam o controle.

A primeira universidade no país a ser criada, desde o início, de acordo com a nova orientação e concepção de reforma foi a Universidade de Brasília, uma instituição notável. Isto acon-

teceu recentemente em 1962. Seu Instituto Central de Matemática foi integralmente encarregado de tôdas as atividades matemáticas dentro da universidade, tem contratado matemáticos competentes e funcionado de maneira promissora.

4. Treinamento de instrutores, reuniões, publicações e conferências

A maioria das universidades existentes no Brasil possuem cursos de graduação fracos. Isto é devido à tremenda falta de instrutores competentes e não apenas à maneira como as universidades são organizadas. No entanto, tais universidades estão lutando para melhorar, procurando membros competentes do corpo docente ou oferecendo a seus instrutores comissionamentos remunerados para que aperfeiçoem seus conhecimentos. Professores desses centros acadêmicos menos desenvolvidos têm sido encorajados a candidatar-se às bolsas de treinamentos da CAPES a fim de tirar proveito dos programas de pós-graduação oferecidos pelo IMPA no Rio de Janeiro e pela Universidade de São Paulo. Esta espécie de atividade devia ser executada mais amiúde.

A principal reunião de matemática é o Colóquio Brasileiro de Matemática; uma série de colóquios brasileiros de matemática tem sido realizada a partir de 1957, uma vez cada dois anos, com a participação de alguns matemáticos estrangeiros. É organizado pelo IMPA. Tal colóquio consiste em vários cursos de pós-graduação e pós-doutoramento, diversas conferências de pesquisa, de uma hora de duração, sessões para pequenas comunicações de pesquisa e debates sobre o ensino de matemática. Estes colóquios foram realizados em Poços de Caldas, Minas Gerais, com apenas uma exceção.

As publicações brasileiras de matemática são ainda pobres comparadas às necessidades do país. Há tremenda deficiência de livros-texto para estudos de graduação. A maioria das publicações para estudos de pós-graduação tem sido editada pelo IMPA no Rio de Janeiro, pela Universidade de São Paulo e pela Universidade de Pernambuco, no Recife.

Há forte tendência para o aumento do número de conferências, tanto no caso de matemáticos transferindo-se de uma universidade brasileira para outra com esta finalidade, como no caso de visitantes estrangeiros que vêm ao Brasil com o mesmo objetivo.

Canadá

Durante o período em estudo houve desenvolvimentos gerais e significativos nos programas de matemática no Canadá tornados possíveis, principalmente, por causa do interesse e entusiasmo dos professores nas escolas e universidades. Por exemplo, um Curso de Férias de matemática para professores primários em Ontário, em 1966, atraiu 1.800 voluntários ao invés dos 400 previstos. Muitos professores universitários e secundários trabalham nas Comissões de Currículos do Departamento de Educação em tôdas as dez províncias do Canadá. Como a educação está sob a responsabilidade estadual os detalhes do desenvolvimento variam através do país. Este relatório trata, principalmente, das três províncias mais populosas: Ontário, Quebec e Colúmbia Britânica.

1. Mudanças curriculares

Modificações no currículo de matemática têm tido lugar em tôdas as províncias. Na Colúmbia Britânica um novo programa foi introduzido na 8.ª série de tôdas as escolas de 1962-63. Ano a ano, até o presente, cada série foi examinada para cuidar da matemática introduzida no ano anterior. Desta forma, o novo curso da 12.ª série está em operação no ano letivo de 1966-67. As três universidades da Colúmbia Britânica planejam adaptar os cursos de matemática dos 1.º e 2.º anos para os estudantes que se formam sob os novos programas. Uma revisão semelhante do 1.º ao 5.º ano foi iniciada em 1961.

Em Quebec, o Relatório Parent sobre Educação (abaixo descrito) recomendou modificações drásticas. Dez recomendações da Comissão referem-se ao programa de matemática, inclusive a proposta de ensinar as idéias básicas de conjuntos no 1.º ano, lógica matemática elementar no 4.º ano e introduzir nos estudos secundários o cálculo das probabilidades, métodos estatísticos, álgebra linear e cálculo diferencial e integral.

Em Ontário foram introduzidas modificações simultaneamente nos diversos níveis do sistema escolar. Em 1961, sem introduzir mudanças significativas no conteúdo do programa oficial, o Departamento da Educação sugeriu que as notações dos conjuntos e as idéias básicas de estrutura dos sistemas de números fossem introduzidas no curso do 9.º ano escolar. Por causa do profundo interesse dos professores, em 1962-63 mais de 50% dos alunos do 9.º ano tiveram estas primeiras noções. Em 1964-65, novos programas compulsórios foram anunciados simultaneamente para o 7.º e 11.º anos. Novos programas envolvendo modificações substanciais estão em vigor em todas as escolas de Ontário para o ano de 1966-67 nos 7.º, 8.º, 9.º, 11.º, 12.º, 13.º anos. A revisão do 10.º ano que foi anunciada para 1967-68 forçará uma segunda, e relativamente menor, revisão para os programas dos anos seguintes, a partir de 1968-69.

Uma característica do novo currículo do 10.º ano, inédita para Ontário, é uma distinção entre um Núcleo (números reais, relações e funções, geometria) que todos os estudantes têm de estudar e quatro tópicos optativos (história da matemática, natureza de uma demonstração, auxílios mecânicos à computação, algoritmos), dos quais um ou mais será ensinado de acordo com o interesse e preparo dos alunos e do professor.

O currículo atual no 13.º ano é dividido entre a *Análise* e a *Álgebra*. A *Análise* trata de *funções*, relações do segundo grau e seções cônicas, funções circulares, transformações no plano inclusive translações, rotações, reflexões e dilatações, classificação das cônicas, seqüências e limites, derivadas e suas aplicações a problemas simples de cinemática e equações diferenciais simples. A *Álgebra* inclui análise combinatória simples, o teorema do binômio para expoente inteiro positivo, probabilidades, vetores, equações de retas e planos, sistemas lineares e matrizes, transformações lineares, números complexos, coordenadas polares, grupos e estruturas algébricas.

Em Ontário, catorze escolas estão testando, no 12.º ano, um curso experimental sobre *Algoritmos e Computação*. Algum tópico sobre este assunto será certamente introduzido no ensino regular de matemática nos próximos anos.

2. Reeducação de professores

Na Colúmbia Britânica e em Ontário, a organização profissional dos professores, conhecida como Federação dos Professores tem sido bastante ativa na organização de pequenos Cursos de Férias e Seminários durante o trabalho para permitir aos professores enfrentar as mudanças nos currículos. O pessoal para liderar tais cursos consta de professores universitários e de professores com mestrado. Diversos dos maiores sistemas escolares locais criaram, em anos recentes, um número de posições para "Consultores Matemáticos", "Master Teachers" e "Especialistas Matemáticos" que são dispensados de parte de seus deveres de ensino normais e ficam à disposição para consulta por outros professores sobre problemas pedagógicos ou de conteúdo da matéria.

Muitas universidades oferecem programas extensivos de Cursos de Férias para crédito acadêmico que os professores usam para graduar suas qualificações. Estes cursos tratam em geral da nova formulação da matemática no curso secundário. Nenhuma universidade canadense tem planos explícitos para reeducação de professores.

3. Publicações

Diversas companhias editôras têm produzido séries de livros-texto, interpretando o novo currículo em Ontário do 7.º ao 12.º ano.

O documento mais importante sobre educação no Canadá escrito durante as últimas duas ou três décadas é o *Relatório da Comissão Real de Inquérito sobre a educação na província de Quebec*, ou *Relatório Parent*, como é comumente conhecido por ter sido a comissão chefiada por Monsenhor A. M. Parent. Este relatório que contém cerca de 400 recomendações discute cada aspecto da educação com subtítulos como Humanismo e Educação Contemporâneos, Ensino Técnico, Educação Pré-universitária e Vocacional, Vida Universitária, Treinamento de Professores, Prosseguimento da Educação, Crianças Excepcionais, Novo Equilíbrio nos Programas de Estudo, Música, Artes Plásticas, Línguas, Matemática, Ciências Sociais, Educação Física e Bibliotecas de Treinamento Moral e Religioso. Quebec é uma sociedade predominantemente católico-romana de língua fran-

cesa que está reagindo ao impacto da nova tecnologia. Assim, algumas de suas experiências são mais importantes para a América Latina do que para os EUA e para a parte inglesa do Canadá. Os três grandes volumes do relatório, disponíveis em inglês e francês, podem ser obtidos do Departamento da Educação, Governo de Quebec, em Quebec.

O Professor E. B. Horne, da Faculdade de Educação da Universidade de Vitória, na Colúmbia Britânica, preparou como parte de sua tese de doutoramento, um relatório compreensivo sobre "Programas de Matemática para o Preparatório à Universidade no Canadá em 1964-65".

4. Movimentos e conferências

Em algumas províncias há organizações de professores de matemática, tais como a Associação dos Professores de Matemática de Ontário. Há três anos, a Federação dos Professores Canadenses convocou uma conferência nacional relacionada principalmente com o ensino de matemática nas Escolas Primárias e propôs-se a realizar outra na primavera de 1967 quando se discutiu a possibilidade da formação de uma associação canadense de professores de matemática. O Congresso de Matemática do Canadá, que reúne os matemáticos de renome das universidades, criou uma Comissão Permanente do Ensino da Matemática. Esta Comissão do Ensino da Matemática funcionará como um órgão para informações e poderá também tomar medidas para estabelecer um núcleo comum dos padrões de instrução de matemáticos a fim de facilitar a transferência de estudantes de uma província para outra.

5. Ação futura

(a) As experiências traumáticas dos últimos anos deveriam ensinar-nos que, no futuro, o currículo nas escolas de todos os níveis deveriam permanecer sob revisão crítica constante.

(b) Métodos mais eficientes deveriam ser inventados para manter os professores permanentemente atualizados. As administrações das escolas poderiam usar incentivos financeiros para encorajar isso. Dever-se-ia explorar diversas variações da idéia de "master teacher" acima mencionada. As tarefas didáticas

deveriam ser diminuídas com o objetivo explícito de encorajar os professores a ler e estudar os desenvolvimentos recentes em seu campo.

(c) Um estudo cuidadoso deveria ser feito sobre as implicações de todo o currículo desde o Jardim da Infância até o nível de Doutorado, da variedade das crescentes aplicações da matemática aos campos da física, engenharia, biologia, medicina e outros. Em particular, o papel da Ciência da Computação como assunto de estudo nas escolas primárias e secundárias e as vantagens de sua formulação algorítmica nos campos clássicos da matemática deveriam ser explorados.

Chile

1. Origem de alguns dos problemas tradicionais de nosso ensino de matemática no nível médio

Seminários e reuniões recentes têm analisado as duas áreas fundamentais de dificuldade no ensino de matemática no nível secundário; a falta de corpo docente qualificado e os programas obsoletos. Estes pareceres têm sido amplamente divulgados. Alguns grupos americanos atribuem a relativa falta de pessoal competente às escolas de treinamento de professores. Este é um erro grave. Há um encadeamento lógico, no qual o ponto inicial é o baixo salário dos professores de matemática secundários. Isto produz um pequeno número de matrículas nos departamentos de matemática das instituições de treinamento de professores; aqueles que se graduam, mal bastam para preencher as vagas deixadas por aposentadorias. Ao mesmo tempo há grande pressão da sociedade para produzir mais professores a fim de satisfazer ao crescimento natural da população e aos crescentes desenvolvimentos tecnológicos produzidos pelo florescimento científico de nosso tempo.

Algumas instituições acadêmicas têm respondido com tudo o que podem fazer: a aceitação de todos os candidatos ao ingresso (compare-se isto com a média geral de menos de 30% de aceitação de matrículas no departamento de artes na universidade) e promoções generosas satisfazendo os desejos do Departamento da Educação. Estas medidas não foram suficientes porque não são criativas. A sociedade busca, em geral, suas soluções próprias; desistências prematuras ocorrem nos centros tradicionais de treinamento de professores para nível secundário, e professores primários começam a preencher quase todos os deveres de ensino nos anos iniciais do curso secundário; surgem então instituições para o treinamento de professores de matemática para os "primeiros anos do curso secundário" e nas províncias distantes novos centros de treinamento de professores são estabelecidos e são ou

escolas independentes ou departamentos de universidades recém-fundadas. Em qualquer caso eles têm uma existência precária em vista da falta de corpo docente qualificado para os níveis superiores da universidade nas ciências básicas.

A despeito destes fatos, o Ministério da Educação realiza campanhas para a rápida conclusão do curso para aqueles que iniciam prematuramente sua preparação para a profissão de professor e concede-lhes diplomas à base de seminários de três semanas. Estas são as razões para a falta de professores de matemática nas escolas secundárias e para o treinamento irregular e inadequado de um bom número deles. A solução real para esta situação é essencialmente política e não pode portanto ser feita pela universidade. A experiência mostra que as instituições tradicionais de treinamento de professores no nível secundário, apesar de não-ansiosas por modernizar, efetuaram certos aperfeiçoamentos em seu ensino de matemática que ainda não são reconhecidos pelas escolas secundárias.

A persistência no curso secundário de um programa de matemática, que permaneceu inalterado por meio século, apenas intensificou o problema. Ela eliminou uma parte vital de todas as atividades do professor, a saber, a atualização em assuntos metodológicos e científicos e a formulação ao Departamento da Educação, ou aos Institutos, de críticas ao programa de matemática nas instituições de treinamento de professores secundários.

A adoção de um programa moderno e flexível para o curso secundário não requer nenhum desarranjo sério nas matrículas atuais nos institutos de treinamento de professores. Ela colocará problemas para o Ministério da Educação que é, especificamente, o da reeducação dos professores com dez ou mais anos de serviço. Ela apresenta ainda um problema menor para os institutos de de treinamentos de professores, a saber, uma organização lógica dos programas de estudo. Por causa da qualidade do corpo docente atual, cada membro sente-se responsável apenas pelo curso que ele está ministrando. Já que não há funcionamento coletivo do corpo docente — e esforços neste sentido encontram resistência — cada pessoa estabelece seu programa próprio sem nenhuma preocupação com o programa de seu vizinho. Isto resulta em muita repetição da matéria e em superficialidade na apresentação. Há também uma falta evidente de conexão natural entre matérias intimamente ligadas.

2. Atividade educacional de matemática no Chile após a Conferência de Bogotá

Unões trabalhistas progressivas sugeriram que qualquer melhoramento econômico deve estar ligado a um treinamento profissional sistemático avançado, mas suas tentativas de estabelecer programas estaduais de treinamento avançado, que resultaria no desejado aperfeiçoamento econômico, resultaram em nada além de planos e acórdos que o Conselho Nacional de Educação nunca chegou a pôr em prática. O estabelecimento de uma superintendência para a educação em 1964 encarregado, entre outras coisas, do treinamento profissional avançado dos professores dos níveis primário e secundário (sem nenhum efeito prático no grupo secundário) representou apenas uma pequena e vaga contribuição legal a estes esforços.

Vale a pena notar que o fato de que antes da Conferência de Bogotá a expressão "treinamento profissional avançado" como costumava ser usada pelo Ministério da Educação e por todo o país, com referência aos professores de matemática secundários, tinha um significado inteiramente diferente do que está adquirindo atualmente. O grupo de matemática norte-americano, SMSG, também tem contribuído para este despertar e efetivou muitos aspectos do ensino da matemática. A visita ao Chile de um matemático de prestígio internacional, Marshall Stone, após a Conferência de Bogotá, em dezembro de 1961, também ajudou. O Professor Stone fez contatos com as principais autoridades educacionais no Chile e publicou um artigo sobre o ensino da matemática no nível médio, que foi devidamente divulgado no âmbito nacional e internacional. A ênfase dada a três aspectos — disseminação do Relatório da Conferência de Bogotá, o contato pessoal entre o Professor Stone e as autoridades educacionais chilenas e o trabalho do SMSG — resultou em alguns passos e tentativas de aperfeiçoamento durante os últimos anos, isto numa atmosfera que sempre foi conservadora e temerosa de mudanças.

Um acontecimento significativo que mostrou o impacto do trabalho acima descrito foi causado pelas medidas conservadoras do Departamento da Educação da Universidade do Chile, em 1962. Silenciosamente, eles formularam um "novo programa de matemática para o ensino médio". Este foi formulado e legalmente aprovado num curto lapso de tempo, enquanto que em geral tais assuntos envolvem relatórios e mais relatórios. No entanto o programa não é digno de descrição.

A União dos Professores de Matemática do Nível Secundário que até então estivera preocupada com lucros financeiros, organizou seminários de matemática em 1963-64 com reuniões semanais e contando com o auxílio de professores universitários.

A Universidade Técnica Estadual organizou dois cursos de férias (janeiro de 1965, 1966) para o aperfeiçoamento dos professores de matemática. Estes seminários foram freqüentados por pequenos grupos de professores secundários, tendo havido 39 inscrições em 1965 e 107 em 1966. O Professor Burton foi convidado e fez duas conferências no curso em 1966. Alguns dos participantes dirigiram experiências isoladas nas escolas secundárias em Antofagasta, Santiago e Concepción. Tem havido falta de fundos para financiar outras tentativas.

Em abril de 1965 a Comissão do Planejamento Educacional Geral realizou um seminário na Universidade Técnica Federico Santa Maria com a cooperação da Fundação Ford. A Comissão de Matemática aceitou as linhas gerais das últimas conferências internacionais sobre educação matemática.

O Departamento de Administração da Educação Secundária organizou em 1966 seminários de matemática nos Estados, com a colaboração das universidades e dos centros universitários.

3. O programa estadual de aperfeiçoamento sistemático

Com o decreto 17.177 de 23 de outubro de 1964, o governo iniciou um Programa Nacional de Aperfeiçoamento que é agora considerado parte essencial do treinamento de professores (nos níveis primário e secundário) e não uma mera atividade irregular ou suplementar. O decreto estabelece que o Superintendente da Educação Pública, o executivo deste programa, deve propor ao Ministro da Educação, antes de 1.º de agosto de cada ano, um plano de atividades para o programa de aperfeiçoamento para o ano seguinte. Além disso estabelece que o Ministro deve pronunciar-se sobre a proposta antes de 1.º de novembro. Ele permite que a superintendência solicite auxílio da Universidade do Chile ou de outras pessoas e instituições, dentro ou fora do país, caso seja necessário. Este plano sistemático para o aperfeiçoamento, que tem o amparo financeiro da Fundação Ford, tem por consultoria um conselho técnico de diretores formado por representantes das Universidades, do Ministério da Educação e das Unões de Professores. O conselho deve fornecer orientação

técnica (apesar de que na prática tem funcionado como um órgão observador temeroso de que os aspectos técnicos possam desenvolver-se além de suas convicções). Há também um coordenador e um secretário executivo encarregado da administração do plano e diversas comissões de peritos em contato próximo com os administradores e encarregados do trabalho técnico. Isto inclui a preparação de programas de cursos, a produção de materiais de estudo, a seleção de professores e assistentes para ministrarem os cursos e até a seleção dos estudantes por meio de concurso para notas acadêmicas.

O plano de aperfeiçoamento inclui a construção adequada de salas de aulas, biblioteca, laboratórios e alojamentos para os estudantes participantes. Os administradores deste programa esperam que dentro de 5 ou 6 anos, com a média de 300 estudantes por semestre, quase todos os professores secundários terão tido a oportunidade de realizar estudos avançados.

Para compreender melhor a natureza deste programa de aperfeiçoamento é útil ressaltar que a divisão da instrução pré-universitária, que era de 6 anos de primário e 6 anos de secundário ou colegial, passou a ter duas fases, uma de 8 anos (curso primário) e outra de 4 anos (curso secundário).

4. Primeiras experiências

O programa de aperfeiçoamento começou este ano, com todas as dificuldades inerentes à falta de um local apropriado para o pessoal administrativo (o problema menos sério), falta de laboratórios adequados e falta de alojamentos para os participantes vindos de outros lugares.

Enquanto a comissão de matemática estava ocupada com a formulação dos primeiros programas para os cursos de aperfeiçoamento de janeiro de 1966 recebeu com surpresa o "programa de matemática de transição para o 7.º ano" formulado pelo Gabinete do Superintendente da Educação sem qualquer consulta à comissão. O plano buscava organizar cursos metodológicos em laboratórios para cobrir o programa de transição e era destinado a 107 professores do 7.º ano, selecionados dentre um grande grupo de pessoas interessadas. A comissão ressaltou a inconveniência de cursos de aperfeiçoamento para professores de um ano específico, sugeriu que não era desejável agir de acordo com tais linhas no futuro e que era desejável manter contato oficial com o Gabi-

nete Técnico do Superintendente que é o órgão executivo do programa de transição. Ela pediu participação direta na formulação de programas de matemática de nível médio, que é o objetivo final do programa de aperfeiçoamento.

Este pedido de participação direta na elaboração de programas de matemática para o curso secundário, que parece natural à comissão em virtude do caráter do trabalho que ela deve realizar, tem sido reiterado diversas vezes às autoridades administrativas. Apesar de que o coordenador e o secretário executivo concordassem com os membros da comissão, eles admitiam a existência de um pequeno impedimento legal, a saber, o que encarrega o Superintendente da Educação de todas as reformas e tentativas de reforma do programa de matemática do nível médio. Em última análise este impedimento não é um obstáculo real, pois o Superintendente tem o poder de consultar pessoas e instituições externas a seu departamento se ele assim o desejar. Se o Superintendente age com desinteresse real, consciente da importância do passo tomado, sem ciúmes administrativos desnecessários e sem admitir que atividades externas são assuntos de interferência em seu trabalho, ele pode obter uma união frutífera de forças. Foram feitos progressos magníficos em outras matérias com a cooperação conjunta da comissão de peritos e gabinete técnico do Superintendente.

Dos 117 professores do 7.º ano, inscritos para a sessão de março, 110 eram professores primários (sem diplomas universitários). Esta era uma situação que a comissão não previra e para a qual não estava preparada. Graças à gentileza do Professor H. Fehr (Teachers College, Universidade de Colúmbia e secretário executivo do IACME) a comissão de matemática obteve a colaboração do Dr. Bruce Vogeli, que participou ativamente na formulação do programa para os cursos, métodos e laboratórios disponíveis. Os cursos começaram em meados de março deste ano e foram ministrados pelos melhores professores do Chile, já que se sentia que todo o futuro do aperfeiçoamento estava em jogo. O Conselho Técnico de Diretores trabalhou como um organismo crítico e orientador. Estes cursos, de curta duração e constantemente reajustados durante o processo, valeram como uma experiência magnífica para os administradores e os professores. No entanto, com exceção de 3 ou 4 participantes, nenhum dos 117 estudantes queria assinar seu nome no único exame escrito realizado no final dos cursos, alegando que um desempenho fraco poderia ser usado profissionalmente contra eles pelo Ministério da Educação.

O programa de aperfeiçoamento para professores de matemática de nível médio começou em julho deste ano, com a participação de 37 professores secundários selecionados dentre 70 candidatos. A parte principal constou de dois cursos, de 30 horas de aula cada, um de álgebra e outro de geometria. O primeiro cobriu as estruturas fundamentais da álgebra, inclusive os conceitos de espaço vetorial, subespaço, espaço quociente, isomorfismo, bases, dimensões, aplicações métricas e lineares e imagem de aplicações lineares. O curso de geometria constou essencialmente do sistema axiomático de Hilbert. A sessão de julho desenvolveu-se normalmente, tendo dois exames escritos e foi considerada um grande sucesso pelos participantes e pela comissão.

Colômbia

1. Modificações no programa

a) Nenhuma mudança fundamental foi realizada no ensino secundário; os programas atuais são aproximadamente os mesmos de 5 anos atrás, apesar de que se tenha feito tentativas para modernizar o programa. As principais dificuldades encontradas na reestruturação do ensino da matemática no nível secundário têm sido a escassez de professores com bom preparo matemático e pedagógico e a explosão da população estudantil do curso secundário.

Atualmente, publicam-se na Colômbia alguns livros de matemática e sua metodologia para os níveis primário e secundário.

Eles representam grande progresso em comparação com os anteriores.

b) No nível universitário não há programas de matemática na Colômbia que sirvam como modelos para todas as universidades do país, para o ensino nas diversas faculdades e nos institutos.

Aperfeiçoamento de professores de todos os níveis

Em anos recentes, tanto cursos regulares como esporádicos têm sido realizados na Colômbia com o fim de treinar professores no nível secundário. Por exemplo, o Departamento de Matemática da Universidade Nacional, em colaboração com a Sociedade de Matemática da Colômbia empreendeu o projeto de preparar cursos de treinamento para professores de todos os níveis. Este plano foi iniciado em novembro de 1965 e cerca de 400 estudantes e professores de níveis inferiores tiveram aulas sobre as áreas básicas da matemática e as metodologias correspondentes. Além disso, deve-se ressaltar que sendo aprovados em três cursos

e preenchendo outros requisitos, por exemplo um tempo de serviço razoável, os professores podem vir a ser incluídos no cadastro nacional, que assegura estabilidade de emprego e melhores condições econômicas. Programas semelhantes estão em vigor em outras universidades colombianas.

Até agora, a falta de recursos humanos tornou impossível empreender programas regulares para preparar professores universitários. Estes têm-se atualizado apenas através de conferências, seminários e debates. O Departamento de Matemática da Universidade Nacional tem desenvolvido um programa de treinamento de professores de matemática universitários na Colômbia. Nos últimos dois anos eles instituíram uma especialização em matemática num nível razoavelmente elevado. Neste ano, mais duas universidades estão iniciando especializações profissionais em matemática.

Publicações

Presentemente, esforços admiráveis estão sendo feitos na Colômbia com respeito à publicação de livros-texto para o ensino secundário e universitário.

Além disso, a *Revista de Matemática Colombiana* é publicada periodicamente sendo uma forma de informação geral e fonte de artigos de nível avançado.

Reuniões sobre educação matemática na Colômbia

A Universidade Nacional da Colômbia e a Sociedade de Matemática Colombiana realizaram as seguintes conferências:

- 1963 — Congresso Nacional de Matemática, Bogotá, 9/11 de outubro.
- 1964 — Congresso Nacional de Matemática, Medellín, 13/15 de outubro.
- 1965 — Congresso Boliviano em conjunção com o Congresso Nacional de Matemáticos, Bogotá, 21/24 de setembro.
- 1966 — Quinto Congresso Nacional de Matemáticos, Bucaramanga, 29 de setembro-1.º de outubro.
- 1966 — *Reunião dos Diretores da Faculdade de Ciências e de Educação sobre o tema "Unificação dos Programas de Matemática"*, Bogotá.
- 1966 — Reunião dos Diretores das Faculdades de Economia, 22/23 de abril, Bogotá.

Necessidades

A necessidade mais urgente e vital do país é talvez a educação de professores universitários e a criação de uma sociedade de matemática para o desenvolvimento da matemática a fim de ter-se professores de matemática de nível elevado.

Submetemos os seguintes itens à análise:

- 1) Que todos os países façam esforços para criar um ambiente propício para a pesquisa e o ensino de matemática;
- 2) Que a América Latina resolva o grave problema da emigração do pessoal altamente qualificado;
- 3) Que já existe um núcleo de matemáticos realizando pesquisas e que pode ser usado num esforço unido para a criação de um ambiente de pesquisa e estudo em toda a América do Sul;
- 4) Que é necessário romper o isolamento tradicional das universidades latino-americanas;
- 5) Que é necessário haver um Instituto Internacional com o propósito primordial de treinar e atualizar os professores universitários de matemática.

Recomendamos a criação de um centro de matemática de alto nível em algum país latino-americano com amparo internacional. Os objetivos principais deste centro seriam:

- a) o encorajamento e desenvolvimento da pesquisa no campo da matemática;
- b) o estabelecimento de cursos de pós-graduação para professores e estudantes graduados;
- c) a formação de um ambiente matemático na América Latina para evitar o êxodo de cientistas destes países;
- d) o contrato de professores visitantes para as universidades latino-americanas.

Costa Rica

Nos últimos cinco anos os primeiros anos do ensino universitário sofreram mudanças que são importantes para o país.

O Departamento de Física e Matemática da Divisão de Ciências e "Liberal Arts" tem uma missão dupla: primeiro, preencher a parte matemática da preparação acadêmica dos estudantes na Faculdade de Ciências e "Liberal Arts" (bacharelado, licenciatura, pós-graduação); segundo, fornecer a matemática necessária aos estudantes das escolas técnicas (engenharia civil e elétrica, química, economia, microbiologia, odontologia, agronomia, biologia).

Para satisfazer às demandas dessa missão, o departamento organizou seus cursos originalmente de acordo com linhas de inadequação demonstrada pela experiência. Consistia num núcleo comum de cursos para as diversas carreiras, estendendo-se por um período de quatro anos e cursos totalmente autônomos para outros estudantes. Por exemplo, os cursos de matemática para licenciatura em física e matemática, para bacharelado em matemática, para pós-graduação em física e matemática eram exatamente os mesmos. Isso levou a resultados insatisfatórios, já que os que se especializavam em matemática recebiam preparo inadequado porque os cursos tinham de servir também para o interesse dos estudantes de física e ensino da matemática. Estes por sua vez também ressentiam-se da falta do tipo de estudo matemático necessário ao seu campo.

Em 1965, o departamento tentou melhorar a situação através da formulação de programas de estudo flexíveis a fim de atender às necessidades específicas de cada curso. Ao mesmo tempo, o baixo nível acadêmico dos estudantes que ingressam na universidade foi levado em conta.

Neste novo plano há alguns cursos comuns para algumas especialidades. As especialidades de ciências têm o mesmo curso no primeiro ano mas possuem uma seqüência diferente a partir do segundo ano.

Por outro lado há uma tendência de eliminar tanto quanto possível os cursos que o departamento ministra para outras escolas. Por exemplo, conseguimos anexar aos cursos regulares de cálculo do departamento vários cursos de cálculo que costumavam ser ministrados para a escola de engenharia.

A comissão para a divulgação destes planos para currículos foi constituída de autoridades destacadas no campo e além disso bem familiarizadas com as condições do país, entre elas: Dr. Burton Jones, Dr. Horten Ninnott, Dr. Emilo Santos, Dr. John Ray.

Uma vez resolvidos os problemas da organização administrativa da universidade, passamos a encarar o problema do treinamento de professores secundários.

A necessidade de professores para esse nível é enorme e a universidade tem sido incapaz de satisfazê-la. As seguintes razões têm contribuído para essa situação: a) falta de prestígio profissional para a carreira de professor; b) salários baixos; c) dificuldade acadêmica da matéria que provoca desistências, e uma forte tendência por parte dos que realmente dominam a matéria de transferir-se para escolas técnicas.

Alguns destes problemas foram mencionados na Conferência de Bogotá e tem-se feito esforços na Costa Rica para melhorar esta situação. Para tentar resolver este problema decidiu-se simplificar o programa de estudo para a preparação do professor, como medida temporária, que apesar de discutível do ponto de vista acadêmico, era realista. A atual falta de preparo da maioria dos professores nos primeiros anos do curso secundário é um resultado. Considera-se preferível, no entanto, ter-se professores com algum preparo acadêmico ao invés de professores que não tenham nenhum contato com a universidade.

A partir de 1967, a fim de encorajar os estudantes para uma carreira no ensino, a universidade ofereceu um plano de bolsas para aqueles que se vão dedicar ao magistério.

Ensino no nível secundário

Em 1964, foram introduzidas reformas em todas as matérias no nível secundário, inclusive em matemática. Foi possível acompanhar esta reforma de todo o sistema secundário na Costa Rica com a reforma do conteúdo da matemática, seguindo o exemplo de outros países.

A grandeza do projeto e a escassez de recursos levou-nos a esperar problemas sérios desde o início. No entanto, os resultados obtidos até hoje têm sido favoráveis em certo ponto apesar de insatisfatórios em outros.

O problema principal enfrentado pelos reformadores foi a falta de preparo dos professores. Tentativas para resolver este problema não foram bem sucedidas. Livros-texto foram publicados e seminários de férias intensivos foram realizados a fim de aperfeiçoar a educação matemática dos professores. Os resultados foram um tanto negativos; notou-se que havia muito material e muito pouco tempo, considerando o preparo acadêmico inadequado dos participantes. Estes seminários foram realizados nos verões de 1964 e 1965.

Designou-se uma comissão para trabalhar e avaliar (em escala) o pessoal de ensino dos níveis inferiores. Essa comissão ministrará aulas-demonstração, para os professores secundários, inclusive a especificação dos materiais de ensino para estudantes e professores. O conteúdo da matéria não será formulado apenas pelos membros da comissão; procura-se colaboração da parte dos professores universitários e de um grupo selecionado de professores secundários.

Durante os meses de janeiro e fevereiro, os membros da comissão separar-se-ão, dirigindo-se para as diversas regiões do país a fim de formar grupos de 15 a 20 professores e explicar os tópicos. Escolherão, a seguir, dentre os membros desses grupos, indivíduos que funcionarão como elementos de ligação entre os membros da comissão e todo o conjunto dos professores. No início do ano escolar estes professores de ligação retornarão à universidade a fim de se atualizarem nos assuntos que estão sendo desenvolvidos. A seguir, retornam para atualizar os professores de sua área. Dessa forma espera-se treinar os professores na disciplina que eles lecionam.

Equador

Nos últimos anos o Equador tem empreendido a reforma do ensino da matemática nas escolas secundárias. Currículos e programas têm sido modificados a fim de ampliar o estudo da matemática através da eliminação de elementos supérfluos dos programas e livros-texto tradicionais, e de ajudar o estudante não só a manipular mas também a pensar criativamente. Já em 1956, o Dr. Antonio Rodriguez San Juan, perito técnico da UNESCO, auxiliado por um grupo de especialistas acadêmicos, formulou um novo programa de matemática para todos os cursos secundários. Estes programas foram introduzidos gradativamente por volta de 1960 e estão em uso atualmente. Ainda que o novo programa conserve uma aparência tradicional, introduz mudanças vitais no programa preparatório, principalmente nos cursos do quarto e do sexto anos para especialização em física-matemática onde são ensinados, respectivamente, Introdução à Trigonometria e Cálculo das Probabilidades.

Em 1962, a inquietação de alguns professores de matemática foi atendida através do desenvolvimento de novos programas para a escola secundária baseados na matemática moderna. O ensino da matemática foi então separado em dois níveis: a) o ciclo básico, e b) o ciclo diversificado.

O primeiro ciclo inclui os cursos de níveis 1, 2, 3; o segundo os de níveis 4, 5 e 6. Esta separação em níveis tem sido denominada "Reforma Educacional".

Para experimentar a fase básica da reforma educacional foram selecionadas "escolas-modêlo" para iniciar o novo currículo no ano escolar de 1963-64. Desta época em diante o programa de reforma educacional para o primeiro, segundo e terceiro níveis tem sido desenvolvido. Estes três primeiros níveis constituem um programa comum para todos os alunos. O quarto ano é o primeiro nível do ciclo diversificado, ou o curso prepara-

tório em "Liberal Arts" modernas, onde os estudantes podem especializar-se em física e matemática.

Nestes cursos de "Liberal Arts", a matemática moderna será estudada tendo em vista um tratamento em conjunto dos vários ramos da matemática em cada nível. Portanto, os estudos incluirão: geometria plana e espacial, equações e inequações (simultaneamente desde o primeiro nível); a terminologia e as operações relativas a conjuntos serão introduzidas sistematicamente logo no início; a representação gráfica dos elementos de geometria analítica será estudada a partir do primeiro nível. Para a compreensão da numeração decimal o ensino de vários sistemas de notação é requerido. Probabilidades, cálculo e estatística serão tratados.

Os programas do 5.º e 6.º níveis serão formulados durante o ano escolar de 1966-67, ampliando o uso de matemática moderna.

Enquanto as reformas educacionais estão sendo experimentadas em classes-modélo, o ensino da matemática continua com os velhos programas. Deve-se ressaltar que para a estruturação e correção dos programas de reforma educacional, as recomendações das recentes Conferências Internacionais sobre Educação Matemática têm sido consultadas.

Treinamento de professores

Seminários realizados por peritos têm sido usados para treinar corpos docentes para a utilização dos novos programas: em março de 1966, o Dr. Dederich ministrou um curso sobre matemática moderna no Colegio Nacional 24 de Mayo.

Os professores de matemática da capital assistiram este curso. Em agosto de 1966, um curso sobre Desenvolvimento Profissional para Professores de Matemática foi ministrado na Universidade Central. O seminário foi ministrado por professores da Sociedade de Matemática Equatoriana e tratava das novas tendências em matemática moderna. Em outubro de 1966, foi ministrado um curso no qual se fez um estudo do conteúdo dos cursos de matemática moderna do primeiro ano, com metodologia e a formulação de materiais didáticos. Espera-se que a reforma educacional esteja completamente em operação no início do ano escolar de 1967-68.

Sugestões

O estudo de matemática moderna tem provocado interesse considerável entre os professores no Equador, mas precisa-se da consulta especializada para fornecer o conhecimento específico sobre a nova formulação em todos os níveis primário, secundário e universitário.

Seria um grande auxílio se os peritos em matemática moderna pudessem fornecer fontes adequadas para tornar conhecido e colocar em prática o novo programa.

Estados Unidos da América do Norte

1) Com o relatório da Comissão de Matemática do Departamento de Exames de Admissão à Universidade em 1959, e as publicações do School Mathematics Study Group, consistindo em livros-texto para os anos escolares do 7.º ao 12.º, que surgiu em 1959-63, o programa de matemática para a escola secundária tornou-se razoavelmente estabilizado nos EUA. O programa pode ser descrito da seguinte maneira:

2) O estudo nas escolas primárias completará a aritmética dos números inteiros e fracionários, inclusive sistemas de numeração com ênfase na notação decimal, habilidades de computação nas quatro operações fundamentais, em nível adulto de realização, fatores, números primos e compostos, expoentes inteiros positivos e aplicações a problemas de porcentagem e problemas quantitativos comuns. Na geometria, o estudo inclui a compreensão física e o reconhecimento de figuras comuns (planas e sólidas), a natureza da medida e sua aplicação a comprimentos, áreas e volumes simples e as idéias intuitivas de congruência, simetria, paralelismo e perpendicularismo. Durante todo o programa do curso primário as idéias intuitivas, de conjuntos são usadas para esclarecer os conceitos básicos.

3) *7.º Ano Escolar.* Estudo de uma estrutura informal dos números inteiros; sistemas de numeração; algoritmos racionalizados de computação; fatoração e divisibilidade; estudo dos números fracionários; geometria euclidiana informal incluindo construções; aplicações a proporções, distâncias, áreas e volumes; introdução à álgebra.

8.º Ano Escolar. Estudo de uma estrutura informal dos números racionais, teorema de Pitágoras e raízes quadradas; números irracionais, a reta numérica real; os números negativos; introdução à solução de equações e inequações; sistemas finitos de números, estatística e gráficos, medida indireta e trigonometria numérica. Introdução à dedução e demonstração, geometria euclidiana informal.

9.º Ano Escolar. Um ano de estudo de álgebra elementar a partir de um estudo mais formal dos sistemas de numeração, uso de conjuntos e de operações com conjuntos, operações e transformações usuais sobre polinômios e expressões racionais, soluções de equações e inequações; extensão da dedução e demonstração.

10.º Ano Escolar. Um ano de geometria axiomática dedutiva avançada tanto plana como espacial, usando as propriedades dos números reais. O programa cobre a geometria euclidiana sintética usual e introduz coordenadas ortogonais. Números reais e suas propriedades são usados em geometria para tornar mais precisas as idéias de ordem.

11.º Ano Escolar. Um ano de estudo extensivo de álgebra incluindo um estudo formal do sistema de números reais; funções e aplicações; as chamadas funções lineares, quadráticas, racionais, exponenciais, logarítmicas, angulares e circulares. A natureza da função inversa. A solução algébrica correspondente de equações e inequações e transformações destas funções.

12.º Ano Escolar. Como a maior parte das escolas hesita em introduzir um curso de cálculo, este ano de estudo está ainda em estado de transição. Em geral o programa é uma continuação do estudo de alguns dos seguintes tópicos: funções algébricas, limites e continuidade, análise combinatória, probabilidades e inferência estatística, geometria analítica e álgebra matricial, incluindo espaços vetoriais simples. O estudo da trigonometria e da geometria espacial é ampliado.

Para os estudantes mais capazes, completa-se o programa acima no final do 11.º ano escolar e no 12.º ano estuda-se análise, incluindo cálculo integral e diferencial e geometria analítica.

4) Há movimentos importantes em andamento na reforma do programa da escola primária que agora prometem candidatos mais bem preparados à escola secundária. A aritmética é desenvolvida como uma estrutura intuitiva das propriedades dos números, o estudo do espaço é iniciado no primeiro ano da escola. Após alguns anos pode ser necessário rever o programa da escola secundária de modo a incluir muitas das propostas da Sinopse sobre um Programa Escolar Moderno. Por exemplo, os vetores recebem pouca ou nenhuma atenção no programa atual das escolas secundárias nos EUA.

5) Também foi escrito um grande número de monografias, especificamente para professores e para estudantes talentosos com interesse em matemática.

6) Não há diferenciação no estudo de matemática para estudantes de faculdades científicas ou para estudantes de ciência senão na extensão. O programa do 12.º ano e os tópicos avançados são estudados quase que exclusivamente por alunos com tendências científicas.

7) O treinamento de professores (tanto os em exercício como os em preparação) foi reformado de modo a incluir o estudo da análise, álgebra e geometria sob um ponto de vista moderno, e aumentar o número de anos (horas por semestre) de tal estudo. Em geral, um professor de matemática principiante gradua-se agora com uma média de 30 horas semestrais de matemática de nível universitário. (Uma hora semestral é uma hora de aula de estudo por semana durante 15 a 18 semanas.) Para receber um certificado definitivo o professor precisa ter além disso, uma média de 15 horas semestrais de estudo de matemática incluindo um estudo mais aprofundado de álgebra abstrata, álgebra linear, geometrias modernas, probabilidades e análise (ou teoria das funções).

Devido às recomendações da comissão do Programa de Graduação em Matemática (CUPM) da Mathematical Association of America e certas associações abalizadas, as exigências matemáticas para o diploma de professores de Escolas primárias foram aumentadas.

8) Todos esses movimentos, iniciados por volta de 1951, tiveram um profundo efeito benéfico sobre o interesse, a atitude e o desempenho em matemática pelos estudantes nas escolas. Da mesma forma, os professores acharam necessário aumentar seu conhecimento de matemática através da continuação do estudo da matéria.

9) Devido à educação aperfeiçoada nas escolas primárias e ao progresso no melhor treinamento dos professores de matemática, um segundo passo na reforma está em vias de ser dado. O propulsor deste segundo passo foi o Relatório Cambridge (1) que projetou um programa desde o jardim da infância até o curso colegial para a próxima geração. Este programa apresen-

(1) Educational Services Incorporated, *Goals for School Mathematics*, Houghton Mifflin Company, 1963, \$1,00.

tuou a matemática como um estudo contínuo, compreensivo (não por ramos ou matérias) do ponto de vista contemporâneo incluindo a maior parte do estudo que agora é feito nos 3 primeiros anos do trabalho universitário.

Uma segunda força foi a recomendação da reunião da OECDE em Atenas, em novembro de 1963, que surgiu em "Mathematics Today" (1). Aqui foi advogada uma reconstrução global compreensiva da seqüência e dos objetivos da matemática da escola secundária, bastante de acordo com o Relatório Cambridge, mas não tão extensa. Ela traz cálculo, equações diferenciais elementares, probabilidades e análise numérica (com orientação para computadores) para o programa do curso secundário. Uma tentativa de construir e colocar em operação um currículo desta natureza foi explicado anteriormente neste relatório (discurso feito por H. F. Fehr, segunda-feira, 5 de dezembro). O "School Mathematics Study Group" está fazendo uma investigação para uma reconstrução similar.

Como observação final notamos um interesse crescente em matemática aplicada. A maioria dos movimentos de reforma (através de estudos de graduação) estão investigando atualmente meios e maneiras de mostrar como a matemática intervém nas ciências sociais, psicológicas, físicas e naturais, assim como situações nas ciências que podem ser usadas para motivar o estudo de matemática.

10) O programa universitário que foi e continua a ser estudado pela Comissão de Programa de Graduação em Matemática (CUPM) da Mathematical Association of America, se tornou razoavelmente estabilizado. O primeiro ano e meio de estudos da universidade consiste num estudo bastante rigoroso de análise matemática, que compreende continuidade e limites, um tratamento avançado de geometria analítica, diferenciação, integração, álgebra linear e uma introdução à resolução de equações diferenciais. O meio ano restante é destinado ao interesse futuro de estudantes em uma variedade de extensões — tais como matemática finita, análise numérica, álgebra, probabilidades, equações diferenciais, ou cálculo avançado.

Para estudantes que não estejam aptos a começar este programa ao entrar na faculdade ou universidade, a maioria de instituições oferece um ano de estudo preparatório (alguns com crédito universitário, outros sem) de álgebra, trigonometria e funções elementares.

(1) Organization for Economic Cooperation and Development, *Mathematics Today, A Guide for Teachers*, 1964, Paris 16, França.

Haiti

No Haiti, a maioria dos professores de matemática tem estado ciente da evolução que tem lugar no ensino dessa disciplina. O trabalho e as publicações dos professores Lucienne Felix, Patrick Suppes, George Papy, Andre Revuz têm despertado muito interesse entre educadores haitianos e os têm auxiliado a melhorar a eficiência da instrução. Atualmente estão sendo feitos estudos com o objetivo de preparar um programa oficial para a escola secundária e para a universidade, baseado em novos métodos de ensino da matemática.

Algumas escolas particulares já começaram a introduzir matemática moderna em seus programas. Do ponto de vista pedagógico os resultados dessa experiência parecem ser encorajadores, até agora.

Após cerca de vinte anos, a estatística foi incluída no programa da escola de direito em Pôrto Príncipe e da escola de etnologia. Dois anos depois um curso de estatística e matemática foi acrescentado ao programa da escola de medicina do Haiti. Entretanto o ensino da matemática no Haiti enfrenta duas grandes dificuldades: *a)* uma escassez de professores qualificados; *b)* o problema de reeducação dos professores atuais nas modificações introduzidas pela matemática moderna.

Com a ajuda do Instituto Francês, a Escola Normal do Haiti prepara atualmente professores para o ensino de matemática na escola secundária. Três professores por ano se formam em média, nessa escola, o que na verdade é insuficiente, em vista do alto índice de crescimento populacional no sistema escolar haitiano. Isto é suplementado com a assistência de graduados da Escola Politécnica do Haiti e das Escolas Técnicas Americana e Francesa ou, se necessário, de técnicos, conhecidos como competentes em matemática.

Aperfeiçoamento do professor

Alguns professores de matemática já receberam bôlsas de estudo para fazer cursos especializados avançados na França, Bélgica e EUA. Alguns deles, tendo retornado, ajudaram voluntariamente seus colegas haitianos a se adaptarem ao espírito da matemática moderna. Deve ser ressaltado contudo que nós ainda estamos longe de uma segurança no futuro da educação matemática no Haiti. Seria bom achar meios convenientes para estimular mais carreiras no ensino dessa disciplina para que a matemática, que ocupa um importante lugar na cultura e tecnologia do mundo moderno, possa assumir devidamente seu papel vital na formação intelectual da juventude haitiana.

Jamaica

O sistema educacional em Jamaica é extensamente baseado no sistema atual da Inglaterra. Isto é verdade tanto no nível da Escola Secundária como no da Universidade. Os alunos graduam-se na Escola Secundária (aproximadamente equivalente à Escola Secundária norte-americana) prestando os exames de Cambridge em uma variedade de matérias em um dos dois níveis, "O" (ordinário) ou "A" (avanzado). O requisito para entrar em um curso da Universidade (particularmente a Universidade das Índias Ocidentais) será a aprovação em vários níveis "A" e isso representa um nível educacional a par com o adquirido depois de um ano em uma universidade nos EUA. Portanto, o sistema é tal que o equivalente ao primeiro ano de universidade no sistema norte-americano é realizado na escola secundária — pelo menos nas melhores escolas. Já que nem todas as escolas nas Índias Ocidentais conseguem levar seus alunos a esse nível, e por outras razões, cursos "preliminares" da maioria das matérias são oferecidos na Universidade. São cursos de um ano, que precedem os cursos de graduação e um estudante seguindo tal curso está na mesma posição aproximadamente que o calouro dos EUA.

Os cursos universitários também são organizados de maneira diferente daqueles das universidades norte-americanas. Os estudantes devem fazer um curso com três anos de duração, no fim dos quais a graduação é conferida (ou não!). Não há nenhuma disposição para a realização de cursos parcelados, como é realizado pelo sistema norte-americano de créditos e é somente em circunstâncias excepcionais que um curso de graduação pode ser interrompido e retomado mais tarde.

É preciso ter em mente essas importantes diferenças entre o sistema educacional nas Índias Ocidentais e o que prevalece nos EUA e em qualquer outra parte do hemisfério ocidental para avaliar o estado atual da educação matemática nas Ilhas das Índias Ocidentais,

Educação pré-universitária

O maior problema encontrado pelas escolas em Jamaica é uma falta premente de professores qualificados. Isto é verdadeiro com todas as disciplinas, mas talvez mais ainda com a matemática do que com algumas outras. Como resultado da falta de professores localmente treinados, as escolas são obrigadas a depender muito de um corpo docente insuficientemente qualificado ou de professores trazidos do exterior. Os perigos inerentes ao emprêgo de professores estrangeiros é que embora esses professores sejam frequentemente muito bons, seu contrato é geralmente feito por apenas um ou dois anos. Em conseqüência, isso tende a estabelecer uma rápida troca de professores e um estudante pode ser aluno de um professor de matemática diferente cada ano ou mesmo de novos professores no meio do período. Numa disciplina como a matemática, na qual a continuidade da apresentação é muito importante, isso prejudica frequentemente o trabalho dos bons professores, que o aluno possa ter tido de tempos em tempos.

A seriedade dessa situação é reconhecida pelas autoridades educacionais em Jamaica e pelo Govêrno. Têm sido feitas tentativas para melhorá-la, mas ainda não houve qualquer grande êxito. Neste tipo de ambiente apenas algumas escolas têm a oportunidade de tentar qualquer coisa radicalmente nova, tal como a introdução de tópicos de matemática mais "avanzados" — a chamada "Nova Matemática". Entretanto há grande interesse nessas técnicas modernas do ensino de matemática. São muito discutidas, embora menos frequentemente experimentadas. Essas observações aplicam-se especialmente à Jamaica, mas entendo que a situação nas outras ilhas das Índias Ocidentais não é muito diferente.

Ensino da universidade

Em 1961, a Universidade das Índias Ocidentais (que serve todas as antigas Índias Ocidentais Britânicas) estava ainda filiada, sob um relacionamento especial, à Universidade de Londres e as graduações que ela conferia eram as da Universidade de Londres. Desde então, vários territórios das Índias Ocidentais se tornaram independentes e a Universidade das Índias Ocidentais agora também o é. A tendência tem sido, contudo, de manter o modelo geral de graduação tal como antes e somente mudanças mínimas foram feitas no programa de matemática.

Há duas correntes principais de estudantes: aquêles que se dirigem para o diploma "Geral", no qual a matemática é uma de duas ou três disciplinas e os que se dirigem ao diploma "Especial" em matemática, que estudam apenas matemática. Tem havido um aumento gradual na ênfase sobre estatística no curso de matemática e inclui-se nessa disciplina diversas partes que não eram estudadas anteriormente, tanto no diploma "Geral" como no "Especial". O desenvolvimento que provavelmente irá fazer as maiores mudanças no programa num futuro próximo, é o advento de computadores em Jamaica. Em 1961, não havia nenhum; atualmente existem pelo menos 8 em operação e muitos outros encomendados. Isso abriu um novo campo de oportunidades para graduados em matemática, em programação, análise de sistemas, pesquisa de operações e assim por diante. Conseqüentemente, foram introduzidos cursos de métodos numéricos e programação de computadores em ambos os cursos de graduação. Além disso, cursos optativos de programação são oferecidos, sendo abertos a todos os graduados.

Conferências

Em 1963, foi realizada uma reunião em Trinidad sobre o ensino de matemática nas Índias Ocidentais. Ela foi assistida por um grande número de delegados, não apenas das inúmeras Ilhas das Índias Ocidentais, mas também do Canadá, EUA, Reino Unido e Venezuela. Esta reunião constou de diversas palestras sobre métodos e técnicas de ensino, filmes e discussões.

Conferências como essas e reuniões menores, como as realizadas na Universidade das Índias Ocidentais, sob os auspícios do Departamento de Educação, têm contribuído para estimular o interesse em novas e melhores técnicas do ensino de matemática por parte dos professores mais competentes e progressistas. Infelizmente, até que o nível geral de treinamento de professores se eleve de modo significativo (o que levará bastante tempo, no melhor dos casos) é muito difícil que essas pessoas possam contribuir, tanto na aplicação como na difusão dos novos métodos.

México

Nível elementar

No México a educação elementar consiste em seis anos e é constitucionalmente obrigatória. Os programas adotados são os mesmos para todo o país e são estabelecidos pelo Departamento de Educação Pública. Esse mesmo departamento formula e distribui uma série de textos uniformes que, além de serem gratuitos, são revisados e reescritos periodicamente. A uniformidade dos textos oferece certas vantagens, entre as quais as seguintes podem ser mencionadas:

Ela assegura a unidade de ensino, independentemente da homogeneidade do corpo docente. De modo geral, permite a introdução imediata de mudanças na ordem e conteúdo da matéria.

Professores do nível elementar são treinados em escolas normais, cuja maior parte é mantida pelo governo. Infelizmente o nível de preparação matemática conseguido pelos graduados nessas escolas está longe de ser satisfatório e constitui um dos maiores obstáculos para a verdadeira estruturação da instrução matemática. Na verdade, quando muito a instrução desses professores vai até o equivalente ao estudo de matemática dos três primeiros anos do nível médio; e o que é pior, o ensino a que eles estão geralmente sujeitos, é completamente deficiente em conteúdo e orientação.

Alguns fatores concomitantes caracterizam essa situação. Por um lado, existe uma separação fatal entre as escolas normais e as outras instituições acadêmicas do país; além disso a carreira de professor primário oferece recompensas materiais muito pequenas para gente suficiente com dedicação e habilidade apropriadas. Em outros casos, o bom desenvolvimento do potencial dos professores mais capazes e mais dedicados é prejudicado devido ao trabalho extra com que eles têm de se sobrecarregar para conseguir uma situação econômica razoável.

Entretanto, foi iniciado recentemente um projeto, ainda em fase experimental, que modifica substancialmente programas e métodos de ensino de matemática neste nível. Esta experiência segue as linhas gerais da modernização do ensino da matemática, que tem sido realizada por vários grupos de educadores e matemáticos em outros países. Os primeiros resultados mostrados por essas experiências nos levam a acreditar que logo será possível fazer essas mudanças mais universais.

Nível médio

O nível médio no México está dividido entre as chamadas escola secundária ou escola pré-vocacional (três anos) e a escola preparatória ou vocacional (dois ou três anos). Ao contrário do que acontece no nível elementar, o nível secundário não é homogêneo, uma vez que a diversidade de autoridades e centros educacionais resulta numa grande variedade de programas, livros escolares e corpo docente.

A maioria das escolas secundárias, isto é, as que tratam dos três anos do nível médio, também estão sob a direção do Departamento de Educação Pública. Quase todos os seus professores são formados em escolas normais superiores, as quais enfrentam essencialmente os mesmos problemas das escolas normais regulares. Alguns professores são profissionais de vários campos (engenharia, química, medicina, etc.) e lecionam apenas como atividade secundária. O pouco tempo que eles podem dedicar e a preparação que eles podem conduzir não permitem a obtenção dos resultados desejados. O caso de professores que não foram capazes de terminar seus estudos profissionais também não é incomum.

Em relação aos programas de estudo a situação, do mesmo modo, não é muito animadora; eles são antiquados e bem pouco relacionados ao que precede e ao que segue.

Dentro das mesmas linhas mencionadas a respeito do nível elementar, projetos práticos estão sendo desenvolvidos para tentar corrigir essa série de anomalias e, particularmente, para tentar incorporar algumas idéias de matemática moderna aos respectivos programas.

A situação é diferente nos dois ou três últimos anos do nível médio (escolas preparatórias ou vocacionais), já que estão intimamente relacionadas com as universidades, escolas politécnicas

e geralmente instituições de nível profissional. O corpo docente é composto principalmente de profissionais. Enquanto alguns professores consideram secundário seu trabalho como educadores em relação ao seu trabalho profissional, aqueles que se dedicam inteiramente ao ensino se vêem obrigados a lecionar um número muito grande de aulas para manter uma posição econômica mínima.

Contudo, deve-se salientar que estão sendo criadas categorias para professores com tempo integral e parcial, o que proporcionará uma renda satisfatória sem sobrecarga de horas de aula, assim como estão sendo dirigidos esforços para aperfeiçoar sua preparação acadêmica.

Além disso, estudantes universitários dos últimos anos do curso de matemática estão sendo convidados a tomar conta de cursos neste nível; eles são considerados suficientemente treinados para administrar esses programas eficazmente. Por outro lado existe um plano para estender o reconhecimento oficial a estudantes, que completem cinco semestres do nível profissional de matemática, como competentes para lecionar no nível médio.

Fundamentalmente, para professores deste nível são, frequentemente, ministrados cursos para a atualização de seus conhecimentos. Esses cursos são ministrados pelas instituições líderes do país tais como a Sociedade Mexicana de Matemática, a Divisão de Ciências da Universidade Nacional e a Escola Superior de Física e Matemática do Instituto Politécnico Nacional. Aqui, conhecidos especialistas dão cursos básicos nos vários campos da matemática.

Nível profissional

Com relação ao nível profissional devem-se considerar duas situações: uma relativa ao ensino de matemática nos departamentos de matemática e a outra relativa às escolas, onde a matemática é uma disciplina propedêutica (engenharia, escolas de economia, etc.). A esse respeito deve-se ressaltar que no México quase nenhuma instituição de educação superior tem departamentos de matemática independentes: isto é, os estudantes das escolas profissionais fazem seus cursos de matemática nas próprias escolas independentemente de departamentos de matemática.

Atualmente o México tem sete departamentos de matemática em diversas instituições pelo país. Em todos eles, o

curso de matemática exige oito semestres de estudo; os programas são bastante homogêneos e adaptados às necessidades da matemática moderna. O objetivo destas escolas é preparar pesquisadores, professores e especialistas nos diversos ramos aplicados e tecnológicos da matemática. Para os pesquisadores a qualidade do ensino assegura uma boa base. Para o especialista em matemática aplicada, um pouco esquecida até aqui, existe agora uma tendência decidida para estabelecer programas mais flexíveis que os tradicionais e permitir que os estudantes tenham várias matérias de matemática aplicada. Para os professores igualmente, é reconhecido que eles sejam preparados teoricamente por adequada instrução superior; entretanto o número relativamente pequeno de estudantes graduados é quase totalmente absorvido pelas próprias universidades ou instituições de pesquisa e poucos de fato lecionam em outras instituições. Isso tem tido o grande defeito de restringir a influência desses matemáticos bem preparados. Esperamos que a situação melhore quando o número de graduados começar a exceder as necessidades internas, o que acontecerá já que as escolas de matemática experimentam atualmente um grande crescimento no seu corpo discente.

A grande maioria dos professores universitários nas escolas de matemática trabalha em tempo integral e se encarrega exclusivamente de matérias acadêmicas.

A fim de aumentar o número de estudantes nas escolas de matemática e portanto eliminar no futuro a falta de professores de matemática e matemáticos em geral, algumas medidas foram tomadas. O número e a duração de bolsas de estudo foram elevados; estudantes de classes avançadas têm sido nomeados como professores assistentes; foi estabelecido um concurso nacional de matemática para estudantes que terminam o nível médio. Têm sido realizadas ainda palestras informativas pela televisão e conferências de orientação vocacional nas escolas médias.

Estão em andamento, também, planos para aperfeiçoar o nível geral das escolas de matemática recentemente organizadas, assim como aquelas de recursos insuficientes. Por exemplo, estabelecemos intercâmbio de professores, cursos especiais e maiores salários.

A respeito da instrução matemática em escolas de engenharia, química, economia, etc., a situação é falha e caótica, não atende as necessidades atuais da ciência e tecnologia. Foram

feitos esforços para reestruturar totalmente os programas de matemática dessas escolas, mas é praticamente impossível introduzir novos programas em vista da preparação matemática insuficiente dos respectivos corpos docentes. Como solução, estão sendo feitas tentativas, sempre que possível, para habilitar profissionais através de cursos específicos dados por matemáticos. A solução definitiva deste problema foi indicada anteriormente na discussão sobre escolas de matemática.

Nível de pós-graduação

O México tem atualmente dois centros acadêmicos que oferecem estudos de nível de pós-graduação, que levam ao mestrado e ao doutoramento e um terceiro começará a funcionar no próximo ano. O nível acadêmico desses centros é excelente para os ramos que eles cobrem.

Os candidatos a qualquer dos graus acadêmicos, conferidos por essas escolas, têm à disposição um número suficiente de bolsas de estudo para que possam dedicar todo o seu tempo aos estudos.

Publicações

A Sociedade Mexicana de Matemática publica periodicamente um Boletim da Sociedade e uma Revista de Matemática. O Boletim é destinado à publicação de pesquisa matemática. Ele é publicado duas vezes por ano, formando um volume. A primeira série foi publicada de 1943 a 1955; a segunda começou em 1956. É de excelente acabamento e tem uma circulação internacional bastante aceitável. A Revista é principalmente um órgão informativo de circulação interna. Apresenta artigos de interesse para professores de vários níveis. O primeiro volume foi publicado em 1957; dois volumes são publicados cada ano.

O Instituto Politécnico Nacional publica a *Acta Mexicana de Ciência e Tecnologia*, que tem como objetivo o fornecimento de um veículo para trabalho de pesquisa, assim como artigos sobre revisão do conteúdo da matéria.

O Instituto de Matemática da Universidade tem publicado os anais do instituto desde 1961. Eles contêm artigos de pesquisadores e visitantes, assim como notas de seminários.

Reuniões

A Sociedade Mexicana de Matemática organiza congressos nacionais e assembléias regionais aproximadamente uma vez por ano. Esses encontros têm lugar em diferentes centros educacionais do país com o objetivo de incentivar o interesse pela matemática entre professores e estudantes, e também explicar os novos e mais interessantes aspectos da matemática.

Em 1956, foi realizado um Simpósio Internacional sobre Topologia, em 1958, um Simpósio Internacional sobre Diferenças Educacionais, ambos organizados pela Sociedade Mexicana de Matemática, sob os auspícios da Universidade Nacional do México. Os relatórios desses encontros foram publicados posteriormente.

Necessidades e sugestões para os próximos anos

Algumas necessidades decorrem dos parágrafos anteriores, mas de qualquer modo elas podem ser resumidas como segue:

Estimular bastante as relações entre matemáticos profissionais e professores de matemática; em particular, os profissionais deveriam elaborar substancialmente na preparação, treinamento e atualização dos professores; deveriam também formular programas, indicar livros escolares, propor e executar traduções e revisões de livros interessantes, etc.

Estimular a criação de cursos de treinamento de professores e cursos de modernização, acessíveis ao maior número possível de professores e ministrados por especialistas.

Desenvolver processos para conseguir mais e melhores estudantes matriculados nas divisões de matemática e, ao lado disso, encontrar maiores e melhores oportunidades para os graduados dessas escolas.

Particularmente para o nível médio, seria benéfico conceder maior número de cargos em tempo integral e parcial.

Sempre que possível estimular a criação de departamentos de matemática das respectivas instituições.

Finalmente, seria bom lutar pelo reconhecimento da profissão de matemático. Na verdade, nesse país o reconhecimento não tem sido feito inteiramente. Por exemplo, nem mesmo o Escritório de Profissões do Departamento de Educação Pública a reconhece.

Nicarágua

Educação elementar

Os cursos de matemática ministrados no nível elementar dão ao estudante o seguinte conhecimento:

Aritmética: operações numéricas, frações, números decimais, problemas de três etapas, juros, porcentagens.

Geometria: descrição de corpos geométricos planos e sólidos.

A extensão com que estes tópicos são tratados depende da qualidade da escola. No entanto, pode-se assegurar que os estudantes que concluem o curso primário têm realmente algum conhecimento geral sobre os tópicos acima mencionados.

Educação secundária

A partir de 1959, as matérias de matemática dos cursos secundários da Nicarágua estão indicadas na tabela I.

TABELA I

MATÉRIAS	PRIMEIRO ANO	SEGUNDO ANO	TERCEIRO ANO	QUARTO ANO	QUINTO ANO
Aritmética.....	X				X
Álgebra.....		X			X
Geometria plana..			X		X
Geometria espacial			X		X
Trigonometria....				X	X

Êstes cursos eram anuais; o curso do quinto ano era uma revisão geral de todos os cursos de matemática.

No ano letivo de 1960-61, fêz-se uma reforma no conteúdo e na organização dos cursos de matemática; a reforma foi concluída no ano de 1963-64. As matérias estão na tabela II.

TABELA II

MATÉRIAS	PRIMEIRO ANO	SEGUNDO ANO	TERCEIRO ANO	QUARTO ANO	QUINTO ANO
Aritmética.....	X	X			
Álgebra.....		X	X	X	X
Geometria plana..	X	X	X		
Geometria espacial		X	X	X	
Trigonometria....			X	X	
Estatística.....					X
Geometria analítica					X
Cálculo diferencial					X

Os três primeiros anos constituem os chamados estudos básicos; os 2 últimos anos são estudos especializados.

Êste último plano está em operação atualmente. A fim de dar uma idéia da extensão dos cursos, eis uma descrição breve do conteúdo da matemática do quinto ano:

Álgebra: Combinatória, probabilidades, revisão

Estatística: Medida de tendências centrais

Geometria analítica: A reta e a circunferência

Cálculo: Diferenciação.

Programas

Na universidade, os programas de matemática estão passando por uma completa remodelação do primeiro ao último

curso. Isto é devido principalmente à assistência de um grupo de matemáticos jovens na cidade de Manágua, trabalhando em diversas universidades, que formaram uma equipe de trabalho não-oficial que coordena o conteúdo e a seqüência nos programas de matemática. A influência destas mudanças será percebida nas escolas secundárias quando os professores começarem a ensinar tópicos de álgebra abstrata no quinto ano do curso secundário.

Treinamento de professores em exercício

O treinamento de professores de nível médio é efetuado através de dois cursos ministrados na escola de ciências educacionais que é parte da divisão de artes e ciências (humanidades) da Universidade Autônoma Nacional da Nicarágua.

Êstes cursos são:

I. Um curso chamado regular (ordinário) que dura quatro anos e conduz ao título de professor de nível médio com especialização em física e matemática. O título de professor de nível superior (Licenciado) em ciências educacionais com especialização em física e matemática pode ser obtido por meio de mais um ano de cursos e preparação de uma monografia.

II. Um curso chamado profissionalização que é ministrado intensivamente durante as férias e é o mesmo que o curso regular. Foi realizado pela primeira vez em março de 1963 para permitir que os professores do interior e os de cursos noturnos da capital pudessem fazê-lo. A duração destes cursos tem sido aumentada cada ano.

Além disso, realizam-se seminários sobre diversos tópicos de matemática com a participação de estudantes das várias universidades da capital e de professores secundários e universitários. De outubro de 1965 a abril de 1966, foram realizados os seguintes seminários:

Introdução à teoria dos grupos finitos, Introdução à lógica simbólica e Introdução à topologia geral. Em março de 1964, com a assistência da CSUCA e da NSF foi realizado o seminário sobre matemática moderna na divisão de ciências físicas e matemáticas pelos professores Mariano Garcia (Pôrto Rico), Bernardo Alfaro Sagot (Costa Rica) e Roberto Zelaya Blanco (Nicarágua).

TABELA III

Cursos de matemática ministrados nas especialidades de física e matemática — Departamento de educação de ciência

TÍTULOS	PROFESSORES LICENCIADOS, NO ENSINO MÉDIO				
	<i>Pri-meiro ano</i>	<i>Se-gundo ano</i>	<i>Ter-ceiro ano</i>	<i>Quarto ano</i>	<i>Quinto ano</i>
Matemática geral.....	X				
Geometria analítica.....		X			
Cálculo I.....		X			
Cálculo II.....			X		
Equações diferenciais.....				X	
Análise vetorial.....				X	
Matemática moderna.....					X
Inferência estatística.....					X
Seminário de matemática.....					X

Publicações importantes

No campo do ensino da matemática, foram publicados dois trabalhos principais:

1) *O ensino de matemática na Nicarágua*, relatório apresentado pela delegação nicaraguense à Reunião de Professores Universitários Centro-americanos, realizada na Guatemala de 1 a 5 de fevereiro de 1965.

2) *Sugestão para um currículo de matemática para a Divisão de Manágua da Universidade de Manágua*, por Werner Rudolf Ketelhöhn.

(Uma tese apresentada ao Corpo Docente da Universidade Estadual da Carolina do Norte em Raleigh, janeiro de 1965.)

Além disso, foram apresentados dois projetos na Universidade Nacional:

1) Um projeto para a criação de um departamento de matemática central para a Divisão de Manágua, por Roberto Zelaya, 1965.

TABELA IV

Descrição dos cursos de matemática nas escolas de engenharia, economia e administração de empresas

TÍTULOS	ESCOLA	SEMESTRE					
		I	II	III	IV	V	VI
Álgebra superior.....	Engenharia	X					
Geometria analít. e cálculo	Engenharia	X					
Cálculo I.....	Engenharia		X				
Cálculo II.....	Engenharia			X			
Equações diferenciais.....	Engenharia				X		
Matemática aplicada.....	Engenharia					X	
Estatística.....	Engenharia						X
Matemática I.....	Econ. + Adm.	X					
Matemática II.....	Econ. + Adm.		X				
Matemática III.....	Economia			X			
Matemática IV.....	Economia				X		
Matemática V.....	Economia					X	
Estatística I.....	Econ. + Adm.			X			
Estatística II.....	Econ. + Adm.				X		
Teoria amostral.....	Administração						X

2) Um projeto para as matérias do departamento de matemática para a Divisão de Manágua da Universidade Nacional de Manágua, por Werner Ketelhöhn, 1966.

No campo da matemática pura vários textos foram publicados:

- 1) *Ampliação de matemática 1*, Roberto Zelaya, 1963.
- 2) *Ampliação de matemática 2*, Roberto Zelaya, 1963.
- 3) *Informação matemática 1*, Roberto Zelaya, 1965.
- 4) *Ampliação de matemática* (ed. revista), Roberto Zelaya, 1966.

Com exceção da 3.^a publicação, tôdas as outras são do quinto ano do curso secundário.

Movimentos principais

1) Criação de uma especialização em física e matemática na escola de ciências educacionais para treinar professores de nível médio.

2) Criação da Associação de Professores Universitários de Matemática da Nicarágua. Esta associação foi fundada à base de recomendações adotadas na reunião da Guatemala (fevereiro de 1965) onde foi criada a Associação de Matemática Centro-americana (ACAM).

Essa associação busca a divisão em departamentos dentro da UNAN, e dentro de pouco tempo, da mesma forma, a criação de algum veículo para reunir professores de nível médio; o estabelecimento de seminários que forneceriam conhecimento das correntes matemáticas e adiantariam assim a reforma dos planos de estudo do nível secundário.

3) Deve-se mencionar o emprêgo, pela UNAN, de corpo docente com período parcial e integral para fazer funcionar mais efetivamente os diversos cursos de matemática ministrados atualmente.

4) Com o auxílio de um empréstimo da AID à UNAN, foi instalada uma biblioteca de matemática que fornecerá um serviço de referências para alunos e professores.

5) Cursos de férias de matemática e física estão sendo planejados para serem realizados em março e abril de 1967, na Escola de Ciências Físicas e Matemáticas. Estes cursos terão um caráter regional centro-americano e serão ministrados por **professores** de melhor categoria das universidades.

Necessidades e sugestões para os anos futuros

Dada a alta velocidade de crescimento do corpo discente na UNAN, pode-se dizer o seguinte com respeito ao início de 1967:

1) Que será necessário um número cada vez maior de professores de matemática para dirigir os diversos cursos, especialmente no primeiro ano do nível universitário.

2) Que é necessário ter um computador eletrônico para familiarizar os estudantes com as técnicas de programação e auxiliar a pesquisa.

3) Que se está tornando claro que é necessário um instituto de matemática centro-americano, no nível regional, para treinar professores de nível universitário. Isto evitaria o desperdício de recursos humanos e financeiros que haveria se todos os países da área resolvessem empreender esta tarefa independentemente. Esta tarefa seria coordenada pela CSUCA.

4) É desejável ter-se um maior intercâmbio de professores visitantes de matemática entre os países latino-americanos, que seria patrocinado pela UNESCO, com o Centro de Cooperação Científica da UNESCO funcionando como o organismo coordenador para a América Latina.

5) Para aumentar o número de professores qualificados de matemática para o nível primário e secundário, dever-se-ia planejar seminários para os meses de férias.

Panamá

Na reforma da matemática no Panamá, deve-se fazer menção especial a dois projetos em vias de conclusão:

1) Um novo programa de matemática com as matérias analíticas correspondentes ao curso secundário (projeto do Ministério da Educação), e

2) Um novo currículo e os programas correspondentes para o curso de "Licenciatura" (diploma de graduação em matemática) e diplomas para ensino de matemática (projeto da Universidade do Panamá).

Ambos os projetos foram dirigidos pelo Dr. Agustin Colamarca, diretor da Escola de Matemática da Universidade do Panamá. Há também um plano para modificar o conteúdo do ensino no nível elementar.

Educação universitária

A partir do ano letivo de 1965-66, a Faculdade de Ciências da Universidade do Panamá é constituída de 6 escolas entre as quais está a Escola de Matemática e a de Física.

O novo programa da Escola de Matemática é o seguinte:

- 1) Matemática preparatória (álgebra e trigonometria)
- 2) Introdução aos fundamentos da matemática
- 3) Geometria moderna
- 4) Cálculo e geometria analítica I
- 5) Física geral
- 6) Álgebra avançada
- 7) Lógica matemática
- 8) Geometria projetiva

- 9) Cálculo e geometria analítica II
- 10) Mecânica, eletricidade e magnetismo
- 11) Equações diferenciais
- 12) Álgebra moderna
- 13) Análise vetorial
- 14) Cálculo avançado
- 15) Introdução à estatística (um semestre)
- 16) Cálculo numérico (um semestre)
- 17) Introdução à topologia (um semestre)
- 18) Introdução à geometria diferencial (um semestre)
- 19) Análise matemática
- 20) Funções de variáveis complexas
- 21) História da matemática.

Além de Inglês exigem-se dois anos de Francês, Alemão ou Italiano.

Desde novembro de 1966, o programa acima está em vigor nos 1.º e 2.º anos com a matrícula (para os dois anos) de 225 alunos. Os estudantes dos 3.º e 4.º anos seguem os velhos programas de Matemática e Física, com um total de 150 alunos (nos dois anos).

Para auxiliar a execução do programa acima, a escola tem dois professores visitantes, o Professor Ricardo Marino C., da Espanha e o Professor Jean Laplanche, enviado pelo governo francês. Alguns dos jovens professores da universidade fizeram cursos especiais em Lima e Montevideú; professores visitantes têm ministrado cursos avançados para os assistentes com cursos de graduações. Tais serviços foram prestados, por exemplo, pelo Professor Jose Reategui C., que permaneceu no Panamá de dezembro de 1964 a abril de 1965. Existe um convênio de intercâmbio pelo qual os professores universitários panamenhos recebem bolsas do governo francês para estudos em nível de doutoramento na França, enquanto que professores franceses substituem-nos durante sua licença. Diversos estudantes graduados estão atualmente candidatando-se a bolsas para pós-graduação em universidades dos EUA. Estamos considerando também a possibilidade de ampliar o currículo atual da Universidade do Panamá e promover cursos de pós-graduação em matemática (pura) a partir de 1970.

Educação secundária

Os programas propostos para a matemática do curso secundário (1967) buscam desenvolver o conceito de conjuntos, relações e funções. Vários tipos de números, operações e propriedades são estudados; várias classes de números relativos são derivadas das relações entre vetores. O conceito de "vetor", incluindo produto escalar e produto vetorial e suas propriedades é desenvolvido nos últimos anos do programa da escola preparatória. No último ano da escola preparatória são introduzidos: combinatória, noções de probabilidades e conceitos básicos de cálculo diferencial e integral. Em todos os anos há um estudo de geometria; as classes mais adiantadas estudam noções de transformações geométricas.

Foi adotado o seguinte plano de ação para a execução mais efetiva do programa:

a) *Preparação de textos*

O Ministério da Educação aprovou seis textos de aritmética, álgebra e geometria especialmente preparados. Eles cobrem toda a fase inicial (3 anos). Os textos de álgebra e geometria para o quarto ano estão em preparação para uso no próximo ano letivo.

b) *Seminários*

O Ministério da Educação e a Escola de Matemática da Universidade do Panamá organizaram e realizaram em conjunto uma série de seminários de Matemática Moderna, valendo-se da cooperação de diversos professores visitantes:

- 1) Dr. Carlo Federici Casa, da Universidade Nacional da Colômbia (verão de 1962);
- 2) Professor Jean Maumuse, atualmente Agregado Científico Francês em Madri (Espanha) (setembro de 1964);
- 3) Dr. José Reategui C., da Universidade Nacional de Engenharia do Peru (dezembro de 1964 a abril de 1965);
- 4) Professor Jean Claude Laplanche, atualmente na Universidade do Panamá e designado responsável pelo Seminário de Férias para 1967, que tratará de estruturas algébricas e transformações geométricas.

Foi alcançado um progresso lento, mas satisfatório, no nível secundário e espera-se um aperfeiçoamento significativo para os próximos anos, à medida que as faculdades de matemática consigam professores com treinamento mais avançado e moderno. No momento, cerca de 30 estudantes por ano diplomam-se em matemática e física. Isto basta para as necessidades do país.

Educação elementar

A fim de capacitar nossos professores a utilizar textos de matemática moderna (preparados na Guatemala por um grupo de professores centro-americanos e panamenhos, ROCAP) em nossas escolas, o ministério da Educação e a Escola de matemática da Universidade do Panamá organizaram em conjunto um Seminário de Férias em 1966. Foi freqüentado por mais de 2.000 professores primários.

O seminário tratou de teoria dos conjuntos, usando textos especialmente preparados pelo Professor Colamarco no quarto ano do nível preparatório. Um novo seminário para o verão de 1967 está sendo preparado atualmente. Ele estudará vários sistemas de números, estruturas e metodologia.

Para este ano escolar, começando em abril de 1967, esperamos utilizar os textos elementares modernos da ROCAP até o quarto ano da escola primária.

Paraguai

O ensino da matemática no nível secundário é governado pelo seguinte currículo, fixado em 1958:

Currículo básico

- Aritmética (1.º curso) 5 horas por semana
- Geometria plana (2.º curso) 5 horas por semana
- Geometria espacial (3.º curso) 3 horas por semana
- Álgebra I (2.º curso) 3 horas por semana
- Álgebra II (3.º curso) 3 horas por semana

Currículo superior

- Trigonometria (4.º curso, diploma de Bacharel, Escola de Comércio) 3 horas por semana.
- Revisão de Matemática (4.º curso, Escola Normal) 3 horas por semana.

A cosmografia, como aplicação da trigonometria, é ensinada no 5.º curso, 3 horas por semana (para diploma de Bacharel e para Escola Normal) e 2 horas (para Escola de Comércio).

Este currículo ainda não foi modificado desde 1958.

Os cursos dos dois primeiros anos de faculdade, nas instituições onde se ensina matemática (Universidade Nacional: Faculdade de Ciências Físicas e Matemáticas, Instituto de Ciência e Faculdade de Filosofia); Universidade Católica (Faculdade de Filosofia) são uma revisão dos cursos já feitos na escola secundária: álgebra, geometria e trigonometria. Além disto, é iniciado o estudo da teoria das equações, álgebra linear, geometria analítica, cálculo integral e diferencial.

Os estudantes que ingressam na faculdade, bem como os que estudam no exterior e os professores concordam que o que se consegue realizar no ensino e no aprendizado da matemática está em baixo nível por causa de muitos fatores. Como reação a este sentimento geral, emergiu um novo movimento com o fim de aumentar a atividade matemática no país, movimento este que se reflete nos fatos seguintes:

A) Novas instituições

1) Criação do Instituto de Ciências na Universidade Nacional (1963), com um departamento de Matemática.

Um dos propósitos do departamento é o treinamento de professores com conhecimento de matemática avançada e a orientação e consultoria para o ensino de matemática no ciclo secundário. É a primeira instituição do país que introduziu em seus currículos matérias tais como estruturas algébricas, espaços métricos, conceitos de topologia geral, funções de variável complexa.

Entre as diversas atividades desenvolvidas por um matemático recentemente contratado vale a pena mencionar os seguintes cursos: álgebra de Boole, programação linear, aproximação de funções, álgebra linear e funções de variável complexa.

2) Criação da carreira de matemático na Faculdade de Filosofia da Universidade Católica (1964). Seu plano de estudo consiste em 4 anos de matemática e além disso um Diploma de Bacharel no treinamento de professores de matemática de nível secundário.

Um fato significativo sobre o fraco treinamento dos estudantes secundários é que dos 160 alunos matriculados em 1964 menos de 20 permaneceram até o terceiro ano (1966).

3) A fundação da Sociedade Matemática Paraguaia (1964). Seus propósitos são: promover e divulgar as atividades matemáticas no Paraguai, organizar uma biblioteca de Matemática e manter relações com instituições semelhantes do país e do exterior.

4) A fundação da Escola Experimental "Paraguai-Brasil" (1964). Esta escola depende diretamente da Universidade Nacional para sua organização e inovações. Os professores são selecionados por concursos (um dos requisitos para prestarem o concurso é que tenham um diploma universitário). Os estudos são feitos em três direções: física-matemática; psico-biológica e socio-cultural; a organização do ramo de física-matemática exige cursos de matemática durante seis anos; introduz-se a teoria dos conjuntos e ressaltam-se os aspectos conceituais em detrimento da parte de computação.

No entanto, este plano está sendo aplicado muito lentamente devido à falta de professores.

B) Cursos de qualificação

Em 1964, o Ministério da Educação, o Instituto de Ciências e a UNESCO organizaram em conjunto um curso de férias para professores secundários. Este curso durou seis semanas, tendo 33 horas de estudo por semana e foi freqüentado por 40 professores da capital e do interior. Além de aritmética, álgebra, geometria e trigonometria, outras matérias foram desenvolvidas, dentre elas teoria dos conjuntos, geometria analítica, cálculo integral e diferencial. Os cursos foram financiados pelo Projeto para o Aperfeiçoamento da Educação Rural.

Em 1966 a Escola Normal de Professores n.º 2 organizou, com o auxílio do Ministério da Educação e do Instituto de Ciências, um curso de teoria dos conjuntos para professores secundários. Sua duração foi de 16 horas (2 horas por semana); foi freqüentada por 23 professores e foi financiada pelos próprios participantes.

A Academia de Física del Colegio Nacional de la Capital também organizou em 1965 e 1966 pequenos cursos de dois meses de duração (3 horas por semana) para treinar estudantes do último ano interessados em ingressar em alguma escola técnica ou estudar no exterior. Foram dadas noções de geometria analítica e cálculo integral e diferencial. Foi financiado pelos participantes.

Outros cursos breves foram ministrados pela Sociedade de Matemática Paraguaia para seus membros e para estudantes universitários.

C) Conferências

Desde sua fundação em 1964, foram realizadas 27 conferências na Sociedade Matemática Paraguaia, algumas das quais merecem ser mencionadas:

I. *Uma Semana Matemática*. Consistindo num ciclo de 7 palestras por: S. Sispanov: Sua vida e trabalhos. Ensino de matemática. Os princípios do desenvolvimento da matemática. Geometria finita, espaços métricos. O método axiomático em física. O uso de computadores em engenharia.

II. *Uma Semana Matemática*. Consistindo num ciclo de 10 palestras por Júlio Rey Pastor sobre: Coordenabilidade. Álgebra de Boole. Silogismos. Programação Linear. Cálculo das Variações. Transformadas de Laplace. O uso de análise gráfica em problemas de eletricidade. Parabolóide hiperbólico. Concepção científica do universo. Efeitos das explosões nucleares.

III. *Um ciclo de 4 palestras* sobre computadores, sua organização, fundamentos e aplicações, por Garcia Camarero, e o uso de computadores na análise protocolar verbal (L. I. Ramallo). No Instituto de Ciências também foram realizadas muitas conferências, tendo sido algumas das mais importantes: A Didática da Matemática (E. Ranucci), Automatização e Controle, Panorama Atual dos Computadores (J. C. Valle), Um Capítulo de Matemática Aplicada: Lógica (O. Dodera), Matemática das Estruturas (O. Dodera).

IV. *Um ciclo de 6 conferências* sobre aspectos de matemática moderna destinados especialmente a professores secundários. O ciclo foi organizado em conjunto com os professores da Escola Normal n.º 2.

D) Publicações

As *monografias* mais importantes publicadas no Paraguai são: *Noções sobre teoria dos conjuntos e números reais*, de J. L. Benza, 1964. *Congruências e classes de restos*, de M. C. Gomez Vantre, 1964. *Álgebra de Boole*, por E. Garcia Camarero, 1965. *Teoria dos conjuntos*, por H. Feliciangeli e M. C. Gomez Vantre, 1966. Comunicações. Três publicações da *Revista da Sociedade Matemática Paraguaia* (editada sem período determinado). *Geometria II*, L. A. Santaló, 1966. *Exercícios e Problemas de Análise II*, B. Hochsztajn e A. Lopez, 1966.

NOTA: Devido à falta de condições financeiras, ainda não foi possível a publicação de uma revista de matemática para professores secundários.

Todos os fatores indicam um grande interesse num aperfeiçoamento do ensino da matemática e que chegou o momento adequado de se consegui-lo. No entanto, a transformação ainda não se efetuou.

A fim de que o esforço para o aperfeiçoamento se torne efetivo, deve-se dar atenção aos três pontos que seguem e aos problemas econômicos envolvidos:

- 1) O treinamento, orientação e qualificação dos professores. Para este propósito é importante ministrar-se cursos breves para os professores em exercício, não de maneira isolada e esporádica, mas periodicamente, de acordo com um plano elaborado com o auxílio de peritos, durante pelo menos três anos.

Um programa de treinamento de professores secundários e universitários no exterior por meio de bolsas representaria uma contribuição indubitável. É também bastante importante que se aumente a remuneração dos professores.

- 2) A criação de uma biblioteca de matemática. No momento não há uma biblioteca razoável em todo o país. O número total de livros de matemática talvez não atinja 700 volumes. O número de jornais recebidos regularmente é mínimo.
- 3) Reestruturação e atualização dos currículos tanto no curso secundário como na Universidade.

Peru

As atividades empreendidas no Peru para o aperfeiçoamento da instrução matemática durante anos recentes têm sido realizadas essencialmente por um pequeno grupo de professores universitários que estavam interessados, desde 1961, neste problema e que foram inspirados principalmente pela experiência dos EUA e pelas declarações da Primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática. Os campos em que tais atividades têm sido realizadas são os seguintes:

1. Aperfeiçoamento de professores secundários

Esta atividade tem sido realizada ininterruptamente todos os anos a partir de 1961. Consiste em um curso de duração média de 6 semanas, planejado com o objetivo de formar um grupo de professores em exercício com informações concretas sobre certos conhecimentos básicos de análise, álgebra e geometria. Os professores foram reunidos e receberam rigorosa instrução teórica e prática. Eram em geral divididos em dois grupos de *acôrdo com seus conhecimentos*; os que concluíam o primeiro nível num ano passavam ao segundo no ano seguinte. Durante quatro anos consecutivos os cursos tiveram um caráter internacional, tendo recebido assistência do Ministério da Educação Pública do Peru, da "National Science Foundation", dos EUA, da União Pan-americana, da Fundação Ford, do Instituto para Desenvolvimento Educacional do Peru, do "School Mathematics Study Group" e da Universidade Nacional de Engenharia. Até o presente, mais de 500 professores receberam instrução, incluindo informações sobre o trabalho realizado em outros países para modernizar o ensino da matemática. Em particular, eles aprenderam a matéria através de livros publicados pelo SMSG que foram objeto de discussão nos seminários. Como conseqüência, estas publicações são agora conhecidas da maioria dos professores peruanos.

É interessante saber que a criação de cursos de férias, organizados dentro do programa de aperfeiçoamento, despertou interesse para o estabelecimento de cursos semelhantes através de outras fontes, como por exemplo, o curso de férias de 1965 ministrado na Universidade Nacional de São Marcos. Além disso intensificou os esforços para a ampliação desta atividade a outros campos. Assim, nos anos seguintes, o Ministério da Educação e os centros de educação avançada têm realizado cursos para professores secundários de física, química, biologia, etc.

2. Instituto para a Promoção do Ensino da Matemática (IPEM)

A fim de assegurar a continuidade dos esforços em direção ao aperfeiçoamento do ensino da matemática foi criado um instituto particular sem fins lucrativos. Sua atividade foi dirigida principalmente com o fim de organizar cursos de férias tais como os que acabamos de descrever, editar textos para os professores secundários e estabelecer uma biblioteca essencial para eles.

O IPEM está no momento trabalhando diligentemente para organizar clubes de matemática e física em tôdas as cidades importantes do país. São clubes particulares sem fins lucrativos e sua atividade é voltada para a organização de novos cursos para o aperfeiçoamento dos professores secundários, bibliotecas e laboratórios necessários para melhorar o ensino de matemática e física, em colaboração com as universidades. Em Cuzco e Arequipa êstes clubes já estão em funcionamento.

3. Textos de matemática para professores secundários

Certo número de livros para treinamento de professores secundários foram publicados. Êstes textos são usados nos cursos de férias e têm sido amplamente divulgados através do país e em alguns países estrangeiros. Eles tratam dos fundamentos da álgebra, de geometria e análise. Em vista da recepção entusiástica que tiveram estas publicações foi proposto que sejam ampliadas a outros campos.

4. O Instituto de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Nacional de Engenharia (IMUNI)

A criação deste instituto em 1962 constitui-se um dos passos mais progressivos dados no país para o aperfeiçoamento de estudos de matemática avançada. Está atualmente ligado à Escola de Matemática e Ciências da Universidade Nacional de Engenharia mas está trabalhando independentemente das atividades de ensino, com o objetivo de melhorar as condições de pesquisa em matemática pura e aplicada. Não obstante este fato, todos os seus membros são professores da Escola e dedicam parte de sua energia a ela. Em seu pequeno período de atividades, já fez progressos consideráveis. Tem sede própria que foi construída com o apoio do Ministério da Educação e sua biblioteca especializada conta com mais de 5.000 volumes, tendo sido fundada por um auxílio substancial da Fundação Ford e donativos das Embaixadas da França, Alemanha e Japão. É, indubitavelmente, a biblioteca mais completa de seu tipo no Peru. Face à enorme procura de educação e matemática superiores a universidade decidiu aumentar o edifício do instituto.

5. A Escola Regional de Matemática (EREMAT)

Reconhecendo que todos os esforços de aperfeiçoamento do ensino de matemática no Peru são consideravelmente limitados pela falta de pessoal qualificado para dirigi-lo, o IMUNI **empreendeu a tarefa** de criar um centro de estudos para fornecer instrução intensiva de nível superior para grupos de professores de matemática cuidadosamente selecionados, com diplomas universitários, a fim de habilitá-los a realizar sua instrução mais efetivamente. Isto resultou na fundação, neste ano, da **Escola Regional de Matemática**. Os 20 peruanos e os 10 estrangeiros do Chile, Argentina, Colômbia, Costa Rica que estão participando permaneceram na escola durante todo o ano, trabalhando em tempo integral em dois níveis. O projeto foi tornado possível graças ao amparo da NSF, Fundação Ford, Instituto Peruano de Desenvolvimento Educacional e Universidade Nacional de Engenharia. Os resultados têm sido excelentes, sendo um dos mais importantes a contribuição para melhor educação de professores de matemática para diversas universidades e escolas normais superiores do Peru. No próximo ano este tra-

balho terá prosseguimento; é considerado como o trabalho mais importante já empreendido. Desta forma, pretendemos contribuir para a solução do problema de educar matemáticos para atender à enorme necessidade de professores universitários, de escolas normais, de escolas técnicas e instituições estaduais de educação.

6. Outras atividades nas universidades e escolas normais

Entre as instituições de nível superior que estão colaborando no desenvolvimento do ensino da matemática, merecem ser mencionadas as seguintes:

A Universidade de Trujillo, onde o Departamento de Matemática, recentemente criado, dá orientação para o ensino de matemática em toda a universidade, principalmente na Escola de Educação.

A Universidade de Huamanga, que tem treinado professores secundários durante os últimos anos, fornecendo-lhes uma educação sólida e preocupando-se com o aperfeiçoamento de seu próprio corpo docente. Dois de seus professores estão estudando atualmente na Escola Regional de Matemática.

A Universidade de Cuzco que, em colaboração com a Universidade Nacional de Engenharia, reviu completamente seus planos de estudo para a seção de matemática e iniciou no verão de 1966, um programa de aperfeiçoamento para um grupo de seus professores, um dos quais está estudando na Escola Regional de Matemática.

As Universidades Católica e Agrária, que estão organizando departamentos de matemática. As outras escolas também possuem uma escola de educação que está expandindo suas atividades no campo de treinamento do professor em ciências e particularmente em matemática de nível secundário.

Pôrto Rico

Em Pôrto Rico, estamos conscientes que o desenvolvimento marcante da ciência e da matemática durante o século atual tornaram necessário para nosso povo ter uma educação melhor e mais ampla nesses assuntos. Portanto, organizamos uma série de programas relacionados com o treinamento de professores de matemática e ciências bem como com planos de estudo para todos os níveis do ensino. O seguinte resumo mostra o progresso significativo no campo da matemática durante o período de 1961-1966:

Mudanças curriculares

Para o nível secundário, começamos, em 1961, a usar textos de matemática em inglês desenvolvidos pelo "School Mathematics Study Group" (smsg) para a matemática acadêmica. Durante os anos de 1962 e 1963, o Departamento do Ensino em Pôrto Rico iniciou um programa experimental utilizando traduções para o espanhol dos textos de smsg para os 7.º e 8.º anos, *bem como os primeiros* cursos de álgebra para o 9.º ano e de geometria para o 10.º ano. O uso destes materiais tem sido constantemente estendido a vários distritos escolares da ilha e de acôrdo com estatísticas recentes do Departamento do Ensino, há atualmente cêrea de 14.000 estudantes participando do programa.

Nas escolas públicas de Pôrto Rico, a partir do 11.º ano, a matemática é uma matéria optativa, e como resultado muitos estudantes graduam-se tendo tido apenas o primeiro curso de álgebra e um curso de geometria. No entanto, alguns fazem agora cursos de trigonometria no 11.º ano. O Departamento do Ensino Público planeja colocar à disposição cursos optativos de análise matemática, matemática para computadores, probabilidades, estatística e eventualmente álgebra linear e matrizes

para o 12.º ano. Em algumas escolas particulares, o programa já inclui um curso de geometria analítica e uma introdução ao cálculo infinitesimal.

Na Universidade de Pôrto Rico, desde agosto de 1961, a escola de pedagogia exige 6 créditos de matemática de todos os estudantes inscritos em seu programa de estudo. O curso especial formulado para esta exigência foi desenvolvido pelo Departamento de Matemática em colaboração com a Escola de Pedagogia e busca basicamente apresentar as idéias fundamentais sobre os métodos matemáticos. Os assuntos estudados incluem conjuntos, sistema de números reais, equações e inequações, sistemas de numeração, geometria moderna e introdução à geometria analítica. A estrutura lógica da matemática é ressaltada no curso e técnicas de cálculo são deduzidas a partir das propriedades e estrutura do sistema de números reais. Anteriormente, exigia-se que licenciandos fizessem um curso de metodologia do ensino de matemática e ciências.

Também no nível universitário, diversas instituições revisaram seu curso de matemática para o primeiro ano. Um curso combinando álgebra e trigonometria tende a ser substituído por cursos separados de álgebra e trigonometria de nível universitário. No programa atual insiste-se sobre o conceito de função e a trigonometria é estudada sob um ponto de vista mais analítico que numérico. Outras mudanças no currículo no nível universitário incluem a obrigatoriedade de um curso de álgebra abstrata para estudantes que se graduam em matemática, a intensificação dos cursos de estatística e de análise matemática e a existência de cursos introdutórios de lógica matemática e topologia no programa de graduação.

Reeducação de professores

A partir do ano de 1957 e sob os auspícios da "National Science Foundation", foram realizados cêrea de 40 cursos de matemática e ciências para professores de níveis primário e secundário. O Departamento do Ensino de Pôrto Rico tem dado sua colaboração e apoio a esta atividade. Os cursos foram basicamente de três tipos: Cursos de Férias, Cursos de Ano Escolar e Cursos para Professores em Exercício. Participaram deste programa mais de 1.200 professores. Nos Cursos de Férias para treinamento de professores em exercício há geralmente cursos

modernos e a biologia, física, matemática e química são desenvolvidas pelos diversos grupos de estudos de currículos experimentais nos EUA. Os Cursos de Ano Escolar fornecem treinamento intensivo a grupos de professores cuidadosamente selecionados que podem eventualmente ser diretores na modernização dos programas de ciências e matemática em toda a ilha de Pôrto Rico. Atualmente, dois de nossos supervisores matemáticos são graduados de programas de ano escolar.

Há três anos, o Departamento do Ensino recebeu um auxílio da Fundação Ford para fundar um sistema de centros de currículos nas diversas regiões da ilha. Foram organizados três centros, um em cada uma das três cidades principais. Estes centros já fizeram importantes contribuições nas seguintes áreas:

a) Preparação de professores por meio de seminários, conferências, reuniões profissionais e cursos especiais de matemática e ciências. Neste aspecto dos centros, gozamos da colaboração de consultores de diversas universidades de Pôrto Rico.

b) Preparação de assuntos para os currículos para aperfeiçoamento em cursos de matemática e ciências. Aqui recebemos o auxílio dos professores dos centros, vindos de escolas primárias e secundárias. A maioria deles recebera algum preparo nos diversos institutos de matemática e ciências. Uma vez preparados os programas, eles são revisados por consultores de nível universitário e pelos diretores dos programas de matemática do Departamento do Ensino de Pôrto Rico.

Os projetos acima descritos contribuíram substancialmente para o aperfeiçoamento da educação e para a reeducação dos professores de matemática e ciências de Pôrto Rico, mas a situação ainda exige atenção considerável.

Publicações importantes

Alguns dos professores da Universidade de Pôrto Rico, entre eles os Professores Tomas Rodriguez Bachiller, Eugene A. Francis, Augusto Bobonis, Carlos Abreu, Francisco Garriga e Mariano Garcia, contribuíram para o aparecimento de trabalhos de matemática moderna em espanhol publicando livros, traduções e revisando livros já existentes.

Em 1965, o *Dicionário de matemática* Inglês-Espanhol, Espanhol-Inglês, foi publicado. Antes disto foi feita uma tradução em Pôrto Rico de um trabalho denominado *Curso integrado de álgebra e trigonometria*, de Fisher e Ziebur e foram feitas revisões na tradução de *Álgebra moderna e trigonometria*, de Vance.

Durante os últimos cinco anos, traduzimos também os seguintes livros:

- a) *Primeiro curso de álgebra*, do SMSG
- b) *Geometria*, do SMSG
- c) *Geometria moderna*, de Moise e Downes
- d) *Matemática três e Matemática seis*, da Série de Matemática Laidlaw (eventualmente *Matemática quatro* e *Matemática cinco* também serão traduzidos)
- e) *Matemática um*, *Matemática dois* e *Matemática seis* da Série de Matemática Silver Burdett (eventualmente traduziremos também *Matemática três*, *Matemática quatro* e *Matemática cinco*).

Os cinco primeiros livros desta lista estão sendo utilizados nas escolas primárias e secundárias de Pôrto Rico e a tradução do livro de Fisher e Ziebur está sendo usada no primeiro ano universitário nas divisões de Mayaguez, Rio Piedras e Humacao da Universidade de Pôrto Rico. Estas traduções são de grande auxílio no melhoramento do ensino da matemática em nosso país.

Além disso, o centro de currículos do Departamento do Ensino preparou livros de notas para todas as séries desde a 1.^a à 6.^a, boletins informativos e trabalhos para suplementação dos livros.

Programas excepcionais

Desde 1961, a Universidade de Pôrto Rico tem tido programas especiais de matemática patrocinados pela "National Science Foundation" para estudantes secundários destacados. Neste programa um curso especial de nível universitário, de álgebra e trigonometria, é oferecido para dar aos estudantes a oportunidade de iniciar estudos avançados enquanto estão concluindo o curso secundário. Atualmente, vários professores secundários estão trabalhando no programa para observar de perto o desempenho dos estudantes participantes que aprendem conceitos novos e também para se familiarizarem com as novas

áreas em foco no ensino da matemática no nível universitário. Além disso, vários cursos de férias têm sido oferecidos aos estudantes destacados. Algumas das matérias incluídas nestes programas são: computadores, geometria analítica, matrizes, funções elementares e estatística e probabilidades.

Sob o patrocínio da "National Science Foundation" está sendo conduzido um programa de conferências de matemática e de outras matérias científicas para professores e alunos de nível secundário. Estas conferências são feitas por professores universitários e buscam ampliar o conhecimento dos professores nas matérias que eles lecionam e despertar o interesse dos estudantes para o campo da matemática e ciências. A Universidade de Pôrto Rico e o Departamento do Ensino Público realizaram conjuntamente um programa através do qual estudantes selecionados das escolas públicas de Pôrto Rico freqüentaram alguns dos cursos regulares do primeiro ano de universidade e receberam crédito universitário caso tenham sido nelas aprovados sob as mesmas condições que aquelas que se aplicam aos estudantes universitários. Este programa inclui matemática mas não é limitado a ela.

Outro programa bem sucedido tem oferecido a estudantes com talento matemático fora do comum um curso introdutório de matemática, ministrado no ano anterior ao seu ingresso na universidade. Assim estes estudantes podem matricular-se em cursos mais avançados em seu primeiro ano universitário e conseqüentemente obter uma educação matemática maior durante seus estudos na universidade.

Como parte integrante dos programas de cursos tivemos a felicidade de receber visitas de matemáticos destacados dos EUA e de outros países que fazem conferências e dirigem debates com membros do corpo docente de matemática. Todos os níveis têm sido beneficiados por estes contatos.

Durante os dois últimos anos, o Departamento do Ensino tem feito experiências com cursos de matemática na televisão para os 7.º e 8.º anos que não usam os textos do MSG. Os resultados deste projeto têm sido satisfatórios e o programa será provavelmente repetido durante o próximo ano escolar. Também está sendo conduzida alguma experiência com ensino programado para o nível elementar. No momento, dispomos de monografias sobre teoria dos conjuntos e adição e subtração de frações; outras estão em preparação.

Recomendações e sugestões para o futuro

Recentemente foi criada uma Comissão de Matemática sob os auspícios do Departamento de Exames de Admissão à Universidade de Pôrto Rico para efetuar pesquisas e estudos sobre o ensino de matemática em Pôrto Rico tanto no nível universitário como no secundário. Estes estudos serão feitos durante os próximos dois anos com o objetivo de instituir em Pôrto Rico um programa de experiências de aperfeiçoamento acadêmico em matemática. Espera-se que o trabalho da Comissão tenha resultados positivos na elaboração de modelos a seguir para desenvolver os programas nos diversos níveis e para aperfeiçoar a qualidade da instrução matemática em Pôrto Rico.

República Dominicana

Como parte do plano de aperfeiçoamento para professores em exercício, um seminário de intercâmbio de experiências educacionais foi realizado no verão de 1966 para professores da Associação Nacional de Educação dos EUA e professores dominicanos. Havia professores primários e de escolas normais.

Uma das áreas estudadas no seminário foi a da matemática, destacando-se a matemática moderna. Materiais de ensino foram produzidos e foram feitas demonstrações.

Outro plano de aperfeiçoamento para professores em exercício que está sendo executado atualmente pelo Departamento da Educação é o "Eastern Private Plan". Este plano aplica-se a professores rurais cujo preparo é do nível de 8.º ano. Ele utiliza a assistência de professores voluntários dos "Peace Corps".

Uma das áreas de treinamento é a da matemática. Os programas seguem a orientação da matemática moderna. Produz-se material de ensino e aulas-demonstração são ministradas. O uso de "slides" e filmes, preparados pelo Instituto Latino-Americano de Cinematografia Educativa (ILCE) do México, sobre matemática moderna mostrou ser bastante útil.

Atualmente há planos para o treinamento de professores de nível secundário para as técnicas modernas de ensino em matemática e em outras áreas. Este projeto está incluído no Plano de Cooperação Técnica da AID — Universidade de San José, entre o govêrno da Califórnia e da República Dominicana. O projeto acima descrito inclui aulas teóricas e práticas. Além disso há, na República Dominicana, o relatório de atividades do Departamento de Matemática da Universidade Autônoma de Santo Domingo (UASD).

A avaliação contínua da educação matemática bem como as necessidades da tecnologia e da pesquisa obrigaram a Universidade Autônoma de São Domingos a empreender uma série de

medidas como parte de um plano geral para colocar-se na posição atualmente mantida pelas mais adiantadas instituições de ensino de seu tipo.

O resultado imediato de nossas reivindicações foi a criação do Departamento de Matemática, cursos de aperfeiçoamento para professores universitários de matemática, cursos de aperfeiçoamento para professores de ciências básicas e um novo curso de matemática comum a todos os estudantes que ingressam na universidade.

Para os próximos anos, diversos cursos novos estão planejados, dependendo da cooperação internacional e de nossos esforços. São de grande urgência:

- a) cursos de matemática moderna para professores universitários;
- b) cursos de matemática moderna para professores secundários.

Além disso um novo plano de estudo está sendo formulado atualmente para permitir-nos oferecer um programa completo para mestrado em matemática, no final de 1967. Isto possibilitará a produção de professores universitários e secundários que sejam competentes e não autodidatas (com competência evidente numa certa área técnica mas não realmente matemáticos).

O Departamento de Matemática

Durante muitos anos a educação matemática recebida por estudantes universitários nas diversas escolas não tinha nenhum controle central que pudesse orientar seus objetivos. Isto produziu uma inércia com respeito à avaliação da educação matemática e sua futura utilidade às necessidades técnicas e de pesquisa. Em vista disso, foi criado o Departamento de Matemática da Universidade Autônoma de São Domingos, tendo-se reunido esforços para conseguir as vantagens da divisão em departamentos bem como um orçamento favorável, que é uma necessidade real para universidade relativamente pequenas.

Cursos para professores universitários

Enquanto não havia curso de matemática em nosso país nossos professores universitários eram em geral dominicanos que

havam estudado no exterior ou que haviam concluído algum curso técnico. Isto resultou numa falta de verdadeiros professores de matemática. Havia, então, necessidade de treinar estes professores nas novas linhas de educação matemática bem como fornecer-lhes o conhecimento indispensável para desempenharem suas funções.

De acôrdo com estas linhas, conseguiu-se o seguinte até o presente:

Um curso de matemática moderna que incluía álgebra das proposições e teoria ingênua dos conjuntos. Este curso foi ministrado pelo Professor Tebas Peyro. Ao mesmo tempo, para auxiliar a elevação do nível científico da universidade, está sendo ministrado atualmente um curso de ciências básicas para professores universitários. É um curso de análise matemática e inclui: estrutura dos números reais, teoria das equações e cálculo integral e diferencial de uma variável. É ministrado pelo Departamento de Matemática através de uma equipe de professores.

Curso básico para estudantes que ingressam na universidade

A incompetência tradicional dos estudantes, no início do trabalho universitário, tornou necessária a criação de um curso mínimo de matemática segundo as linhas dos cursos pré-universitários ministrados nas outras universidades e que são obrigatórios para todos os estudantes antes de iniciarem seus estudos de especialização.

Projeto eminente

Esperamos executar os planos acima descritos até o final de 1967. Apreciaremos bastante qualquer assistência da Conferência Interamericana sobre Educação Matemática e de seus ilustres membros.

República do Salvador

A corrente do pensamento matemático

No início de 1962, a matemática moderna tornou-se conhecida em nosso país; o fenômeno tem sido denominado, desde então, de "a revolução na matemática". Antes daquela data, havia certamente idéias sobre o novo pensamento em matemática, mas nunca passou de ensino isolado e esporádico de alguns tópicos.

Desde então instituições como o Ministério da Educação, a Escola de Engenharia e Arquitetura e a Escola de Ciências Econômicas tornaram-se conscientes das novas diretrizes que este importante ramo da ciência estava tomando. Esta consciência foi auxiliada pelos resultados da primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática na América, realizada em Bogotá, em dezembro de 1961. Deve-se ressaltar que as publicações dos livros do *smse* e da chamada *Revolução na Matemática* também contribuíram significativamente para este despertar. Houve também contribuições da reunião de San José, Costa Rica, em 1962, para Adiantamento em Ciência; a primeira Conferência de Matemáticos da América Central realizada na Guatemala em fevereiro de 1965 bem como os cursos de férias de San José, Costa Rica e Lima, Peru. Finalmente, visitas de delegados de El Salvador aos EUA e a diversos outros países da América do Sul tiveram efeito benéfico.

Podemos fazer um resumo breve da compreensão da matemática moderna com respeito a suas características unificadoras para toda a disciplina. Concordamos em que a lógica é o sistema ideal para a construção e a teoria dos conjuntos é o material básico; buscamos então o objetivo da matemática através de estruturas matemáticas específicas. Pode-se afirmar também que no sistema metodológico de ensino é indispensável que se empregue o método axiomático.

No que concerne ao conteúdo, certos assuntos que eram importantes no passado devem ser dispensados, assuntos que eram puramente enciclopédicos e que tiveram de ser sacrificados para dar lugar a conhecimento mais útil no mundo moderno em que vivemos. Referimo-nos a tópicos tais como geometria projetiva, programação linear, etc. Nosso pessoal de direção e um pequeno grupo de professores têm estado particularmente preocupados com estes assuntos.

Problemas de reforma

No entanto, a execução das idéias de matemática moderna tem sido difícil, se não impossível, principalmente por causa do treinamento inadequado de um número suficiente de professores. O ensino de nível médio em nosso país é efetuado por professores com preparo tradicional e por graduados da Escola Normal Superior. O número destes professores não é suficiente para as necessidades do país, o que torna necessária a utilização de graduados da escola preparatória com pouco treinamento universitário. Tanto a Universidade como o Ministério da Educação enviam pequenos grupos de estudantes para o exterior e, de fato, nossas necessidades seriam quase satisfeitas se pudéssemos estabelecer efetivamente um bom plano de bolsas que ajudaria a produzir pessoal competente para o ensino da matemática. Tanto a universidade como o governo de Salvador não têm os fundos necessários para enviar um número adequado de professores para estudar no exterior. Além disso, é impossível contratar um pessoal estrangeiro capaz, já que a experiência mostrou que é muito difícil obter os serviços de professores acadêmicos de alto nível. A Universidade de Salvador tentou muitas vezes ajudar o Ministério da Educação estabelecendo cursos de treinamento para a equipe de ensino mas infelizmente, até o presente, estes esforços foram em vão. Em algumas ocasiões, conferências e séries de orientação foram realizadas e provocaram uma inquietação e um desejo entre professores de se familiarizarem com os novos métodos e novo conhecimento de matemática. Nossa universidade também realizou cursos de complementação que foram bem sucedidos. Agora é evidente que as pessoas encarregadas do ensino de nível médio precisam ter um conhecimento mais amplo para ensinar do que aqueles que têm realmente. Eles precisam ter pelo menos o equivalente a um diploma de mestre em matemática. Também

é importante mencionar que professores de diversas escolas e instituições nacionais matricularam-se como alunos regulares na universidade e outros tornaram-se instrutores ou assistentes da matéria. Isto apesar da falta de compreensão dos diretores destas escolas e instituições com relação a tal estudo complementar.

Instrução no nível universitário inferior

Os primeiros dois anos de estudos na universidade são caracterizados como preparação pré-universitária e são considerados como estudos de áreas comuns. Após estes estudos, dependendo da motivação dos estudantes, de seu mérito demonstrado e do processo de seleção que é feito no final do segundo ano, os estudantes iniciam os estudos profissionais especializados de suas modalidades.

Estes dois anos são divididos em quatro semestres, cada um com a duração de cerca de 90 horas. Destas, 60 são dedicadas à exposição teórica e 30 a exercícios de laboratório e de matemática. Os objetivos da educação universitária podem ser classificados como tendo quatro funções: exposição teórica, exercícios de matemática, trabalho de biblioteca e pesquisa. O que segue é um resumo de nossos programas:

Primeiro semestre:

Lógica matemática, teoria dos conjuntos, teoria dos números (primos, divisibilidade, somas, fatoração, indução matemática, triângulo de Pascal, seqüências, teorema do Binômio), extensão a inteiros, a racionais e a irracionais; o conjunto dos números reais e a reta numérica real, números complexos (com aplicações à trigonometria, vetores, campo rotacional gaussiano, teorema de De Moivre), álgebra vetorial, aplicações de vetores à geometria e à física.

Segundo semestre:

Estudo de funções, polinômios, funções inversas, funções trigonométricas diretas e inversas, funções exponenciais, funções logarítmicas e programação linear; permutações e combinações; teoria dos grupos, anéis e corpos, cálculo matricial, teoria dos determinantes, aplicações de matrizes inversas.

Terceiro semestre:

Aplicações de vetores à geometria espacial, a reta, as cônicas, problemas de tangentes e diâmetros, estudo de limites, análise da continuidade, teoremas sobre limites de todas as classes de funções, continuidade da função, derivada, aplicações da derivada (pontos críticos, máximos e mínimos, curvatura, diferenciais); regras mecânicas de diferenciação.

Quarto semestre:

Teoremas de existência, teoremas de Rolle e do valor médio, aplicações do teorema do valor médio, regra de L'Hopital e formas indeterminadas, introdução à integração pela definição de área, Integral de Riemann, pequena tabela de integrais (du , x^m , $\frac{du}{u}$, $\sin u$, $\cos u$, e^u), usos da tabela de integrais, técnicas especiais de integração (substituição algébrica, substituição trigonométrica, integração por partes, a arte da integração), tabela de integrais, aplicações à geometria e à física, séries, expansão de funções, fórmula de Taylor e Mac-Laurin, aplicações ao desenvolvimento em séries, intervalo de convergência, diferenciação parcial, integração múltipla, equações diferenciais ordinárias.

Além dos programas que foram indicados para os dois anos de especialização profissional há estudos de estatística baseados na teoria dos conjuntos e das probabilidades. Para as modalidades de engenharia e ciências químicas há também uma complementação de aplicações matemáticas específicas num curso moderno de cálculo operacional que denominamos matemática cinco. Na modalidade de engenheiro industrial são ensinados análise numérica e programação linear, baseados no método de Danzig.

Conclusões

Sentimo-nos capazes de dizer que o ensino da matemática progrediu consideravelmente em Salvador, apesar de que esperamos obter nossos melhores resultados dentro de outros cinco anos. Nossa universidade está seriamente preocupada em estabelecer um plano de bolsas eficiente para estudos no exterior bem como em trazer a assistência de pessoal estrangeiro competente para ministrar os cursos de matemática necessários para que nossos professores adquiram mais créditos acadêmicos e a competência apropriada de que nosso país precisa. Da mesma forma deve-se mencionar que os mesmos esforços estão sendo feitos pelo Ministério da Educação, apesar de que consideramos mais significativo que o Ministério seja o órgão que indica os problemas e indica as instituições que podem prestar assistência valiosa, que elas precisam ter em seus programas de desenvolvimento. Sentimo-nos obrigados a expressar nossa gratidão pelo auxílio feito pela AID na área de livros de matemática que fortaleceram grandemente nossa biblioteca universitária. Esperamos continuar a receber material bibliográfico e outras publicações que nos manterão a par dos progressos que são feitos tão rapidamente no campo da matemática.

Trinidad-Tobago

Introdução

A orientação para novos programas de matemática começou em Trinidad em agosto de 1963. Antes desta data, apenas os programas tradicionais eram usados.

Em agosto de 1963, a Associação Matemática de Trinidad-Tobago, em cooperação com a Universidade das Índias Ocidentais patrocinou uma conferência para professores secundários e conferências nos "Teachers' Colleges" para discutir algumas novas tendências no ensino da matemática.

Esta conferência estimulou uma série de cursos. O primeiro grupo de cursos foi realizado de setembro de 1964 a julho de 1965, quando um professor universitário norte-americano visitou a Universidade das Índias Ocidentais. Muitos professores que freqüentaram estes cursos sentiram que como os candidatos à escola secundária em Trinidad eram preparados para exames da Universidade de Cambridge e da Universidade de Londres seria conveniente para eles conhecer as tendências de educação matemática no Reino Unido. Assim, uma outra série de cursos foi realizada durante o verão de 1965 quando um Mestre inglês do Projeto de Matemática Escolar de Southampton, no Reino Unido, visitou a Universidade das Índias Ocidentais. Como resultado destes cursos de orientação, sentiu-se a necessidade de material que os professores de Trinidad pudessem entender facilmente. Isto originou alguns trabalhos que foram publicados por nossos professores. Sentiu-se também a necessidade de mudanças no currículo, a qual foi realizada em algumas instituições.

Movimentos e conferências

A Associação Matemática de Trinidad-Tobago, em cooperação com a Universidade das Índias Ocidentais, patrocinou

a primeira conferência em Trinidad para discutir as tendências modernas na educação matemática. A conferência foi realizada no verão de 1963 e foi freqüentada por representantes de:

Barbados	5	Guyana	3
Grenada	2	Jamaica	1
Nevis	1	St. Kitts.....	1
St. Vincent.....	1	Surinam	2
Trinidad	32	Venezuela.....	2

A maioria dos participantes eram professores secundários. Professores visitantes para a conferência vieram do Canadá, Reino Unido, Estados Unidos da América e Índias Ocidentais.

A organização dos cursos e a divulgação dos novos programas ficaram a cargo do Instituto de Educação da Universidade das Índias Ocidentais.

Como o Instituto de Educação está preocupado diretamente com os programas nas escolas e nos "Teachers' Colleges" foi apropriado que este órgão intensificasse o trabalho no campo da educação matemática nos territórios servidos pela Universidade das Índias Ocidentais.

Reeducação de professores secundários e universitários

Durante a Conferência sobre Educação Matemática, realizada no verão de 1963, 3 professores universitários foram convidados a se reunirem com os professores da Universidade das Índias Ocidentais para fazerem palestras sobre as tendências modernas da matemática. Estes foram:

- Professor Ralph James — Universidade da Colúmbia Britânica, Canadá
- Professor Robert Wisner — Universidade do Novo México, EUA
- Professor Bryan Thwaites — Universidade de Southampton, Reino Unido.

Muitos dos outros participantes eram professores secundários e conferencistas em "Teachers' Colleges". Esta foi a primeira tentativa de reeducar professores em Trinidad.

Com a visita de um professor norte-americano à Universidade das Índias Ocidentais em setembro de 1964, com uma bolsa da Fullbright, foi programada uma série de cursos.

O primeiro curso foi realizado de 26 de setembro a 31 de outubro de 1964, com 53 participantes. O segundo foi de 2 de novembro a 12 de dezembro de 1964, contando com 16 participantes.

Nestes cursos foram apresentados os seguintes tópicos: Sistemas de Números e suas propriedades, Conjuntos e Geometria. Após estes cursos, foi realizado um seminário de 4 a 8 de janeiro de 1965. Neste exigiu-se que os professores discutissem e redigissem tópicos que considerassem convenientes para seus alunos. Formaram-se três grupos de professores e cada grupo planejou uma das divisões:

- a) parte inicial da escola secundária (12 a 14 anos)
- b) parte final da escola secundária (14 a 16 anos)
- c) alunos de "Teachers' Colleges"

Vinte e sete professores, representando 17 instituições, freqüentaram o seminário.

Ao todo tivemos a presença de 69 professores em cursos de orientação e 27 no seminário. Fizeram-se representar 28 instituições, do total de 45 no território de Trinidad, naquela época.

No final destas sessões, pediu-se aos professores que expressassem seus pontos de vista sobre a introdução das novas tendências na educação matemática em suas escolas. Suas opiniões foram:

- a) necessitavam de mais cursos;
- b) como os candidatos à escola secundária fazem os exames da Universidade de Cambridge e da Universidade de Londres, eles deveriam receber alguma informação sobre as novas orientações na educação matemática no Reino Unido.

Seu primeiro pedido foi atendido no verão de 1965 quando um Mestre em Matemática ligado ao "School Mathematics Project" de Southampton visitou o Instituto de Educação da Universidade das Índias Ocidentais. O segundo pedido foi parcialmente atendido pelo "Extra Mural Department" da Universidade das Índias Ocidentais que fez acordos com o Departamento de Matemática para patrocinar cursos noturnos. Estes cursos foram realizados em dois centros, por razões geográficas, de outubro de 1965 a junho de 1966.

Durante o verão de 1965 foram realizadas duas séries de cursos. Uma dirigida principalmente aos professores secundários que pediam conhecimento das novas orientações da matemática no Reino Unido. Nestes cursos deu-se ênfase à Geometria das Transformações.

Outra série de cursos foi realizada para professores de crianças de 12 a 15 anos que não entrariam em escolas secundárias mas teriam três anos de educação após a escola primária. Estes cursos foram freqüentados por professores de cerca de 20% destas escolas. Foram discutidos os seguintes tópicos: Conjuntos, Números, Simetria e Operações. Também foram discutidos princípios psicológicos.

Ainda uma série de cursos com relação à reeducação de professores foi realizada de setembro de 1965 a maio de 1966, nos "Teachers' College" de Trinidad. Estes cursos foram ministrados por um membro do Instituto de Educação e tinham por objetivo auxiliar os conferencistas e professores a introduzir algumas das novas orientações da matemática em seus currículos.

Mudanças curriculares

Dificuldades que afetam mudanças nos currículos com respeito a matemática são;

i) obtenção de uma equipe;

ii) fazer com que a equipe permaneça durante um tempo suficientemente longo para conduzir um curso de cinco anos no nível secundário em Trinidad. No nível secundário, apesar dos diversos cursos ministrados para professores, é difícil dizer se ocorreu qualquer mudança significativa. De um total de 42 escolas, cerca de 6 estão utilizando um currículo da "nova matemática".

A partir de 1964, o programa de matemática para o grau de bacharel da Universidade das Índias Ocidentais tem exigido uma quantidade razoável da "nova matemática", incluindo lógica, matemática elementar, elementos de teoria dos conjuntos, álgebra de Boole, estruturas algébricas, álgebra linear e espaços vetoriais.

Espera-se que com o aumento de graduados da universidade outras mudanças tenham lugar.

No nível dos "Teachers' College" onde o curso é de dois anos e onde se obteve muita ajuda dos conferencistas canadenses através do programa canadense de Ajuda Técnica, modificações significativas ocorreram.

O Instituto de Educação, consultando os "Teachers' Colleges" preparou um novo programa de matemática que foi aprovado pelo Ministério da Educação. Este programa foi iniciado antes de sua oficialização em fevereiro de 1965 e efetivado a partir de setembro de 1965. O ano letivo de setembro de 1965 a julho de 1966 foi considerado um ano de transição.

Publicações

Para auxiliar a efetivação das mudanças foram feitas algumas publicações. Muitos professores expressaram seu ponto de vista de que os programas a "Nova Matemática" eram por demais abstratos, e que eram desejáveis relações a situações concretas.

Numa tentativa de auxiliar os professores foram editadas as seguintes publicações:

- 1) Sair Ali Shah, *Princípios do ensino da matemática*, publicado por Longmans, Green and Co. Ltd., 48, Grosvenor Street, Londres, W. 1.
- 2) Sair Ali Shah, *Idéias em matemática*, publicado pelo Ministério da Educação de Trinidad-Tobago.

Esta série é distribuída a todas as escolas primárias e secundárias e "Teachers' Colleges". Até aqui os tópicos tratados são: números; operações; medida — conceitos, unidades, instrumentos; variação, que inclui pares de números; desigualdades, programação linear. Serão publicadas outras da série que incluirão conjuntos, matrizes, estruturas algébricas; geometria — transformações euclidianas, idéias não-euclidianas, topologia; estatística; trigonometria.

Estado atual dos currículos matemáticos no nível secundário e nos primeiros anos da universidade

Há presentemente 6 escolas secundárias onde se usa um novo currículo de matemática.

Às crianças de 12 a 15 anos, que não foram selecionadas para ingressar nas escolas secundárias, mas que recebem 3 anos de educação após o curso primário introduzem-se muitas idéias novas. Novos currículos de Matemática são agora oficiais nos "Teachers' Colleges" de Trinidad.

Necessidades futuras e sugestões para ação

Cursos

1) Propôs-se a realização de cursos breves para professores primários e secundários.

2) Devido ao grande êxodo para a indústria das pessoas que são qualificadas a ensinar matemática, sente-se que se deveria encorajar um número cada vez maior de estudantes a seguir cursos de matemática. A fim de atender à necessidade crescente de professores de matemática talvez fôsse desejável a existência de um curso de um ano, com período integral, para professores que concluíssem seus cursos de treinamento nos "Teachers' College". Este curso pode ser patrocinado pelo Instituto de Educação da UIO em St. Augustine.

Pesquisa

Há um número de questões fundamentais que podemos formular com respeito a um programa de matemática. São desejáveis programas de pesquisa para responder a estas perguntas. Já iniciamos essa pesquisa e esperamos que, apesar de nossos limitados recursos financeiros, novas tentativas sejam feitas a fim de buscar respostas a essas perguntas.

Uruguai

Neste relatório para a Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática (Lima, 1966), apresentamos: a) uma revisão das atividades de 1961 a 1966, b) verificação da colocação ou da não-colocação em prática das recomendações da conferência de Bogotá, c) uma avaliação da extensão com que o Uruguai participa do movimento de reforma geral no ensino da matemática. O relatório preocupa-se sobretudo com todo o ensino secundário, apesar de que também tratará brevemente de alguns problemas relativos à universidade nacional.

Ensino secundário

EQUIPE DE ENSINO:

Em contraste com a maioria dos países latino-americanos, o Uruguai tem pequeno crescimento de população. Nas últimas décadas o ensino secundário foi consideravelmente ampliado, não sem detrimento de sua qualidade. Necessita-se de cerca de 30 professores de matemática cada ano em Montevideu e outro tanto para o resto do país. No momento é impossível satisfazer a procura com pessoas apropriadamente treinadas. A universidade não prepara professores de nível médio. O CNES (Conselho Nacional para o Ensino Secundário) prepara seus professores no Instituto de Professores Artigas, no qual matriculam-se cerca de 15 estudantes por ano, apesar de que apenas 4 ou 5 se graduam. Algumas posições regulares de ensino são preenchidas por mérito individual ou exames competitivos ou ambos. No entanto, ainda sobram muitas vagas, que têm então de ser preenchidas sem muitas considerações de qualificações. Os "professores temporários" assim empregados podem lecionar durante muitos anos e gozar praticamente dos mesmos benefícios que o corpo docente efetivo. Em particular, eles são regularmente promovidos na escala dos professores, já que esta classificação não é baseada em competência científica ou pe-

dagógica, iniciativa ou outras virtudes, mas meramente no tempo de exercício. Alguns dos professores temporários concluíram parcial ou integralmente seus estudos universitários; muitos outros são professores primários, muitos dos quais não têm preparo suficiente para cumprir seus deveres. Praticamente nenhum deles recebeu uma educação apropriada para se tornar um bom professor de nível médio sem um estudo suplementar muito grande. Há atualmente o mesmo número de professores temporários e professores efetivos.

É compreensível então que a instrução de matemática no nível médio que era anteriormente bastante satisfatória no Uruguai está agora se deteriorando rapidamente e que os estudantes não estão envolvidos numa aprendizagem vital, efetiva e plena de interesse de acordo com as linhas presentemente aceitas nos países adiantados. Deve-se também ressaltar que os melhores professores tendem a agrupar-se no segundo ciclo do ensino secundário. Isso tem produzido um desequilíbrio claro entre os dois níveis e uma porcentagem bastante elevada de reprovações nos exames no 2.º ciclo. Se essa situação não for corrigida ela terá repercussões prejudiciais também na universidade.

ESTUDOS PROFISSIONAIS AVANÇADOS:

Pouco depois da conferência de Bogotá, o CNES planejara os primeiros cursos profissionais avançados para professores em exercício no nível médio. Os cursos foram ministrados em Montevideu durante julho de 1962. Duraram duas semanas e foram freqüentados por muitos professores da capital bem como por alguns de outras partes do país que receberam bolsas do CNES para cobrir despesas de viagem e manutenção. Os cursos foram ministrados para professores de nível médio, alguns dos quais eram ao mesmo tempo professores universitários; acima de tudo eles eram professores provenientes do Instituto Artigas.

Em alguns aspectos estes cursos tiveram um efeito claramente positivo: tiveram um nível relativamente alto; estimularam entre os participantes um interesse para o estudo de tópicos de matemática que eram novos para muitos deles; e contribuíram para seu conhecimento da necessidade e da urgência de aperfeiçoar sua educação. No entanto, os cursos haviam sido preparados, pelo menos em parte, antes da conferência de Bogotá e a maioria dos organizadores e conferencistas, apesar de bem preparados em substância e pedagogia de natureza tradicional, não estavam familiarizados com os grandes movimentos de reforma que es-

tavam em andamento nos países mais avançados. Portanto, pouco progresso foi feito na direção mais desejável; a geometria tradicional teve um papel que foi provavelmente bastante importante. As estruturas algébricas não foram tratadas com extensão e ênfase adequadas; e o mesmo pode ser dito sobre probabilidades, cálculo e estatística.

Nos anos que se seguiram, até o presente, o CNES organizou cursos profissionais avançados durante as férias. Enquanto que a maioria destes foram em geral aceitáveis de um ponto de vista técnico, somente alguns foram relacionados com o movimento de reforma, que continua a ser desconhecido ou rejeitado por muitos professores do CNES, incluindo alguns cujas posições envolvem responsabilidades importantes na orientação da instrução. A falta de conexão entre o CNES e a universidade provavelmente contribui para a persistência da situação.

Foi certamente um grande auxílio o fato de que nos cursos profissionais para professores foram realizadas conferências por professores estrangeiros tais como Marshall Stone, John L. Kelley, Lucienne Felix e Georges Papy. Sua participação excitou bastante o interesse mas foi quase sempre breve demais para ter um efeito posterior importante.

OBSERVAÇÕES:

a) A rápida expansão do ensino de nível médio por todo o país é em si um fenômeno admirável. Mas tem criado problemas difíceis para o CNES que este órgão não consegue resolver e para os quais soluções adequadas exigem mudanças na organização interna e o estabelecimento de laços permanentes com outros órgãos, principalmente a universidade.

b) Apesar de que a extensão geográfica e a população do Uruguai sejam relativamente pequenas, a instrução na república é bastante descentralizada e as diversas áreas são governadas por departamentos autônomos ou diretores. A prática real, no entanto, é das instituições manterem ciumentamente sua independência e mostrarem pouca disposição em colaborar na solução do problema. No passado, por exemplo, houve uma tendência de ter os programas desenvolvidos exclusivamente pelo corpo docente das respectivas áreas sem convidar professores de outras áreas para ministrar cursos ou participar de discussões ou reuniões de estudo. Também a transferência de estudantes de uma divisão ou escola para outra ou de uma área para outra é impedida por regulamentos rígidos.

c) O CNES não foi bem sucedido no estabelecimento de qualquer diferença significativa entre professores regulares e temporários, nem mesmo na parte referente a salários e promoção. Por este motivo, poucos prováveis futuros professores são inclinados a ingressar no Instituto Artigas, já que lhes é muito fácil ingressar no magistério como professores temporários. Deve-se acrescentar também que as exigências do Instituto Artigas podem ser um tanto severas, o que é sugerido pelo próprio pequeno número de graduados.

d) Uma revisão das recomendações da Conferência de Bogotá mostra que com poucas exceções elas não foram levadas em conta pelo CNES. Isto cria uma situação séria.

e) Alguns professores têm tentado aderir ao movimento de reforma do ensino da matemática mas em geral fizeram-no por si mesmos. A esse respeito é promissor o fato de que um grupo de professores universitários e de nível médio foi recentemente formado, com caráter permanente, para discutir problemas e voluntariamente ministrar cursos de matemática moderna para professores secundários. É muito importante para o CNES estimular, ampliar e expandir as atividades deste grupo.

f) É curioso notar que não foram realizadas quaisquer reuniões especiais no Instituto Artigas para considerar e discutir as idéias modernas no ensino da matemática. Assim, quase todos os graduados não têm conhecimento das conferências realizadas em Royaumont, Aarhus, Dubrovnik, Atenas, etc. Deve-se esperar que alguns dos professores do Instituto não saibam certas coisas; mas não que ignorem a grande quantidade de livros publicados ou que tendo ciência dêles não os coloquem nas mãos dos futuros professores.

g) Os cursos profissionais avançados para professores do CNES constituem uma atividade louvável mas são de duração muito curta, não correspondem a uma programação sistemática e não levam devidamente em conta as tendências modernas. Eles deviam ser incorporados numa atividade permanente destinada a orientar os professores em exercício e ativar a participação dos melhores dêles em reformas graduais organizadas convenientemente pelo CNES em colaboração com o Conselho de Educação Elementar e a universidade. De acordo com as recomendações da conferência de Bogotá, a universidade devia também estar envolvida na preparação de novos programas e no treinamento dos futuros profissionais. Para realizar tal trabalho o CNES não tem no momento um mecanismo adequado. Teoricamente, o controle e a orientação da instrução está nas mãos do Departamento de Inspeção. Como há apenas 3 inspetores de matemática, é claro que não podem controlar efetivamente todo o corpo docente do país, principalmente os professores temporários. Pode parecer que as tarefas de controle e orientação devam ser separadas, a primeira ficando sob a responsabilidade de um conjunto de inspetores maior que o atual e a segunda ficando nas mãos de um corpo permanente constituído de professores de matemática selecionados por sua experiência extraordinária, habilidades e interesses pedagógicos e científicos. Deveriam ser informados sobre os grandes movimentos de reforma no ensino que estão em andamento nos países adiantados; ao mesmo tempo deveriam ser suficientemente realistas para não ser tragados pelo excesso de pressa. Precisam ter um espírito de cooperação aberto com colegas universitários, especialmente com aqueles que estão ao mesmo tempo na pesquisa e no ensino.

h) Tendo em mente que dentro da América Latina o Uruguai é um pequeno país sem acidentes geográficos desfavoráveis, no qual quase um quarto do orçamento nacional para salários e despesas é destinado aos vários ramos do ensino; que a educação elementar e secundária está bastante difundida; que tanto no CNES como na universidade há um número suficiente de professores capazes e que na última foi criado um centro de pesquisas matemáticas que apesar de pequeno é competente; é razoável presumir — dada a concentração de esforços — que um plano para treinamento de professores em exercício e modernização do ensino da matemática e a educação do futuro corpo docente deva ser realizável com gastos moderados.

Venezuela

Introdução

Há seis anos o ensino de matemática no nível médio poderia ser caracterizado como segue:

1. *A respeito do processo de instrução ou aprendizado:*
 - 1.1. Um número excessivo de estudantes era reprovado.
 - 1.2. Discrepância entre a educação matemática básica adquirida pelos estudantes graduados e os requisitos considerados indispensáveis pelas instituições de ensino superior para começar seus programas.
 - 1.3. Treinamento inadequado para continuar as atividades diárias da vida e diferentes tipos de trabalho vocacional.
 - 1.4. Falta de interesse real pela matéria por parte dos estudantes, o que está em contraste direto com as necessidades da vida de hoje e do futuro.
2. *A respeito do corpo docente:*
 - 2.1. Alta percentagem de professores sem graduações (aproximadamente 80%).
 - 2.2. Escassez de materiais didáticos e baixa qualidade daqueles disponíveis.
 - 2.3. Heterogeneidade de teorias do processo de ensino e aprendizado.
3. *A respeito da estrutura administrativa:*
 - 3.1. Pequeno conhecimento do processo de ensino de matemática.
 - 3.2. Falta de supervisão especializada.
 - 3.3. Falta de assistência técnica para professores de matemática.

Esta situação foi mudada favoravelmente até certo ponto pelas atitudes sérias e responsáveis que têm prevalecido no estudo da situação tradicional e na pesquisa de solução prática.

Avaliação do ensino de matemática nas escolas secundárias públicas

No ano escolar de 1959-60, o Departamento de Educação Secundária e Especial do Ministério da Educação encarregou o Departamento de Matemática e Física do Instituto Pedagógico de Caracas de fazer uma avaliação do ensino de matemática nas escolas públicas da Venezuela. Esta avaliação foi concluída em 1960 e foram feitas recomendações a curto e longo prazo, muitas das quais foram bem recebidas e executadas pelas autoridades competentes.

A importância da investigação baseia-se no quadro não-objetivo que ela forneceu da instrução matemática no nível médio que está servindo de base para as mudanças que estão sendo feitas atualmente. Assim, é possível prestar atenção não apenas à natureza das mudanças mas também a outros aspectos igualmente importantes do ensino da matemática.

Consequências da Primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática

A Venezuela mostrou grande interesse na primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática, fato que é corroborado pelo tamanho de sua delegação, só menor que a da Colômbia, onde foi realizada a conferência. A maior representação veio do Centro Universitário da Venezuela, mas por coincidência quase todos os delegados daquela instituição também mantêm cadeiras no Instituto Pedagógico de Caracas. Isto explica porque o conteúdo da conferência foi disseminado principalmente no Instituto Pedagógico. Séries de Conferências foram organizadas em Caracas e em algumas cidades do interior. Essas conferências estimularam o interesse no ensino da nova matemática. A primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática também ajudou a apressar os movimentos de reforma nos institutos de ensino superior, principalmente no Instituto Pedagógico de Caracas da Universidade Central da Venezuela.

Treinamento do corpo docente em exercício

Em 1963, o Ministério da Educação organizou um Primeiro Seminário Nacional sobre o Ensino da Matemática através do

Departamento do Planejamento Geral da Educação (EDUPLAN), do Departamento da Educação Secundária Superior e Especial (DESSE) do Instituto Pedagógico de Caracas. O Professor José Alejandro Rodriguez Ortega coordenou os seminários e foram ensinados os seguintes tópicos:

Álgebra, Professor Jesus Salvador Gonzalez, auxiliado por Julia Ramon Riere.

Análise, Professor Maurício Orellana Chacin, auxiliado por Delia Flores.

Geometria, Professor Eduardo Lima de Saa.

Lógica, Professor Cesar Castro Ochoa.

Conferências para o Seminário, Dr. Paul Dedecker e Professor Jean Overholser.

Participaram 28 professores com cursos de pós-graduação que lecionam em diversas partes do país. O curso foi tão bem sucedido e teve tal impacto sobre os participantes que deu origem à formação de um grupo de trabalho que produziu o texto *Matemática*, material de grande valor didático que é a base do plano de ensino para matemática moderna, que está atualmente sendo iniciado na Venezuela.

Durante o ano escolar de 1964 foi realizado o Segundo Seminário Nacional sobre Educação Matemática, com características semelhantes aos anteriores. O Professor Narciso Rodriguez Ortega foi o coordenador e os cursos foram ministrados de acordo com os modelos de 1963. O curso foi ministrado em dois níveis. O primeiro incluiu 13 professores, o segundo 9 professores e 11 ouvintes.

Em 1966, como resultado da iniciativa do Departamento de Matemática e Física do Instituto Pedagógico de Caracas, foram realizados seminários sobre o ensino da matemática em Caracas e em Barquisimeto. Uma corporação particular, a Fundação Shell, custeou os gastos destes seminários. O seminário de Caracas foi coordenado pelo Professor José Alejandro Rodriguez e foi realizado nos moldes dos anteriores. Houve 31 professores participantes, graduados e não-graduados. Os dados do Instituto Pedagógico Experimental em Barquisimeto não são disponíveis.

Revisão do currículo

Este trabalho é controlado pelo Departamento do Planejamento Geral da Educação (EDUPLAN) através da Comissão de Planos e Programas (CPP).

QUARTA PARTE

CONCLUSÕES

Pareceres e conclusões

Introdução

Esta seção apresenta os pareceres e conclusões da conferência. Nenhuma conferência desta natureza pode ter força nas futuras atividades relacionadas ao aperfeiçoamento da instrução a menos que alguma espécie de plano ou esquema para ação seja delineado. Com isto em mente, os últimos dias da conferência foram ocupados com resoluções estruturais, planos de ação para os anos futuros e estabelecimento de uma espécie de mecanismo para assegurar que algum progresso será realizado. Estas atividades e resoluções são apresentadas nesta parte do relatório.

Para futuras reuniões, para referência, e para informação geral — a organização da conferência, o programa, os participantes e os observadores — há uma lista geral no Apêndice, que conclui este relatório.

O IACME, após 1967

Durante o período de 1961 a 1966, um Comitê Interamericano de Educação Matemática, nomeado na Conferência de Bogotá em dezembro de 1961, fez o melhor que pôde para assegurar que a maior parte dos países tomaria conhecimento das conclusões da Conferência de Bogotá e faria alguns esforços para aperfeiçoar a educação matemática no país. Prejudicado pela falta de fundos para realizar reuniões ocasionais — e auxiliado eventualmente pela National Sciences Foundation que possibilitou aos membros participarem de certas atividades internacionais da fundação — o Comitê fez o máximo possível.

A Conferência de Lima deu alguns passos no sentido de ajudar o novo Comitê a funcionar de maneira mais eficiente.

Um subcomitê dos participantes oficiais foi encarregado de estabelecer um *modus operandi* para o Comitê, nomear um novo Comitê Interamericano e dar-lhe um encargo. Na sessão de encerramento, o subcomitê apresentou suas conclusões, que após breves discussões foram unânimemente aceitas. O relatório segue:

I. Política básica do IACME

Aprovada na sessão de encerramento da Conferência de Lima, no dia 12 de dezembro de 1966.

A) O Comitê Interamericano sobre Educação Matemática (IACME) originado na Primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática, realizada de 4 a 9 de dezembro de 1961, é agora um órgão não-governamental filiado à União Internacional de Matemáticos através da Comissão Internacional sobre Educação Matemática. O objetivo do Comitê é servir como órgão técnico de acordo com as recomendações e objetivos da conferência acima citada e da Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática realizada em Lima de 4 a 12 de dezembro de 1966.

B) De acordo com as decisões da Conferência de Lima, o Comitê será constituído, até que a próxima conferência seja realizada, da seguinte forma:

Marshall H. Stone, EUA, Presidente
Cesar Abuauad, Chile
Ricardo Losada, Colômbia
Manuel Meda, México
Leopoldo Nachbin, Brasil
Luis A. Santaló, Argentina
Juan Jorge Schaffer, Uruguai
Egardo Sevilla, Honduras
José Tola P., Peru

O Comitê designará a seus membros os deveres de vice-presidente, secretário e outros cargos considerados necessários. Da mesma forma ele tem autoridade para designar substituições nos casos de afastamento.

C) Para ser membro do Comitê, cada país deverá pagar uma taxa mínima de \$100, paga por um órgão ou organização que (no parecer do comitê) seja representativo das atividades, que promovem nos respectivos países.

D) O Comitê solicitará o amparo de órgão e organizações, que por seu caráter e objetivos correspondam aos objetivos do Comitê e às atividades que ele advoga.

II. No final da Conferência de Lima, as seguintes resoluções foram adotadas unânimemente e dirigidas aos Ministérios da Educação, Universidades, Organizações Internacionais, OEA, UNESCO, AID, e às Fundações que amparam o ensino e a pesquisa em todos os níveis da educação matemática.

Considerando:

- a) Que apesar de que muitas das recomendações da Conferência de Bogotá, reafirmadas por esta conferência, já foram acatadas e em vista do que foi realizado e do progresso encorajador já conseguido, algumas das recomendações de Bogotá podem e devem ser expandidas e ampliadas em detalhe;
- b) Que realmente existem informação e experiências efetuadas em abundância para possibilitar o estabelecimento de um programa ideal de matemática moderna para o ensino médio;
- c) Que na América Latina como um todo, e com maior ou menor intensidade em cada país, por diversas razões os professores de matemática continuam a ter uma preparação deficiente; que há uma falta de professores de matemática que tenham condições de escrever bons livros-texto e sejam capazes de participar ativamente da redação dos currículos e que tudo isto torna apropriado que se ressalte às universidades a necessidade de planejar programas eficientes e dinâmicos estruturados com vistas na concessão de diplomas acadêmicos de matemática que irão fortalecer o desenvolvimento desta ciência em cada país;
- d) Que é necessário tirar proveito, de maneira razoável, dos recursos acadêmicos das diversas universidades latino-americanas, de modo que o progresso de uma universidade possa beneficiar as outras e assim ajudar a evitar o êxodo de jovens cientistas latino-americanos que por razões econômicas procuram no exterior uma atmosfera científica melhor;
- e) Que a fim de acelerar a velocidade e eficiência da reforma da educação matemática no nível secundário, é muito importante a publicação de livros-texto, guias e outros materiais bibliográficos, bem como sua difusão para todas as faculdades de matemática;
- f) Que a fim de aumentar a eficiência do IACME é conveniente assegurar sua perpetuação por meio de representantes em cada país;
- g) Que é essencial conhecer com precisão as possibilidades de estudos avançados e pesquisa oferecidos pelas universidades latino-americanas, bem como o estado atual da educação matemática nos diferentes níveis em cada país;

- h) Que é essencial haver reuniões periódicas entre professores de matemática para discutir problemas e promover a renovação e intensificação dos estudos de matemática;

é aqui recomendado a

*Ministérios da Educação,
Universidades e Institutos Educacionais de cada país,
Organizações Internacionais tais como a OEA, UNESCO, USAID, que têm entre seus objetivos o desenvolvimento da ciência e, em geral,
Instituições ligadas ao ensino de matemática e pesquisa em todos os níveis, o seguinte:*

I. Sobre os currículos para o ensino médio

1. Que os programas de matemática para o ensino secundário introduzam em seqüência e maneira, de acôrdo com as possibilidades de cada país, os seguintes tópicos do programa ideal:

Idade de 12 a 15 anos:

- 1) Noção de conjunto; operações com conjuntos.
- 2) Relações (funções, equivalência, ordem, composição).
- 3) O anel dos inteiros; potências; divisibilidade.
- 4) Operação binária; ilustração do conceito de grupo, resolvendo problemas do tipo $ax = b$; aplicação à geometria e a sistemas de números.
- 5) Introdução progressiva e descritiva dos axiomas da geometria da incidência, paralelismo, ordenação, projeção paralela e translação.
- 6) Introdução progressiva e descritiva aos números racionais e reais. Equações lineares e quadráticas.
- 7) Espaço vetorial do plano.
- 8) Coordenadas; equação da reta; desigualdades; semiplanos; algumas aplicações.
- 9) Formas de representação de uma função (tabelamento gráfico, expressões analíticas, ...); operações com funções numéricas.
- 10) Geometria métrica do plano; produto escalar, teorema de Pitágoras.
- 11) Geometria analítica com bases ortogonais (reta, circunferência, ...).
- 12) Resolução de sistemas de equações lineares.

Idade de 15 a 18 anos:

- 1) Estudo de números reais.
- 2) Espaço euclidiano; bases ortogonais; desigualdade de Cauchy-Schwarz.
- 3) Transformação linear do plano; (matrizes 2×2); o grupo das transformações ortogonais; semelhança.
- 4) Números complexos.
- 5) Trigonometria.
- 6) Análise combinatória; noções de probabilidades.
- 7) Algoritmo de Euclides; teorema da unicidade da fatoração.

- 8) Polinômios; teorema do resto.
- 9) Introdução progressiva e descrição de alguns conceitos topológicos; espaços topológicos usados em análise elementar.
- 10) Funções contínuas; limites; séries.
- 11) Derivada de funções de uma variável; aplicações.
- 12) Integração (de preferência como o limite da somatória).
- 13) Funções elementares especiais (exponenciais, logarítmicas, circulares).
- 14) Determinantes.
- 15) Geometria do espaço usando o espaço vetorial euclidiano tridimensional.
- 16) Probabilidades e estatística elementar.

Que as seguintes observações sejam mantidas em mente:

- a) É conveniente experimentar o novo programa em sua totalidade em cursos-modelo, analisando cuidadosamente o resultado para decidir à sua luz o vocabulário e a seqüência de toda a apresentação.
- b) A atual ordem dos tópicos não é considerada como a mais conveniente. Eles foram apresentados numa seqüência geral para que cada escola ou professor possa ter a liberdade de escolha na ordem e na forma da apresentação dos tópicos.
- c) O programa é destinado a instituições geralmente denominadas ginásios e colégios, destinadas a preparar os futuros estudantes de universidades. Para escolas secundárias especiais (comerciais, industriais, de treinamento de professores, etc.), alguns dos tópicos correspondentes ao intervalo de idade de 12 a 15 anos, são considerados necessários e de interesse comum à educação de todos os estudantes secundários.
- d) Para desenvolver o programa proposto pressupõe-se uma educação primária que dê ao estudante um preparo sólido para a utilização de operações aritméticas e um conhecimento intuitivo de figuras geométricas. Os conceitos modernos não excluem o uso das técnicas de cálculo aprendidas na escola primária, que devem ser exercitadas continuamente pelo estudante para manter sua habilidade.

2. Dados estatísticos devem ser reunidos de cada país sobre o resultado dos diferentes programas com a utilização das variáveis possíveis, a fim de que os diversos programas possam ser avaliados objetivamente, quanto às vantagens e desvantagens de cada um deles.

3. Que o programa de matemática nas universidades para engenheiros e estudantes de outros ramos de ciência aplicada sejam adaptados às necessidades para futura utilização, enfatizando um currículo com variantes de acôrdo com cada especialidade.

II. Com referência ao ensino de matemática para estudantes secundários e aos métodos de ensino em escolas primárias

4. Que as universidades dêem atenção especial à criação e manutenção de centros de ensino em níveis avançados e de pesquisa matemática, de acôrdo com todos os fatores necessários para desempenhar estas funções eficientemente.

5. O estímulo de acórdos multilaterais entre as universidades do mesmo país ou de vários países através dos quais os estudantes e professores de qualquer um dêles possam tirar proveito das facilidades acadêmicas de qualquer outro, estabelecendo um sistema de equivalências de programas de estudo para facilitar êsse intercâmbio.

6. Que cada país faça um esforço intensivo para encaminhar um número suficiente de professores de matemática para o nível da escola secundária, que tenham um cabedal científico adequado e cujo treinamento tenha sido dirigido para seus deveres profissionais. Que entre professores secundários e universitários de matemática um grupo central de peritos com sólido treinamento científico e com a preparação metodológica necessária para trabalhar eficientemente na estruturação de programas redija livros-texto para estudantes e efetue pesquisas educacionais.

III. Sobre o aperfeiçoamento dos professores secundários em exercício

7. Que sejam organizados programas e que os cursos já existentes sejam intensificados para aperfeiçoar os professores secundários de matemática em exercício, e para êste fim, criar centros permanentes em cada país em ligação com as universidades. Além disso, para o aperfeiçoamento em exercício deveriam ser usados todos os meios tecnológicos modernos para difusão de conhecimento em larga escala.

IV. Sobre a preparação de textos e outros materiais bibliográficos

8. Que se faça um esforço para publicar:

- a) monografias breves sobre tópicos específicos destinados aos professores secundários, levando em conta o nôvo currículo;
- b) livros-texto para estudantes secundários bem como guias correspondentes para professores;
- c) fascículos para estudantes da escola secundária destinados à ampliação de tópicos matemáticos atuais;
- d) boletins com a finalidade de difundir os resultados de experiências pedagógicas sobre a reforma do ensino da matemática, para rever publicações de interesse de professores e informar sobre outras atividades importantes;
- e) uma revista latino-americana que trate especialmente de tópicos relacionados com o ensino de matemática no nível secundário.

V. Sobre tópicos diversos

9. Que a fim de melhorar a coordenação, a Comissão Interamericana de Educação Matemática patrocine a formação de um comitê em cada país para fomentar, numa escala nacional ou regional, atividades que conduzam ao desenvolvimento da matemática; que êsses comitês procurem também a cooperação mencionada nas recomendações da "Conferência de Ministros da Educação e Ministros Encarregados do Planejamento Econômico nos Países da América Latina e do Caribe", realizada em Buenos Aires de 20 a 30 de 1966. Êsses comitês deveriam representar tôda a atividade matemática incluindo pesquisadores e professores de todos os níveis educacionais.

10. Que seja preparado e distribuído um guia, tão completo quanto possível, de tôdas as instituições latino-americanas que oferecem programas de trabalho e estudo em um nível elevado no campo da matemática indicando com exatidão os requisitos para admissão, concessão de diplomas, bolsas de estudo, intercâmbio de estudantes, etc. Estas informações deveriam ser continuamente atualizadas.

11. Que departamentos competentes de cada país elaborem um censo para informações sobre as condições do desenvolvimento da educação matemática nos níveis primário, médio e avançado.

12. Que congressos nacionais de professores secundários e universitários de matemática sejam organizados periodicamente com a participação de professores secundários e universitários, de outros países bem como professores de disciplinas relacionadas com a matemática. Seria conveniente que nessas reuniões os grupos de pesquisa sobre a educação matemática de nível médio também participassem.

13. Que simpósios nacionais ou regionais sejam organizados periodicamente com a participação de graduados, professores visitantes e pesquisadores e professores de ciências nas quais a matemática é ferramenta básica. Êsses seminários deveriam considerar, entre outras atividades:

- a) estruturação de cursos extensivos sobre tópicos especiais nos níveis de graduação e pós-graduação;
- b) realização de seminários sobre tópicos especializados de matemática e sobre problemas de educação no nível superior;
- c) apresentação e discussão de breves relatórios sobre trabalho de pesquisa.

14. Que sociedades nacionais de matemática sejam organizadas nos países onde ainda elas não existem, nas quais professores de matemática dos níveis médio e superior participariam a fim de promover o aperfeiçoamento da matemática dentro da nação e procurem de muitas maneiras, melhores condições para o exercício profissional de seus membros.

III. Para efeitos de informação, principalmente para os milhares de pessoas interessadas que não tiveram ao alcance o *Relatório da Primeira Conferência Interamericana*, as recomendações da Conferência de Bogotá são aqui reproduzidas. Estas recomendações comparadas com os relatórios da Parte II dêste relatório dão algumas indicações de seu efeito na promoção da reforma em países latino-americanos.

Resoluções

Foi pensamento do Comitê Organizador da Conferência que, a fim de ser produtiva, a Conferência deve chegar a conclusões claras e bem determinadas, como resultado de suas deliberações e deve fazer recomendações explícitas para colocá-las em prática. Isto, no parecer da conferência, implica que ela deve também propor um esforço organizado e coordenado a fim

de levar a efeito suas recomendações nos diversos países representados na Conferência. Em consequência os participantes adotaram, em sessões plenárias, as resoluções aqui incluídas.

A Primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática

Considerando

- a) Que, em nossa sociedade tecnológica, a matemática é um ramo vital do conhecimento e um instrumento indispensável para o progresso econômico e social, principalmente por suas aplicações à biologia, economia, estatística, física, química, engenharia, etc.;
- b) Que uma falta alarmante de professores de matemática coloca em perigo o desenvolvimento desta ciência e de suas aplicações;
- c) Que, conseqüentemente, é urgente adotar medidas para fortalecer o treinamento de um grande número de professores qualificados, principalmente para o nível da escola secundária;
- d) Que o ensino de matemática naquele nível deve ser confiado exclusivamente a professores que receberam um treinamento profissional em matemática em instituições de nível universitário;
- e) Que, como uma das exigências mais importantes para o ensino, os professores devem manter-se atualizados em seu campo,

recomenda aos governos dos países dos participantes e às agências autorizadas destes governos

I. COM RELAÇÃO AO TREINAMENTO DE PROFESSORES

1. Que centros para treinamento de professores secundários de matemática ofereçam bolsas de estudo e outras facilidades aos estudantes que escolham esta carreira e que os estudantes secundários sejam informados, por meio de conferências e publicações, da existência das carreiras de professor e pesquisador neste campo, e da importância social e das possibilidades oferecidas àqueles que a seguem.

2. Que o treinamento de professores de matemática seja responsabilidade apenas da universidade, sob a influência dos matemáticos mais competentes, para evitar a separação entre o ensino de matemática e o progresso da ciência e da tecnologia. Ao mesmo tempo, nos lugares onde este treinamento é efetuado em instituições especiais, os cursos de matemática devem ter nível universitário.

3. Que no treinamento de professores de matemática nas escolas secundárias os cursos sejam modernizados e aqueles de caráter pedagógico sejam limitados a proporções adequadas.

II. COM RELAÇÃO AOS PROFESSORES EM EXERCÍCIO

4. Que seja mantido num contacto regular entre os professores secundários e universitários, encorajando os primeiros a frequentarem cursos de aperfeiçoamento (regulares ou especiais), e que os meios de atingir tal objetivo, tais como bolsas de estudo no país ou no exterior, sejam facilitados.

5. Que sejam tomadas medidas para elevar o nível socioeconômico do professor secundário que tenha um diploma regular, tais como:

- a) Garantir o cargo.
- b) Estabelecer salários básicos iguais aos de outras profissões que requirem preparação acadêmica semelhante ou equivalente.
- c) Estabelecer um sistema de promoções com suas implicações correspondentes (aumento de salários, redução de horas de trabalho, etc.) baseado automaticamente no número de anos de serviço, considerando vantagens suplementares e levando em conta publicações e atividades que busquem um auto-aperfeiçoamento.
- d) Estabelecer o ano sabático.
- e) Oferecer ao professor a possibilidade e um regime de dedicação completa, como condição favorável necessária ao seu progresso.

6. Que um máximo de incentivos seja estabelecido (bolsas, compensação, etc.) a fim de que os professores secundários que não possuem um diploma mas que estão em exercício possam obtê-lo e assim possam gozar do sistema estabelecido no artigo 5, completando seus estudos universitários ou fazendo cursos especiais criados com esta finalidade.

III. COM RELAÇÃO AO APERFEIÇOAMENTO DO ENSINO

7. Que seja encorajada a realização de cursos e a criação de institutos de caráter experimental, para experimentar novos textos e novos métodos de ensino de matemática.

8. Sugerir à União Internacional de Matemáticos, UNESCO e Organização dos Estados Americanos que considerem as seguintes medidas:

- a) A intensificação de programas de treinamento de professores secundários de matemática.
- b) A dispersão de atividades, projetos e publicações que estão ligadas ao aperfeiçoamento e modernização do ensino de matemática.
- c) A publicação e distribuição de relatórios, textos novos e traduções escritas para professores de escolas secundárias para seu uso no ensino e no auto-aperfeiçoamento.
- d) O encorajamento da pesquisa como um caminho para o progresso científico e tecnológico e como um fator para motivar o ensino.
- e) A criação de um centro internacional com o objetivo de coligir e disseminar informações relativas a novas experiências e novas idéias na educação matemática.
- f) A criação de uma Comissão Interamericana de Educação Matemática, de caráter permanente, com o propósito de dar continuidade aos projetos e idéias discutidas na conferência e tomar medidas destinadas a elevar o nível e a eficiência do ensino de matemática na escola secundária ou na universidade.

9. Promover um grande intercâmbio de informações sobre novas idéias no ensino de matemática em todos os países através de reuniões nacionais e outras conferências internacionais como a atual.

10. Que delegados e participantes estabeleçam e mantenham contacto com as autoridades de seus respectivos países, a fim de que medidas efetivas possam ser tomadas para colocar em prática estas recomendações.

11. Que as seguintes pessoas trabalhem como um comitê *pro tempore*, até a criação de uma comissão de matemática de acordo com a recomendação 8 (f) acima:

Marshall H. Stone (EUA) presidente
Bernardo Alfaro S. (Costa Rica)
Alberto Gonzales Dominguez (Argentina)
Alfredo Pereira Gomes (Brasil)
José Tola Pasquel (Peru)

IV. AGRADECIMENTOS

Na sessão de encerramento da conferência, foi aprovada por unanimidade a seguinte moção.

Resolveu-se:

1. Agradecer ao govêrno do Peru, com menção especial ao Ministro da Educação, Dr. Carlos Cueto Fernandini, pela colaboração na realização da conferência.
2. Congratular o Comitê Organizador Executivo local, representado por sua Diretoria Executiva:

Presidente: *José Reategui C.*
Vice-presidente: *José Luis Krundlicck L.*
Secretário: *César Carranza S.*
Tesoureiro: *Victor Latorre A.*
Membro: *Jorge Mendoza R.*
Pró-secretário: *Jorge Sáenz C.*

por seu empenho meritório com relação ao resultado positivo da Conferência e agradecer-lhes pela consideração dada às necessidades de todos os participantes.

3. Expressar agradecimentos aos membros do IACME: Professôres Marshall H. Stone, presidente, Bernardo Alfaro Sagot, Alberto Gonzales Dominguez, e seu substituto para o IACME, José Babini, Alfredo Pereira Gomes, Carlos Imaz, e José Tola Pasquel por seus esforços e trabalho realizado desde a Conferência de Bogotá em 1961.
4. Agradecer ao pessoal do Secretariado e do departamento de tradução pelo trabalho que eles fizeram e que tornou possível a reprodução de todos os documentos da conferência durante sua realização.
5. Salientar a contribuição valiosa feita pelos seguintes professôres à conferência e aos governos e instituições que por sua assistência financeira tornaram isto possível:

- 1) George Papy e o Govêrno da Bélgica.
- 2) André Revuz e o Govêrno da França.
- 3) Hans-Georg Steiner da Alemanha e UNESCO.
- 4) Erik Kristensen da Dinamarca e UNESCO.
- 5) Pedro Abellanos da Espanha e Fundação Ford.

6. Agradecer a Howard F. Fehr, Secretário Executivo da Conferência, por sua brilhante colaboração na organização da conferência.
7. Agradecer às instituições que possibilitaram a realização da conferência por sua valiosa assistência financeira e cooperação, nas pessoas de seus representantes:

A Fundação Ford e seus representantes, Dr. Rao e Dr. Fraenkel
A National Science Foundation e seus representantes, Dr. Max Hellmann e Dr. Jay Davenport
O School Mathematics Study Group, representado pelo Dr. E. G. Begle.
O Instituto de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Nacional de Engenharia do Peru, representado pelo Reitor Arq. Santiago Aguito
O Ministério da Educação da República do Peru
A Organização dos Estados Americanos, representada pelo Sr. Heitor G. de Souza
A UNESCO e sua representante Senhora Ann Hunewald

Lima, Peru, 12 de dezembro de 1966.

APÊNDICE

Informações sobre a conferência

A) PROGRAMA DA CONFERÊNCIA

Sábado, 3 de dezembro

12:00-18:00 Recepção e Inscrição, Hotel Bolívar

Domingo, 4 de dezembro

9:00-17:30 Recepção e Inscrição, Hotel Bolívar

18:30 Recepção e Apresentação Informal dos Participantes —
Sala Americana, Hotel Bolívar

Segunda-feira, 5 de dezembro

10:00 *Sessão de Abertura* — Sala Americana, Hotel Bolívar
Presidindo: Professor José Tola P.

Reforma na Pedagogia Matemática

por Sua Excelência, Dr. Carlos Cueto Fernandini, Ministro
da Educação do Peru e Presidente Honorário da Conferência

Responsabilidade e Trabalho da Conferência

pelo Dr. Marshall H. Stone, Presidente do IACME

15:00-18:00 *Movimentos de Reforma na Educação Matemática*

Presidindo: Professor Rafael Laguardia

Atividades Matemáticas da OEA

por Andres Valeiras

Reforma Matemática na Espanha

por Pedro Abellanos

Progresso Matemático no Brasil

por Osvaldo Sangiorgi

Aperfeiçoamentos Matemáticos no Chile

por Cesar Abuauad

Uma nova construção da matemática para a Escola Secundária, por Howard F. Fehr

Discussão

Têrça feira, 6 de dezembro

- 9:00-12:00 *Novos Currículos*
Presidindo: Professor Alfredo Pereira Gomez
Um Esfôrço para Aperfeiçoar a Matemática e Ciências na Escola Secundária na Turquia, por Eugene Northrop
O Programa de Matemática Dinamarquês, por Erik Kristensen
Discussão
- 15:00-18:00 *Educação do Professor*
Presidindo: Professor Cesar Abuauad
Treinamento de Professôres no Brasil, por Martha Maria de Souza Dantas
Reeducação de Professôres em Pôrto Rico, por Mariano Garcia
Nôvo Currículo e Treinamento de Professôres na Argentina, por Renato Völker
Discussão

Quarta-feira, 7 de dezembro

- 9:30-12:00 *Problemas Não-resolvidos de Educação Matemática*
Presidindo: Bernardo Alfaro Sagot
Problemas Encontrados no Desenvolvimento da Pesquisa Matemática na América Latina, pelo Professor José Tola P.
Problemas Encontrados na Reforma Matemática com Professôres e Currículos na América Latina, por Luis A. Santaló
Observações sôbre o Desenvolvimento da Matemática na América Latina, por Rafael Laguardia
Discussão
- 15:00-17:00 *Engenharia e Ciência*
Presidindo: Professor Marshall H. Stone
Programas de Matemática para Ensino de Engenharia, por Carlos Imaz
O Currículo de Análise, por André Revuz
Discussão
- 17:00 Formação dos Grupos de Trabalho (Comissões) e Comitês
Comissão do Currículo:
Presidente: Eduardo Suger C.
Comissão da Formação de Professôres Secundários e Universitários, Presidente: Cesar Abuauad

Comissão da Reeducação de Professôres em Exercício, Presidente: Osvaldo Sangiorgi

Comissão para a Preparação de Livros-texto, Traduções e Outros Materiais, Presidente: Luis A. Santaló

Comitê de Recomendações, Presidente: Alfredo Pereira Gomez

Comitê de Resoluções, Presidente: Ricardo Losado

Comitê para a Nomeação do IACME, Presidente: Rafael Laguardia

Comitê de Eleições, Presidente: R. D. James

Quinta-feira, 8 de dezembro

- 9:00-18:00 *Reunião dos Grupos de Trabalho*
Hotel Bolívar
- 10:00 *O "Status" da Reforma no Ensino da Matemática na Bélgica, 1966*, por Georges Papy; Ministério da Educação; Auditório

Sexta-feira, 9 de dezembro

- 9:00-11:00 *Preparação de Relatório de Grupos de Trabalho*
- 11:00 Visita à Universidade Nacional de Engenharia
- 15:00-17:00 *Educação de Professôres Secundários e Universitários*
Presidindo: Professor E. G. Begle
Um Programa Ríguroso de Treinamento de Professôres na Alemanha Ocidental, por Hans Georg Steiner
Discussão
- 17:00 *Sessão Plenária*. Relatórios dos Grupos de Trabalho sôbre o Treinamento do Professor.

Sábado, 10 de dezembro

- 9:00-10:00 *O Currículo Básico*
Presidindo: Professor Burton Jones
O Programa de Análise nas Universidades da América Central, por Eduardo Suger Cofino
Discussão
- 10:15 *Sessão Plenária*. Relatórios dos Grupos de Trabalho sôbre Recomendações para Atividades Futuras.
- 15:00-18:00 *Relatórios de Comissões e Comitês*
Presidindo: Professor Cesar Abuauad
Sessão Plenária. Relatórios dos Grupos de Trabalho. Recomendações para futuras atividades.

Domingo, 11 de dezembro

Reuniões dos Comitês de Resoluções e de Recomendações

Segunda-feira, 12 de dezembro

9:00-12:30 *Sessão de Encerramento*

Presidindo: Professor Marshall H. Stone

Leitura, Discussão e Adoção de Recomendações

Eleição dos Membros do novo IACME

Preparação das Atas da Conferência

Relatório do Comitê de Resoluções

Conclusão Sumária. Marshall H. Stone

13:30 Almôço do Encerramento Formal da Conferência; Country Club Hotel

Discurso: *Conhecimento Matemático para Hoje.* Professor Francisco Miro Quesada, Ex-Ministro da Educação da República do Peru

15:00 Reunião do novo IACME

B) IACME PARA O PERÍODO 1961-1966

Presidente: *Marshall H. Stone*
University of Chicago,
Chicago, Illinois, EUA

Membros: *Bernardo Alfaro Sagot*
Department of Mathematics
Ciudad Universitaria
San Jose, Costa Rica, C. A.
Alberto Gonzales Dominguez
Paraguay, 1.353
Buenos Aires, Argentina, S. A.

Carlos Imaz
Centro de Investigación del IPN
Ap. Postal 14.740
México City 14, DF, México

Alfredo Pereira Gomes (Brasil)
Institut Elie Cartan
Université de Nancy
2 rue de la Craffe
Nancy (M. et M.) França

José Tola P.
Institute of Pure and Applied Mathematics
National University of Engineering
Lima, Peru

**C) MEMBROS DA COMISSÃO ORGANIZADORA
DA CONFERÊNCIA DE LIMA**

Professor Cesar Abuauad
Carlos Aldunate 96
Ap. 32,
Santiago, Chile

Professor Bernardo Alfaro Sagot
IACME, Ciudad Universitaria
San Jose, Costa Rica

Professor Howard F. Fehr
Secretary, Department of
Mathematical Education
Teachers College
Columbia University,
New York, N. Y. 10.027, EUA

Professor Carlos Imaz
IACME, Centro de Investigación del IPN
Ap. Postal 14.740
México, 14, DF, México

Professor Rafael Laguardia
Instituto de Matemática y Estadística
Facultad de Ingeniería
Av. Herrera y Reissig 565
Montevideo, Uruguai

Professor Leopoldo Nachbin
Rua Prudente de Moraes, 1.420
Apto. 202
Rio de Janeiro, 37 (Ipanema)
GB, Brasil

Professor Alfredo Pereira Gomes
Secretary IACME
Institut Elie Cartan
Université de Nancy
2 rue de la Craffe
Nancy (M. et M.), França

Professor Jose Reategui
President of Local Committee
Instituto de Matemáticas Puras y Aplicadas
Universidad Nacional de Ingeniería
Apartado 4.153
Lima, Peru

Professor Marshall H. Stone
President, IACME
University of Illinois
Department of Mathematics
Chicago, Illinois, EUA

Professor Alberto Gonzalez Dominguez
IACME
Paraguay, 1.353
Buenos Aires, Argentina

Professor José Tola P.
Vice-President, IACME
Instituto de Matemáticas Puras y Aplicadas
Universidad Nacional de Ingeniería
Apartado 4.153
Lima, Peru

Eng. Andres Valeiras,
Programma Interamericano para Majorar
la Ensenanza de las Ciencias
Casilla de Correo 2.620
Distrito 2
Pocitos-Montevideo, Uruguay

H. Renato Völker,
Head, Department of Didactic
Sucre 2.138, 3.ºA
Buenos Aires, Argentina

Secretário Executivo da Conferência
Professor Howard F. Fehr

Secretário Executivo Local da Conferência
Professor Jose Reategui

D) PARTICIPANTES DA EUROPA

Dr. Hans-Georg Steiner
I. Mathematisches Institut
der Universität Münster
44 Münster (Westf.)
Schlossplatz 2
Alemanha Ocidental

Dr. Erik Kristensen
Mathematisk Institut
Universitet Aarhus
Aarhus, Dinamarca

Professeur Andre Revuz
Professeur à la Faculté des Sciences de Poitiers
16 rue de Rome
78 — Les Essarts le Roi (S.O.) França

Professor Georges Papy
Faculté des Sciences
Université Libre de Bruxelles
Avenue F. D. Roosevelt 50
Bruxelles 5, Bélgica

Professor Pedro Abellanas
Facultad de Ciencias
Universidad de Madrid
Madrid, Espanha

Professor Salvador Llopis
Departamento de Matemáticas
University of Honduras
Tegucigalpa, Honduras

E) PARTICIPANTES DAS AMÉRICAS

Professor Luis A. Santaló
Facultad de Ciencias
Universidad de Buenos Aires
Peru 222
Buenos Aires, Argentina

Professor Helmuth Renato Völker
Calle Sucre 2.138, 3.ºA
Buenos Aires, Argentina

Ing. Moises Arteaga Cabrera
Casilla de Correo 2.462
La Paz, Bolívia

Professor Arago de Carvalho Backx
Instituto de Matemática Pura e Aplicada
Rua São Clemente 265
Rio de Janeiro, 2, GB, Brasil

Professor Osvaldo Sangiorgi
Rua Macapá 17
São Paulo 5, SP, Brasil

Professora Martha Maria de Souza Dantas
Rua Santa Rita de Cássia 15
Salvador, Bahia, Brasil

Professor R. D. James
Department of Mathematics
University of British Columbia
Vancouver 8, BC, Canadá

Professor A. J. Coleman
Department of Mathematics
Queens University
Kingston, Ontário, Canadá

Professor Jaime Michelow
Universidad Tecnica del Estado
Avda. Ecuador 3.467
Santiago, Chile

Professor Cesar Abuauad
Carlos Aldunate 96, Ap. 32
Santiago, Chile

Professor Guillermo Restrepo
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del
Instituto Politécnico Nacional
Apartado Postal 14-740
México 14, DF, México (COLÔMBIA)

Professor Ricardo Losada
Head, Mathematics Department
National University
Bogotá, Colombia

Professor Bernardo Monteiro Bolanos
Ciudad Universitaria
San Jose, Costa Rica

Professor Henry McGhie Boyd
Ciudad Universitaria
San Jose, Costa Rica

Ing. Candida Noboa Ruiz
Directora del Instituto
"Salome Urena"
Santo Domingo, Rep. Dominicana

Rector Ing. Ruben Orellana
Escuela Politécnico Nacional
Apartado 2.759
Quito, Ecuador

Professôra Gladys Moreno Mora
Collegio Sagrados Corazones de Rumipamba
Quito, Ecuador

Professor Jorge Arias
10 Avenida 4-36
Guatemala 1, Guatemala

Professor Eduardo Suger Cofino
4 Avenida 9-78, zona 9
Guatemala, Guatemala

Ing. Parnell Marc
P. O. Box 871
Port-au-Prince
Haiti

Professor Edgardo Sevilla
Centro Universitario de Estudios Generales
Universidad de Honduras
Tegucigalpa, Honduras

Professor Ronald C. Read
Computing Centre — Mathematics Dept.
University of the West Indies
Mona, Kingston 7, Jamaica
Índias Occidentais

Professor Emilio Lluís
Instituto de Matemáticas
Universidad Nacional Autónoma de México
México 20, DF, México

Professor Manuel Meda
Departamento de Matemáticas
Escuela Superior de Físico-Matemáticas
Instituto Politécnico Nacional
Zacatenco
México 14, DF, México

Professor Roboert Zelaya
Universidad de Nicaragua
Managua, Nicaragua

Professor Werner Ketelhöhn
Universidad de Nicaragua
Managua, Nicaragua

Professor Augustin Calamarco
Universidad de Panamá
Panamá City, Panamá

Professor Narion Rivera
Facultad de Ciencias
Universidad de Panamá
Panamá, República do Panamá

Professor Horacio Feliciangeli
Departamento de Matemáticas
Instituto de Ciencias
Avenida España 1.098
Casilla N.º 1.141
Asunción, Paraguai

Professor Jose Luiz Benza
Sociedad 77
Asunción, Paraguai

Professor Jose Reategui
Instituto de Matemáticas Puras y Aplicadas
Universidad Nacional de Ingeniería
Apartado 4.153
Lima, Peru

Professor Alejandro Ortiz
Facultad de Matemáticas
Universidad de Trujillo
Trujillo, Peru

Professor Mariano Garcia
Mathematics Department
University of Puerto Rico
Mayaguez, Pôrto Rico

Professor Francisco Garriga
Department of Mathematics
University of Puerto Rico
Box 22.152 UPR Sta.
Río Piedras, Pôrto Rico

Professor Carlos Manuel Umana Arita
19 Avenida Norte N.º 1.332
San Salvador, Rep. do Salvador

Dr. Sair Ali Shah
Institute of Education
University of the West Indies
Trinidad, St. Augustine, Índias Occidentais

Dr. Burton W. Jones
Professor of Mathematics
University of Colorado
Boulder, Colorado 80.304, EUA

Dr. E. G. Begle, Director smsg
School of Education
Stanford University
Stanford, Califórnia, EUA

Professor Rafael Laguardia
Instituto de Matemática y Estadística
Facultad de Ingeniería
Av. Herrera y Reissig 565
Montevideo, Uruguai

Professor Antonio Petracca
Av. 18 de Julio, n.º 1.791 P.º 6.º
Montevideo, Uruguai

Professor Jesus Gonzales
Universidad Central
Ciudad Universitaria
Caracas, Venezuela

F) IACME RECENTEMENTE ELEITO

Na sessão final da conferência, a 12 de dezembro, foi eleito o seguinte Comitê Interamericano sobre Educação Matemática que vigorará até que outra conferência seja realizada. Juntamente com a nomeação do presidente do comitê, este recebeu o poder, como um todo, para criar sua estrutura interna e *modus operandi* próprios.

Presidente Marshall H. Stone
Department of Mathematics
Eckhart Hall 303
University of Chicago
Chicago, Illinois 60.637, EUA

Membros Cesar Abuauad
Carlos Aldunate, 96, Ap. 32
Santiago, Chile

Ricardo Losada
Department of Mathematics
National University
Bogotá, Colômbia

Manuel Meda
Escuela Superior de Físico-Matemáticas
Instituto Politécnico Nacional
México City 14, DF, México

Leopoldo Nachbin
Rua Prudente de Morais, 1.420
Apto. 202
Rio de Janeiro 37 (Ipanema), GB, Brasil

Luis A. Santaló
Facultad de Ciencias
Universidad de Buenos Aires
Peru 222
Buenos Aires, Argentina

Juan Jorge Schäffer
Facultad de Ingeniería y Agrimensura
Instituto de Matemática y Estadística
Av. J. Herrera y Reissig 565
Montevideo, Uruguai

Edgardo Sevilla
Centro Universitario de Estudios Generales
University de Honduras
Tegucigalpa, Honduras

Jose Tola (Pasquel)
Instituto de Matemáticas, Puras y Aplicadas
Universidad Nacional de Ingeniería
Apartado 4.153
Lima, Peru

G) COMITÊ ORGANIZADOR LOCAL

Presidente Honorário

Francisco Miro Quesada, Ex-Ministro de Educação da República do Peru

Presidente

Jose Reategui Canga, Universidad Nacional de Ingeniería

Vice-Presidente

Jose Luis Krumdieck, Universidad Agraria, La Molina

Secretário

Cesar Carranza, Universidad Nacional de Ingeniería, Instituto de Matemáticas Puras y Aplicadas

Tesoureiro

Victor Latorre, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Subsecretário

Jorge Sáenz C., Ministro de Educação

Membros

Jorge Mendoza, Ministério de Educação Pública

Jose Ampuero, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias

Antonio Baxerías, Escuela Naval

Oscar Jahnsen, Escuela Naval

Alfredo Miro Quesada, Centro de Instrucción Militar del Peru
Ruben Nuñez, Escuela Normal Superior "Enrique Guzman y Valle"
Gerardo Ramos, Universidad Nacional de Ingenieria
Hugo Sarabia, Universidad Católica, Facultad de Ingenieria

H) COMITÊ PATROCINADOR LOCAL

Arqto. Santiago Agurto — Reitor da Universidad Nacional de Ingenieria
Dr. Mario Samame — Diretor da Escuela de Graduados de la UNI
Ing. Carlos Vidalon — Reitor da Universidad Agraria, La Molina

Observadores honorários locais

Arqto. Santiago Agurto
Dr. Gustavo Bartra
Dr. Godofredo Garcia
Dr. Oscar Miro Quesada de la Guerra
Dr. Marino Montenegro
Dr.^a Maria Marta Pajuelo
Dr. Mario Samame
Dr. Flavio Vega
Ing. Carlos Vidalon
Ing. Pablo Willstatter

I) OBSERVADORES OFICIAIS

Bélgica — Paul Dedecker
Brasil — Lidia Lamparelli
Kleber Cruz Marquez
Augusto Wanderley
Chile — Enrique Cansado
CSUCA-SMSG — Alfonso Azpeitia
Francisco Jimenez B.
Costa Rica — Maria Luisa Chararria
Lima, Peru — Peter Fraenkel (Ford Foundation)
Ralph Fields (Columbia Teachers College Team)
Sydney Grant (Columbia Teachers College Team)
OEA — Heitor G. Souza
Espanha — Salvador Llopis
Turquia — Eugene Northrop (Found Foundation)
UNESCO — Oscar Doderer Luscher
EUA — Wade Ellis (National Science Foundation)

J) ORGANIZAÇÕES PATROCINADORAS

A realização desta Segunda Conferência Interamericana
sobre Educação Matemática tornou-se possível graças ao apoio
financeiro das seguintes organizações:

Fundação Ford
Fundação Nacional de Ciência dos EUA, inclusive a AID
Grupo de Estudos de Matemática Escolar
Instituto de Matemática Pura e Aplicada e Universidade
Nacional de Engenharia
Ministério da Educação Pública do Peru
Organização dos Estados Americanos
UNESCO

★
Obra executada nas oficinas da
SÃO PAULO EDITORA S. A.
São Paulo — Brasil



SABi



Nº Reg.	3676
Nº Obra:	315
Nº Sist.	611212

C. O. C. 2 C. O. C. 4 J
 2 4 J

Handwritten notes:
 C. O. C. 2
 C. O. C. 4
 J

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
 Sistema de Bibliotecas da UFRGS

MAT

06286580

Ensino 50 161m 1966

[000611212] Inter-American Conference on
 Mathematical Education (2. : 1966 : Lima,
 Peru). Educação matemática nas Américas :
 relatório da conferência interamericana sobre
 educação matemática, 4-12 dez 1966. São Paulo
 : Companhia Editora Nacional, [1966]. 341 p.

