

rematec

REVISTA DE MATEMÁTICA, ENSINO E CULTURA

Educação Matemática na América Latina



Editores Responsáveis por este número

Carlos Aldemir Farias da Silva
Iran Abreu Mendes
Miguel Chaquiam

Pareceristas que colaboraram neste número

Carlos Aldemir Farias da Silva
Claudianny Amorim Noronha
Fredy Enrique González
Iran Abreu Mendes
Jesús Victoria Flores Salazar
João Claudio Brandemberg Quaresma
Maria Auxiliadora Lisboa Moreno Pires
Maria Deusa Ferreira da Silva
Maria Lúcia Pessoa Chaves Rocha
Miguel Chaquiam

Índice

Editorial, 5

Carlos Aldemir Farias

Iran Abreu Mendes

Miguel Chaquiam

Artigos

A internacionalização da Educação Matemática na América Latina, 7

Ubiratan D'Ambrosio

A Unesco e as duas primeiras Conferências Interamericanas de Educação Matemática, 22

Wagner Rodrigues Valente

Das ideias às histórias: um mapa delineado pela Educação Matemática, 40

Maria Salett Biembengut

Congresso Internacional de Ensino da Matemática:
histórico, perspectivas e futuro, 67

Carmen Teresa Kaiber

Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Situación actual de La Educación Matemática en el Perú, 82

Jesús Victoria Flores Salazar

Rosa Cecilia Gaita Iparraguirre

Reconstrucción histórica de La Educación Matemática em Venezuela: elementos
para um balance, 96

Fredy Enrique González

Resolução de problemas em currículos de Matemática de alguns países da América Latina, 122

Célia Maria Carolino Pires

Dermeval Santos Cerqueira

Emílio Celso de Oliveira

Luciane Santos Rosenbaum

Marcelo de Oliveira Dias

¿Qué es la Matemática Educativa?, 149

Ricardo Cantoral

Editorial□

Em todo o mundo há uma crescente preocupação com a matemática e como um fator fundamental na educação científica. Isto porque a matemática é considerada uma habilidade fundamental no ensino de praticamente todas as disciplinas, uma vez que requer lógica, precisão, rigor, exercício de abstração e pensamento formal estruturado. Propõe-se que todos os temas escolares devem contribuir para estimular e desenvolver a inteligência do estudante, suas habilidades emocionais e da personalidade e que, nesse aspecto, a matemática representa um elemento-chave.

Em nossa vida diária, a matemática é importante para compreendermos e analisarmos o fluxo de informações que recebemos da mídia e das diversas interações sociais advindas das atividades humanas, pois a maioria delas incluem ações práticas que quase sempre originam modelos que, posteriormente, são estruturados matematicamente. Na nossa sociedade moderna, muitas dessas atividades são baseadas na matemática e, daí, as aplicações desse conhecimento variam de princípios básicos, meio ambiente e finanças, bem como na alocação de energia e das tecnologias de informação e comunicação para práticas que muitas vezes envolvem demonstrativos contábeis.

Diversos estudos têm apontado que, na América Latina e no Caribe, os estudantes têm apresentado muitas dificuldades acerca de habilidades essenciais para resolver problemas, mesmo com algoritmos básicos que exigem raciocínio imediato. Talvez essa seja uma das atuais exigências em nossa sociedade contemporânea, baseada no princípio de que o conhecimento requer habilidades importantes que, geralmente, são atribuídas à matemática, uma vez que neste mundo cada dia mais globalizado exige-se que os jovens estejam bem preparados em matemática, especialmente em relação ao tratamento da informação.

De fato, essa importância atribuída à matemática dentro dos princípios da educação escolar se acentua em todo o mundo, pois a relação entre educação e desenvolvimento, bem como o seu papel na inclusão social e participação da sociedade civil são cada vez mais evidentes. A educação é considerada como um direito humano, um fator de desenvolvimento e de realização coletiva dos níveis mais altos da sociedade planetária. Dentro dessa perspectiva, o ensino de matemática passa a exercer um papel de fundamental importância na educação de crianças, jovens e adultos, uma vez que o mercado de trabalho se mostra cada vez mais exigente, e as evoluções tecnológicas que caracterizam a nossa época e o futuro próximo avançam rapidamente. Isso é reconhecido em diversos documentos e relatórios de pesquisa apresentados pela Unesco e pelas comissões internacionais ligadas à Educação Matemática.

Nesse contexto, a participação de educadores matemáticos tem assumido um papel cada vez mais decisivo em projetos relacionados à educação matemática

da sociedade. Além disso, a participação de pesquisadores em programas institucionais que ajudam a desenvolver esse setor da educação e também nas discussões de políticas públicas correspondentes a essa temática se torna cada vez mais um polo importante de debate na América Latina e Caribe.

Para tratar dessas questões, os países da América Latina e Caribe têm investido na formação de professores e em programas de aperfeiçoamento da formação continuada de educadores matemáticos, bem como na diminuição do analfabetismo funcional em matemática. No entanto, se faz cada vez mais necessário estabelecer um diálogo com os educadores, de um modo geral, no sentido de fomentar nessa comunidade um processo de cooperação que vise melhorar a formação de professores de matemática para a América Latina e Caribe¹. Os eventos didático-científicos que ocorrem ano a ano têm sua parcela de colaboração nesse processo, mas não são suficientes para deflagrar a constituição de uma rede de cooperação entre esses países. Uma alternativa é que os educadores matemáticos estabeleçam parcerias significativas nos diversos países da América Latina e Caribe, de modo a concretizar cooperações acadêmicas que objetivem melhorar o ensino de matemática em todo o continente americano.

É com esse espírito que este número temático da REMATEC tem como objetivo pontuar algumas ações que seguem nessa direção. Os autores presentes neste número da revista apresentam suas reflexões sobre essa temática como uma forma de contribuir para o debate. Mais uma vez, consideramos alcançada a nossa meta de contribuir para a divulgação dos estudos e pesquisas na Educação Matemática no Brasil e na ampliação de espaço para novos e antigos pesquisadores dessa área de conhecimento, de modo a apontar horizontes possíveis para a disseminação de seu trabalho e para o exercício de leitura e reflexão dos educadores matemáticos brasileiros.

Carlos Aldemir Farias

Iran Abreu Mendes

Miguel Chaquiam

Natal, abril de 2014.

¹ Ver BOSCH, Carlos; DÍAZ, Lilliam Álvarez; CORREA, Rafael; DRUCK, Suely; MCEACHIN, Raymond. Mathematics Education in Latin America and the Caribbean: a reality to be transformed. Science for a better life: developing regional scientific programs in priority areas for Latin America and the Caribbean. v. 4. ICSU Regional Office for Latin America and the Caribbean, 2010.

A INTERNACIONALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA AMÉRICA LATINA

THE INTERNATIONALIZATION OF MATHEMATICS EDUCATION IN LATIN AMERICA

Ubiratan D'Ambrosio

Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN – Brasil

Resumo

A Educação Matemática na América Latina pode ser traçada aos primeiros anos da era colonial. Um apanhado geral sobre o tema é objeto de um livro, em fase final de publicação (ROSARIO, 2014); portanto, vou focalizar aspectos da História da Educação Matemática na América Latina a partir de meados do século XX. Será feita referência especial à *IMU/International Mathematical Union* e à sua comissão especializada, a *ICMI/International Commission of Mathematical Instruction*. Até o período da Segunda Guerra Mundial, a Educação Matemática na América Latina, e o mesmo pode-se dizer de outras áreas do conhecimento, limitava-se a abordar o cenário nacional. As relações internacionais eram muito fracas. Talvez possa ser feita uma exceção à Argentina, mas, em geral, as nações da América Latina concentravam sua atenção nas problemáticas nacionais. Após a criação da UNESCO e a reativação da OEA/Organização dos Estados Americanos, começou uma cooperação entre os vários países das Américas, com a criação do *CIAEM/Comitê Interamericano de Educação Matemática* e a realização das *CIAEM/Conferências Interamericanas de Educação Matemática*. Também se intensificou a participação de educadores matemáticos latino-americanos nos *ICME/International Congresses of Mathematics Education* e, com a criação mais recente da *FISEM/Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática* e da realização das *CIBEM/Conferências Iberoamericanas de Educação Matemática*, houve uma maior aproximação entre educadores matemáticos de todos os países da América Latina com Portugal e Espanha. A criação e a evolução dessas organizações é o principal tema deste trabalho.

Palavras-chave: Educação Matemática, organizações, conferências, internacionalização.

Abstract

Mathematics Education in Latin America can be traced back to the early years of colony times. An overview on the topic, which is the subject of a book, in the final stage of publication. (ROSARIO, 2014), hence I will focus only on aspects of the History of Mathematics Education in Latin America, from the mid-20th century. Special reference will be made to the *IMU/International Mathematical Union* and his specialized committee, the *ICMI/International Commission of Mathematical Instruction*. Until the World War II period, Mathematics Education in Latin America, and the same can be said of other areas of knowledge, was limited to address the national scenario. International relations were very weak. Maybe it could be made an exception to Argentina, but in general, the nations of Latin America focused their attention to national issues. After the creation of UNESCO and the reactivation of the OAS/Organization of American States, a cooperation between the various countries of the Americas, began to take shape, with the creation of the *CIAEM/IACME/ Inter-American Committee of Mathematics Education* and the realization of the *CIAEM/IACME/Inter-american Conferences of Mathematics Education*. The participation of Latin American mathematics educators in the *ICME/International Congresses of Mathematics Education* was intensified and with the creation of the *FISEM/Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática* and of the realization of the *CIBEM/Conferencias Iberoamericanas de Educación Matemática*, there was a greater approximation of mathematics educators of all the countries in Latin America with Portugal and Spain. The creation and evolution of these organizations is the main theme of this work.

Keywords: Mathematics Education, organizations, conferences, internationalization.

A Internacionalização da Pesquisa Matemática e da Educação Matemática

Nesta seção introdutória, que julgo necessária para estruturar este trabalho, reproduzo, sem grandes modificações, o que está no meu livro (D'AMBROSIO, 2008a). É importante dar um panorama geral da História da Educação Matemática a partir do século XIX, quando a pesquisa matemática intensificou-se e internacionalizou-se. Matemáticos europeus se deslocavam com muita facilidade. Surgiram inúmeras sociedades e revistas especializadas, em vários países da Europa. É interessante notar que, na Inglaterra, durante o século XVIII a Matemática havia se mantido, de certo modo, isolada das demais nações europeias, o que pode ter contribuído para dar características especiais para o desenvolvimento da matemática nas Ilhas Britânicas. Os Estados Unidos da América, após a Guerra Civil (1861-1865), estimularam a pesquisa científica e buscaram apoio da Europa. A pesquisa matemática moderna nos Estados Unidos começa, sobretudo, com a contratação,

em 1877, do inglês James Joseph Sylvester (1814-1897) pela *Johns Hopkins University*, em Baltimore, e com a fundação da *American Mathematical Society*, em 1894. Algo semelhante se passa no Japão, do ponto de vista de organização, mas sem que o Japão levasse para o país uma liderança, como foi Sylvester nos Estados Unidos. O Japão enviou jovens para estudarem na Europa, principalmente na Alemanha, liderados por Teiji Takagi (1875-1960), e a eles coube organizar a pesquisa matemática moderna, bem como das demais ciências.

Um indicativo da internacionalização da pesquisa Matemática foi a fundação da revista *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*, com o objetivo de publicar resenhas de todos os artigos, aparecendo em todas as revistas do mundo. O primeiro número saiu em 1871, com resenhas das publicações de 1868². Essa foi uma das primeiras iniciativas para internacionalizar os avanços da matemática. A revista foi publicada até 1944³.

Em 1897 organizou-se em Zurique o Primeiro Congresso Internacional de Matemáticos. O segundo congresso foi realizado em 1900, em Paris, e a partir de então se iniciou a periodicidade de realizar um Congresso Internacional de Matemáticos a cada quatro anos, em lugares distintos do mundo. As únicas interrupções foram devidas às duas grandes guerras. A partir da Segunda Guerra Mundial, os congressos internacionais de matemáticos passaram a ser identificados por ICM (*International Congress of Mathematicians*). A regularidade tem sido mantida, com uma exceção, quando o ICM-1982, em Varsóvia, teve que ser adiado para 1983, em vista do tenso momento político que vivia a Polônia. O próximo ICM-2014 terá lugar em Seul, Coreia do Sul⁴.

É interessante notar que no 1º Congresso Internacional de Matemáticos, em Zurique, em 1897, havia 204 participantes, de 16 países, e nenhum latino-americano.

O 2º Congresso Internacional de Matemáticos, tendo como presidente o destacado matemático francês Henri Poincaré, foi realizado em 1900, em Paris, como parte das comemorações de entrada no século XX. Havia 232 participantes inscritos, provenientes de 26 países. Dentre eles, participantes latino-americanos provenientes da Argentina, do México, do Peru e também um brasileiro, Urbano

² A digitalização dessa importante publicação é objeto do *Jahrbuch Project*: <<http://www.emis.de/MATH/JFM/>>.

³ Posteriormente, surgiram revistas com o mesmo objetivo. Em 1931, o *Zentralblatt für Mathematik*, na Alemanha; em 1940 o *Mathematical Reviews*, nos Estados Unidos; e em 1953 o *Referativnyi Zhurnal*, na União Soviética.

⁴ Uma síntese da história dos ICM's, com belas fotos, é o livro de Donald J. Albers, G. L. Alexanderson, Constance Reid: *International Mathematical Congresses. An Illustrated History 1893-1986*, Springer-Verlag, New York, 1987.

de Vasconcellos, de São Paulo, que era professor de Matemática da Escola Politécnica de São Paulo, fundada em 1894⁵.

Um ponto de destaque do ICM-1900 foi a conferência de David Hilbert, intitulada “Problemas Matemáticos”. Nessa conferência, Hilbert, um dos mais importantes matemáticos na transição do século XIX para o século XX, enunciou 23 problemas que, segundo ele, deveriam motivar as pesquisas matemáticas do século XX. De fato, assim foi, e o século XX é marcado pela resolução dos 23 problemas propostos por Hilbert⁶.

No 3º Congresso, em Heidelberg, Alemanha, em 1904, havia 336 participantes, de 21 países. Dentre esses, somente um latino-americano, de Buenos Aires. A partir de então foram realizados Congressos Internacionais de Matemáticos em Roma, Itália (1908); Cambridge, Inglaterra (1912); Strasbourg, França (1920); Toronto, Canadá (1924); Bologna, Itália (1928); Zurique, Suíça (1932); Oslo, Noruega (1936); Cambridge, USA (1950); Amsterdam, Holanda (1954); Edinburgh, Escócia (1958); Stockholm, Suécia (1962); Moscou, URSS (1966); Nice, França (1970); Vancouver, Canadá (1974); Helsinki, Finlândia (1978); Varsóvia, Polônia (1983); Berkeley, Estados Unidos (1986); Kyoto, Japão (1990); Zurique, Suíça (1994); Berlim, Alemanha (1998); Beijing, China (2002); Madrid, Espanha (2006); Hyderabad, Índia (2010), e o próximo em Seul, Coreia do Sul (2014).

No Congresso Internacional de Matemáticos de 1920, em Strasbourg, França, foi fundada a IMU/*International Mathematical Union*/União Matemática Internacional, que foi desativada no período tenso da Europa em que as perspectivas de uma Segunda Guerra Mundial, que de fato eclodiu em 1939, começavam a se fazer sentir⁷.

Após o final da Segunda Guerra Mundial, em 1945, foi fundada, a UNESCO, em 1946, e a União Matemática Internacional foi reativada, passando a ser uma das organizações internacionais afiliadas ao ICSU/*International Council of Scientific Unions*/Conselho Internacional das Uniões Científicas⁸. A IMU/*International Mathematical Union* passou a ser a responsável pela organização dos Congressos Internacionais de Matemáticos.

⁵ Ubiratan D’Ambrosio: Um Brasileiro no Congresso Internacional de Matemáticos de 1900, *Revista Brasileira de História da Matemática*, Vol. 3 nº5, 2003; p.131–139.

⁶ David Hilbert: Lecture Delivered Before the International Congress of Mathematicians at Paris in 1900, *Bulletin of the American Mathematical Society*, vol.8, 1902; p.437–479. Uma tradução de parte da conferência é devida a Sergio R. Nobre: David Hilbert. Problemas Matemáticos, *Revista da Sociedade Brasileira de História da Matemática*, vol.3, nº5, 2003; p.5–12.

⁷ Para uma História da União Matemática Internacional, ver Olli Lehto: *Mathematics without Borders. A History of the International Mathematical Union*, Springer-Verlag, New York, 1998.

⁸ <http://www.icsu.org/1_icsuinscience/INSCIENCE.html>.

A partir de sua reativação, a União Matemática Internacional criou comissões especializadas⁹. Dentre essas comissões, estão a ICMI/*International Commission on Mathematical Instruction*/Comissão Internacional de Instrução Matemática¹⁰ e a ICHM/*International Commission on the History of Mathematics*/Comissão Internacional de História da Matemática.¹¹ Esta última é uma comissão especializada também da IUHPS/*International Union of History and Philosophy of Sciences*/União Internacional de História e Filosofia das Ciências¹².

As áreas de pesquisa matemática têm se diversificado. A emergência da Educação Matemática como uma área de pesquisa situa-se na transição do século XIX para o século XX.

O século XIX pode ser considerado o Século de Ouro da Matemática e o final do século marca a emergência de reflexões teóricas sobre o Ensino da Matemática. Em 1899 foi fundada em Paris a revista *L'Enseignement Mathématique*, sob a direção de C.-A. Laisant, professor de Matemática em Paris, e de Henri Fehr, professor de Matemática em Genebra, com um corpo editorial de matemáticos do mais alto nível¹³. No editorial da publicação nº1, na página 1, fica claro o propósito da revista: “no momento em que a ciência tanto progrediu, certas simplificações podem ser desejáveis, os programas de diversos ramos do ensino reclamam reformas mais ou menos completas”. Nesse primeiro número há um interessante artigo de Alfred Binet, diretor do Laboratório de Psicologia Fisiológica da Sorbonne, denominado “Pedagogia Científica” (p. 29-38), mostrando a contemporaneidade de novas formas de rigor matemático com a emergência da psicologia, e dos seus reflexos na educação, em particular na Educação Matemática. A partir do nº6, em 1904, a revista passa a ser editada em Genebra. Nesse número, é dada grande importância para a história na educação matemática, reconhecendo a sua “influência, mais e mais séria e profunda [que] exerce sobre o ensino” (p. 7).

A consolidação da Educação Matemática como uma subárea da matemática e da educação, de natureza interdisciplinar, só vai acontecer em 1908, em Roma, durante o Congresso Internacional de Matemáticos, com a fundação, por iniciativa do norte-americano David E. Smith e do alemão Felix Klein, da Comissão Internacional de Instrução Matemática, com as siglas e nomes oficiais de CIEM/*Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique* e IMUK/*Internationale mathematische Unterrichtskommission*¹⁴. Nos vários congressos internacionais de matemáticos, a cada quatro anos, sempre houve, e continua havendo, alguma

⁹ <<http://www.mathunion.org/>>.

¹⁰ <<http://www.mathunion.org/Organization/ICMI/index.html>>.

¹¹ <<http://www.unizar.es/ichm/>>.

¹² <<http://www.dhstweb.org/>>.

¹³ A revista está inteiramente digitalizada no site <<http://retro.seals.ch/digbib/fr/vollist?UID=ens-mat-001>>.

¹⁴ <<http://www.icmihistory.unito.it/officers.pdf>>.

conferência e apresentação de trabalhos por matemáticos, mostrando interesse em Educação Matemática. O mesmo se dá com a História da Matemática. Ambas atividades são de menor destaque nesses congressos.

Em 1950, durante o Congresso Internacional de Matemáticos, em Cambridge, nos Estados Unidos, o primeiro após o final da Segunda Guerra Mundial, a *CIEM/IMUK* foi reativada como uma comissão especializada da *IMU/International Mathematics Union*/União Matemática Internacional e adotou nova sigla e nome, a *ICMI/International Commission of Mathematics Instruction*/Comissão Internacional de Instrução Matemática¹⁵. Em 1968, a *ICMI* decidiu organizar, a cada quatro anos e intercalando com os Congressos Internacionais de Matemáticos, os *ICME/International Congress of Mathematics Education*/Congresso Internacional de Educação Matemática. O ICME 1 foi realizado em Lyons, França, e a partir de então, a cada quatro anos: ICME 2 em Exeter Inglaterra, 1972; ICME 3 em Karlsruhe, Alemanha, 1976; ICME 4 em Berkeley, USA, 1980; ICME 5 em Adelaide, Austrália, 1984; ICME 6 em Budapest, Hungria, 1988; ICME 7 em Québec, Canadá, 1992; ICME 8 em Sevilha, Espanha, 1996; ICME 9 em Tokyo, Japão, 2000; ICME 10 em Copenhague, Dinamarca, 2004; ICME 11 em Monterey, México, 2008; ICME 12 em Seul, Coreia do Sul, 2012; e o próximo, ICME 13, será realizado em Hamburgo, Alemanha, em 2016.

Algumas reflexões sobre o ICMI, o IACME e os ICMEs

Vou discutir o impacto da *ICMI* no ensino de matemática na América Latina, e como as ideias expostas nas *ICMEs* tiveram influência na região. Em particular, falarei sobre a criação de um comitê afiliado, o *CIAEM/IACME/Comitê Interamericano de Educação Matemática/Interamerican Committee of Mathematical Education* e suas relações com outras regiões do mundo. Muito do que vou apresentar aqui é uma re-elaboração de um trabalho publicado anteriormente (D'AMBROSIO, 2008b).

Como foi mostrado anteriormente, desde o primeiro *ICM*/Congresso Internacional de Matemáticos, em 1897, até o *ICM*, realizado em Oslo, Noruega, em 1936, a participação de latino-americanos foi pequena. Mesmo que, em 1908 o *ICM*, em Roma, quando *CIEM/IMUK* foi criado, tenha havido uma participação da Argentina, e em 1928, em Bolonha, quando o *CIEM/IMUK* foi reformulado, novamente a Argentina tenha participado, a presença de matemáticos da América Latina foi irrelevante.

A situação é outra após a Segunda Guerra Mundial. No *ICM* de 1950, em Cambridge, EUA, havia um bom número de matemáticos da América Latina como participantes. Em 1954, a União Matemática Internacional realizou sua Assembleia Geral e decidiu estabelecer uma comissão especializada, com foco no ensi-

¹⁵ Ver: <<http://www.mathunion.org/>>.

no da matemática, e adotou o nome *International Commission of Mathematical Instruction/Comissão Internacional de Instrução Matemática* para essa comissão, com a sigla *ICMI*. Foi nomeado um Comitê Executivo, tendo como presidente honorário Henri Fehr, Albert Châtelet como presidente e como secretário Heinrich Behnke, que se tornou presidente em 1955. É relatado que Sagastume Berra e José Babini, dois conhecidos matemáticos argentinos, foram delegados da Argentina. Em 1958, a União Matemática Internacional encomendou à sua comissão especializada, o *ICMI*, um estudo comparativo da educação matemática em todos os países. Nenhum país da América Latina participou desse estudo.

É importante notar a natureza conservadora dessa comissão. Desde seu início, a preocupação dominante era com assuntos acadêmicos da Matemática e a Educação Matemática era vista como uma estratégia para transmitir a Matemática e despertar vocações para atrair futuros matemáticos.

A ideia de considerar o contexto cultural em educação matemática não foi contemplada pelo CIEM/IMUK, desde sua fundação em 1908, e nem pelo ICMI, fundado em 1954. Parece que a primeira referência explícita a questões culturais, como um fator a ser considerado na educação matemática, é devida ao eminente algebrista japonês Yasuo Akizuki, em 1960, quando ele escreve:

As religiões e filosofias orientais são de um tipo muito diferente das do oeste. Portanto, imagino que também podem existir diferentes modos de pensar também em matemática. Assim, eu acho que nós não deveríamos nos limitar a aplicar diretamente os métodos que são atualmente considerados os melhores na Europa e América, mas devemos estudar corretamente a instrução matemática na Ásia. Tal estudo pode vir a ser de interesse e valor para o Ocidente, bem como para o Oriente. (AKIZUKI, 1960).

Vejo isso como um momento importante de abertura da comissão especializada dos matemáticos, então oficialmente denominado ICMI, a ideias provenientes de outros contextos culturais. Com efeito, reconheço isso como a primeira abertura de um espaço para a Etnomatemática nas reflexões dos matemáticos acadêmicos. Infelizmente, o comentário de Akizuki não chamou a atenção de seus contemporâneos. Demorou cerca de 20 anos para tais observações entrarem no cenário acadêmico de matemática e terem sua importância reconhecida.

A influência da “Idade da Pedra” do ICMI na América Latina

A palavra “pedra” é a tradução de “stone” e é uma referência muito clara ao eminente matemático Marshall H. Stone, que foi o grande impulsionador da internacionalização da pesquisa em Educação Matemática e presidente do ICMI de 1959 até 1962. Eu devo a metáfora de “Stone Age” ao matemático finlandês Olli Lehto, que publicou em 1998 um livro fundamental sobre a história da inter-

nacionalização da pesquisa matemática (LEHTO, 1998). A referência a Marshall H. Stone é muito apropriada, pois ele foi, efetivamente, o grande impulsionador da internacionalização da Educação Matemática, com características conservadoras. Sua atuação foi particularmente importante para a América Latina.

Quando presidente do ICMI, Stone anunciou a realização de uma reunião, em Bogotá, Colômbia, em 1961, sob a égide do ICMI e com apoio financeiro da UNESCO, da OEA/Organização dos Estados Americanos e de outros organismos, para discutir problemas da Educação Matemática que são comuns a todos os países das Américas. Fez a mesma proposta de realização de reuniões regionais nos países asiáticos.

A reunião de Bogotá deveria contemplar questões sobre Educação Matemática que se identificam em todos os países da região, considerando-se que as três Américas são herança de um período colonial, no qual predominavam as influências europeias, particularmente da França, Estados Unidos, Espanha e Portugal. De fato, a reunião teve como idiomas oficiais o inglês, o francês, o espanhol e o português, e até agora as quatro línguas seguem como oficiais. A Comissão Organizadora da reunião de Bogotá foi formada por Marcelo Alonso (Cuba), José Babini (Argentina), Howard Fehr (Estados Unidos) e Leopoldo Nachbin (Brasil). Nessa reunião, que ficou conhecida como a Primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática, foi decidida a criação da *CIAEM/Comité Interamericano de Educación Matemática*/ ou *IACME/Interamerican Committee on Mathematics Education*¹⁶.

Após essa primeira conferência, que foi decisiva para a inserção da América Latina no movimento internacional de educação matemática, realizaram-se outras treze conferências interamericanas sobre educação matemática. A próxima será em Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (México) em 2015. É importante notar que a Primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática, em 1961, precede, por 8 anos, o Primeiro Congresso Internacional de Educação Matemática, o ICME 1, que se realizou em Lyon, França, em 1969. Vou comentar sobre as conferências interamericanas mais abaixo neste trabalho.

Quando Hans Freudenthal foi presidente do ICMI, de 1967 a 1970, ele defendeu a realização de um Congresso Internacional de Educação Matemática, que se deu em 1969 em Lyon, França, com o apoio do governo francês e da UNESCO. Embora o presidente da Comissão Executiva da IMU seja membro ex-offício do ICMI, o congresso de Lyon foi organizado sem qualquer conexão com o IMU. Ainda mais interessante é que a Comissão Executiva da IMU não foi informada da criação de uma nova revista, *Educational Studies in Mathematics*, cujo editor era Hans Freudenthal, e que tinha característica de ser uma publicação oficial do ICMI. Um contrato financeiro tinha sido assinado entre ICMI e UNESCO para publicar essa nova revista, sem que a IMU fosse informada. Isso causou um es-

16-<http://www.mathunion.org/icmi/about-icmi/affiliate-organizations/math-education-societies/ciaem/>.

trançamento entre os membros da ICMI e da IMU, pois a nova revista entrava em competição com a tradicional *L'Enseignement mathématique*, veículo oficial de divulgação do ICMI, criando uma clara dissensão entre os educadores matemáticos, polarizados entre os defensores do Movimento de Matemática Moderna e da Educação Matemática Realista, de Hans Freudenthal (LEHTO 1998, p. 259).

O Movimento de Matemática Moderna, tanto a linha francesa, seguindo ideias de Jean Dieudonné e Jean Piaget, quanto a americana, com a proposta do MSG, tinham como principal característica o ensino da matemática a partir de conjuntos e estruturas. A proposta de Hans Freudentahl, a Educação Matemática Realística, priorizava a atenção ao real, ao contexto, e propunha a aprendizagem segundo as linhas gerais da modelagem matemática e a organização curricular na forma de módulos de aprendizagem ligados a problemas da realidade, dando muita importância a aplicações (veja o site indicado para as ideias básicas da Educação Matemática Realística¹⁷). Essa proposta repousava sobre teorias de aprendizagem não na linha piagetiana, o que criou muita rejeição entre os educadores matemáticos, seguidores das teorias de Piaget, que servem de suporte ao Movimento de Matemática Moderna, com ênfase no formal. A ênfase no formal ainda é praticada e defendida, tendo como principal argumento a importância do rigor. Esse argumento, que considero falso, na verdade um mito da Educação Matemática, ainda é defendido pela maioria dos educadores matemáticos, com apoio de muitos matemáticos. A rejeição ao real, ao contexto, ainda prevalece. A Etnomatemática é um dos alvos dessa rejeição.

Hans Freudenthal foi o conferencista principal no CIAEM 3, em Bahia Blanca, Argentina, em 1972, organizado por Luis Santaló. Foi nesse CIAEM 3 que conheci pessoalmente Luis Santaló e Hans Freudenthal. A partir de então, desenvolvemos intensa colaboração. Foi particularmente importante para mim ter participado de eventos da CTS/*Comission for the Teaching of Sciences*, órgão do ICSU/*International Council of Scientific Unions*, da qual Hans Freudenthal era membro do Comitê Executivo. Eu fui ativo nessa comissão como um defensor da Educação Integrada de Matemática e Ciências, uma tendência na década de 1970, e que foi promovida na América Latina, com o apoio da UNESCO e a OEA. Conversas com Freudenthal permitiram-me identificar conflitos graves nas várias correntes de Educação Matemática. É importante registrar um projeto de IOWO muito interessante e original para a formação do professor de matemática na Bolívia. Isso foi uma tentativa de transferir uma abordagem controversa da educação matemática, que era a Educação Matemática Realista, para um país com baixo índice educativo na América Latina. Essa tentativa mostra as dificuldades de transferência de modelos que têm sucesso em um país para outros países e ressalta a importância do contexto socioeconômico, político, cultural e religioso para a Educação Matemática. Mas a questão da transferência de conhecimento não é o

¹⁷ <<http://www.fi.uu.nl/en/rme/>>.

propósito deste trabalho. O tema merece um estudo aprofundado, pois as tentativas de transferência tiveram, e continuam tendo, enormes consequências, muitas vezes desastrosas, para o Ensino da Matemática.

De 1971 a 1974, Sir James Lighthill foi o presidente do ICMI e o ICME 2 teve lugar em Exeter, Inglaterra, em 1972. De 1975 a 1979, o presidente foi S. Iyanaga S. e o secretário foi Y. Kawada. Ambos eram reconhecidos como dos mais importantes matemáticos japoneses da época, mas sem envolvimento com a Educação Matemática. Ao assumirem a direção do ICMI, revelaram-se muitíssimo sensíveis às dificuldades da Educação Matemática. Foi um importante período de atuação do ICMI. Ambos visitaram o Brasil e deixaram grande contribuição. Na reunião do Comitê Executivo do ICMI, em Vancouver, em agosto de 1974, foi adotada uma resolução para afiliação de CIAEM ao ICMI.

As CIAEM/Conferências Interamericanas de Educação Matemática

Como foi dito acima, a I CIAEM/Primeira Conferência Interamericana de Educação Matemática foi realizada em Bogotá, Colômbia, em 1961, e foi então criado o CIAEM/Comitê Interamericano de Educação Matemática ou *IACME/Interamerican Committee on Mathemartics Education*. Desde então, a cada quatro anos é realizada uma Conferência Interamericana de Educação Matemática, em diferentes países das Américas.

Vou resumir resultados importantes de apenas algumas conferências. Uma história do CIAEM e das várias conferências interamericanas, incluindo a programação detalhada de todas elas, está no livro de Barrantes (2013). O livro necessita de atualização, pois sua cobertura vai somente até 1995, quando foi realizada a Nona Conferência Interamericana de Educação Matemática, em Santiago, Chile.

Da primeira conferência, destaco algumas resoluções:

- A necessidade de mudar a maneira de ensinar geometria nas escolas secundárias: ensinar geometria na perspectiva da Álgebra Linear, renunciando à geometria euclidiana.
- A necessidade de ensinar matemática, em geral, através do estudo das estruturas fundamentais, com a finalidade de ressaltar sua unidade. Nesta área, o ensino da álgebra moderna tornou-se de suma importância.
- Os objetivos acima só serão possíveis se, ao mesmo tempo, um plano bem organizado for feito, orientando a formação contínua de professores, preparando assim novos profissionais do ensino da matemática com as ideias da reforma, bem como melhorar a pesquisa em matemática.
- Os objetivos acima não poderão ser alcançados sem um plano paralelo, muito bem organizado e destinado à formação de professores que já estão atuando. O objetivo é incutir essas novas ideias nos atuais professores de matemática e também promover a investigação matemática.

É importante notar a influência europeia e conservadora nessas resoluções. O tom era da Matemática Moderna e a influência dos bourbakistas é evidente. O conteúdo foi uma questão dominante. Essas características vão prevalecer nas próximas conferências: II CIAEM, em Lima, Peru, em 1966; III CIAEM em Bahia Blanca, Argentina, em 1972; e na IV CIAEM, em Caracas, Venezuela, em 1975.

A presença de palestrantes da Europa foi marcante nessas conferências. Havia um bom apoio da *Agence de Coopération Française*. É também evidente a grande influência da *CIEAEM/Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques* no ensino de matemática latino-americanos da época, como mostra a escolha dos convidados, predominantemente europeus (sobre essa importante comissão, veja o site indicado na nota¹⁸).

As recomendações de Caracas reforçam essa interpretação. Sintetizando, foram:

- Criar centros de pesquisa em cada país latino-americano.
- Criar programas específicos para o ensino de matemática nos últimos anos do ensino secundário.
- Um programa específico não foi proposto, mas cada país deveria determinar seu próprio programa, com base em suas próprias possibilidades. Alguns tópicos foram recomendados: funções reais, álgebra linear, computação, elementos de cálculo infinitesimal, probabilidade e estatística.
- Organizar feiras e Olimpíadas.
- Melhorar o ensino de matemática usando novas tecnologias, colaborando com matemáticos de nível superior.
- Melhorar a preparação e desenvolvimento profissional dos professores.

A V CIAEM em Campinas, em 1979

Vejo uma mudança de influências a partir da Quinta Conferência Interamericana de Educação Matemática, realizada em Campinas, Brasil, em 1979. Essa conferência representou uma inovação, tanto na estrutura quanto na escolha dos temas e dos palestrantes. Num certo sentido, foi afastada a influência de Marshall Stone e da CIEAEM. Para essa mudança, foi fundamental a influência de Luis Santaló, que desde o III CIAEM em Bahia Blanca, tinha estabelecido uma relação importante com a UNESCO, principalmente por meio da *OREALC/Oficina Regional de Ciencia y Tecnologia para América Latina y el Caribe*, em Montevideú, Uruguai.

O programa foi organizado em torno de apenas três palestras plenárias e quatro painéis plenários. Houve ampla oportunidade para todos os participantes

¹⁸ <http://www.cieaem.org/>

refletirem e discutirem várias correntes novas de educação matemática que estavam se apresentando.

As conferências foram proferidas por Hassler Whitney (então presidente do ICMI); Leopoldo Nachbin (Brasil); Emilio Lluís (México); José Velázquez (México); Luis Dante (Brasil); José Pascual Ibarra (Espanha); Luis Santaló (Argentina); Oscar Valdivia (Peru); José von Lucken (Paraguai); Francisco Figeac (El Salvador); Jaime Michelow (Chile); José Armando Valente (Brasil); Bernardo Morales (Guatemala); Enrique Góngora (Costa Rica); Saulo Rada (Venezuela); Oswaldo Sangiorgi (Brasil); Bryan Wilson (UK); Eduardo Luna (República Dominicana); Guy Brousseau (França); Ricardo Losada (Colômbia); Geraldina Porto (Brasil); Friederich Zech (Alemanha).

As apresentações dos painéis mostraram um acordo em considerar o ensino de matemática como uma disciplina distinta, com seus objetivos próprios. Houve uma crítica da forma como as reformas do ensino de matemática foram realizadas na década de 1960, e os palestrantes expressaram ideias de natureza metodológica, como também enfatizaram a importância da pesquisa sobre ensino da matemática, isto é, da Didática da Matemática como uma disciplina.

Eu vejo a Quinta Conferência Interamericana de Educação Matemática como um ponto de viragem no ensino de matemática na América Latina, não só dando um papel predominante aos educadores latino-americanos, mas também propondo inovações e discussões sobre as tendências na educação que começavam a ser consideradas como centrais no ensino de matemática.

Os CIAEM/IACME subsequentes foram importantes como prestação de contas de ações inovadoras no ensino de matemática na América Latina e o estabelecimento de novas áreas de interesse em centros de pesquisa recém-criados. As Conferências Interamericana de Educação Matemática subsequentes foram: VI CIAEM/IACME, em Guadalajara (México), 1985; VII CIAEM/IACME, em Santo Domingo (República Dominicana), 1987; VIII CIAEM/IACME, em Miami (Estados Unidos), 1991; IX CIAEM/IACME, em Santiago (Chile), 1995; X CIAEM/IACME, em Maldonado (Uruguai), 1999; XI CIAEM/IACME, em Blumenau (Brasil), 2003; XII CIAEM/IACME, em Querétaro (México), 2007; XIII CIAEM/IACME em Recife (Brasil), 2011. A próxima, XIV CIAEM/IACME deverá se realizar em Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (México) em 2015 (<http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem>).

A situação atual

Vai além dos objetivos deste trabalho dar uma imagem global do atual estado da pesquisa em educação matemática na América Latina.

A crescente presença de educadores matemáticos da América Latina em atividades do ICMI torna-se muito clara ao examinarmos a lista de palestrantes

nos Congressos Internacionais de Educação Matemática e os convites para participarem nos *ICMI Studies*. Vemos também um crescimento geral no número de participantes da América Latina. Isso é particularmente notado a partir do ICME 8, em Sevilha, em 1996. A lista de convidados para fazer apresentações e para organizar sessões revela quais as áreas mais estudadas na América Latina.

Uma grande influência de Portugal e Espanha na Educação Matemática dos países que eram colônias dos dois grandes impérios é inegável. Mas também deve ser reconhecido que, mesmo após as independências, essas influências continuaram e se mantêm fortes até os dias atuais. Esse reconhecimento resultou na criação de uma série de conferências, as CIBEM/*Conferencias Iberoamericanas de Educación Matemática*, o que veio abrir comunicações e reforçar laços de cooperação entre os vários países de tradição ibérica.

Assim realizou-se a Primeira Conferência Ibero-Americana de Educação Matemática/I CIBEM, em 1990, em Sevilha, organizada por Gonzalo Sánchez Vázquez. Foi um grande sucesso, com ampla participação de, praticamente, todos os países de fala espanhola e portuguesa, e participantes de outros países, o que mostrou o acerto da decisão de realizar tais conferências.

O sucesso da I CIBEM mostrou o interesse no evento. Decidiu-se que a II CIBEM seria realizada no Brasil, em 1994. A cidade de Blumenau, em Santa Catarina, foi sede do evento. O planejamento dos eventos seguintes, inicialmente pensado em ocorrer a cada quatro anos, alternativamente entre países da América Latina e da Europa, mostrou-se impraticável, sobretudo em função da desigualdade do número de países participantes de cada continente. Assim, optou-se pela realização da III CIBEM em Caracas, Venezuela, em 1998, e da IV CIBEM, em Cochabamba, Bolívia, em 2001. A V CIBEM voltou à Europa e foi realizada no Porto, Portugal, em 2005. A VI CIBEM realizou-se em Puerto Montt, Chile, em 2009, e a VII CIBEM em Montevidéu, Uruguai, em 2013. As CIBEM são organizadas sob o patrocínio de entidades nacionais, coordenadas pela FISEM/*Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática*.¹⁹

As Conferências Ibero-Americanas de Educação Matemática, assim como a Federação Ibero-Americana de Sociedades de Educação Matemática/FISEM, são fundamentais para a busca da aproximação dos países que constituem a comunidade Ibero-Americana, identificando problemas comuns e cooperando na busca de soluções.

Também é da maior importância a incorporação dos países da região caribenha nas atividades do CIAEM. A participação dos países caribenhos de expressão inglesa e francesa nas Conferências Interamericanas de Educação Matemática tem sido mínima. Com o objetivo de atrair maior participação desses países e integrá-los nas pesquisas e buscas de novas direções, foi decidido realizar, em

¹⁹ <<http://www.fisem.org>>.

2013, em Santo Domingo, República Dominicana, o *1º CEMACYC/Congreso de Educación Matemática de America Central y Caribe/Congress on Mathematics Education for Central America and the Caribbean*²⁰.

Educadores matemáticos da América Latina têm sido muito ativos nos grupos internacionais de estudos, criados pelo ICMI em 1976, sobre as Relações entre História e Pedagogia da Matemática/HPM (<<http://www.clab.edc.uoc.gr/hpm/>>) e sobre Psicologia da Educação Matemática/PME (<<http://igpme.org/>>), desde sua criação. Além disso, a Organização Internacional de Mulheres no Ensino da Matemática/IOWME (<<http://www.mathunion.org/iowme/>>), The Federação Internacional de Competições Matemáticas Nacionais /WFNMC (<http://www.mathunion.org/icmi/about-icmi/affiliate-organizations/study-groups/wfnmc/?no_cache=1&sword_list%5B%5D=wfnmc>), e a Comunidade Internacional de Professores de Modelagem Matemática e Aplicações/ICTMA (<<http://www.ictma.net/>>), todos têm uma presença relevante de educadores matemáticos da América Latina. Dois grupos, não formalmente filiados ao ICMI, mas que se originaram do ICMI, especificamente o Educação Matemática e Sociedade/*Mathematics Education and Society*/MES (<<http://mescommunity.info/>>) e o Grupo Internacional de Estudos em Etnomatemática/ISGEm (<<http://isgem.rpi.edu/>>) têm também uma relevante atuação de educadores matemáticos da América Latina.

Ainda há muito a ser feito. É importante termos publicações e eventos que reúnam delegações de todos os países das Américas, reforçando nossos esforços de cooperação na pesquisa sobre Educação Matemática, sua história, sua fundamentação teórica e suas práticas.

Bibliografia

AKIZUKI, Yasuo. Proposal to I.C.M.I., *L'Enseignement mathématique*, t.V, fasc.4, 1960; p. 288-289.

BARRANTES, Hugo; RUIZ, Ángel. **Historia del Comité Interamericano de Educación Matemática**, Bogotá, 1998; versión digital 2013. Disponível em: <<http://www.centroedumatematica.com/aruiz/libros/La%20Historia%20del%20Comite%20Interamericano%20de%20Educacion%20Matematica.pdf>>. Acesso em: mar. 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Uma História concisa da Matemática no Brasil**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008a. 126 p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. ICMI and its Influence in Latin America, **The First Century of the International Commission on Mathematical Instruction (1808-2009). Reflecting and Shaping the World of Mathematics Education**,

²⁰ <http://www.centroedumatematica.com/cemacyc/index.php?conference=i_cemacyc&schedConf=i_cemacyc>.

Eds Maria Menghini, Fulvia Furinghetti, Livia Giacardi, Ferdinando Arzarello, Collana Scienze e Filosofia, Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma, 2008b. p. 230-236.

LEHTO, Olli. **Mathematics Without Borders. A History of the International Mathematical Union**. Berlin: Springer-Verlag, 1998.

ROSÁRIO, Hector et al. (ed.). *Mathematics and Its Teaching in the Southern Americas* (edited by Hector Rosario, University of Puerto Rico, Puerto Rico; Patrick Scott, Inter-American Committee on Mathematics Education, USA; Bruce Vogeli, Columbia University, USA). Singapore: World Scientific Publishing Company, 2014.

Ubiratan D'Ambrosio
Universidade Anhanguera de São Paulo
UNIAN/SP – Brasil

E-mail: ubi@usp.br

A UNESCO E AS DUAS PRIMEIRAS CONFERÊNCIAS INTERAMERICANAS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

THE UNESCO AND THE FIRST TWO INTER-AMERICAN CONFERENCES ON MATHEMATICS EDUCATION

Wagner Rodrigues Valente
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – Brasil

Resumo

O objetivo do artigo é analisar as ações desenvolvidas por organismos internacionais na transformação do ensino científico na escola secundária, em tempos de Guerra Fria. Em particular, buscou-se compreender o papel da UNESCO na promoção das duas primeiras conferências interamericanas de educação matemática. A primeira ocorrida em Bogotá, na Colômbia, em 1961; a segunda, em Lima, no Peru, em 1966.

Palavras-chave: educação matemática; história da educação matemática; UNESCO; Movimento da Matemática Moderna; Duas primeiras conferências interamericanas de educação matemática.

Abstract

The aim of this paper is to examine the action taken by international bodies in transforming science education in secondary schools during the Cold War period. In particular, it has sought to give insight into UNESCO's role in promoting the first two Inter-American conferences on mathematics education. The first was held in Bogotá, Colombia, in 1961 and the second in Lima, Peru, in 1966.

Keywords: mathematics education; History of mathematics education; UNESCO; New Math; The first two inter-American conferences on mathematics education.

1. Preliminares

O objetivo deste texto é o de analisar as ações desenvolvidas por organismos internacionais na transformação do ensino científico na escola secundária, em tempos de Guerra Fria. Em particular, buscou-se compreender o papel da UNESCO na promoção das duas primeiras conferências interamericanas de educação matemática. A primeira ocorrida em Bogotá, na Colômbia, em 1961; a segunda, em Lima, no Peru, em 1966.

Dentre as fontes principais de pesquisa utilizadas na investigação estão os arquivos da UNESCO. Em pesquisa nesse esse acervo documental, constatou-se a existência de rico material sobre as conferências interamericanas. No arquivo estão cartas trocadas entre os organizadores, documentos preparatórios dos encontros, orçamentos de custos para a promoção dos eventos, discussão sobre critérios de participação dos diferentes países e seleção dos participantes, papéis distribuídos durante a realização das conferências, relatórios internacionais sobre os resultados dos trabalhos, dentre outros.

Boa parte dos documentos contidos nos arquivos da UNESCO revela o vai-e-vem de pedidos de financiamento a esse órgão para a realização das conferências. Muitas cartas são trocadas entre representantes da Entidade e membros do Comitê organizador de cada encontro. Em meio aos dados objetivos das conferências, já contidos nos *Anais*, que foram publicados de ambas, é possível ler, por exemplo, a luta pela hegemonia travada entre os Estados Unidos e algumas iniciativas latinoamericanas já existentes, relativamente à transformação do ensino de matemática no continente.

As referências teórico-metodológicas do trabalho situam-se no campo da história cultural. Elas se revelam, sobretudo, no modo de leitura dos documentos dos arquivos, face ao discurso oficial que ficou registrado nos *Anais* das duas conferências.

2. O Movimento da Matemática Moderna na Europa

“Movimento da Matemática Moderna – MMM” é a expressão utilizada no âmbito dos estudos sobre o ensino da Matemática, que caracterizou um período em que se elaboraram novas referências para a disciplina. O MMM teve alcance mundial. O pesquisador português Henrique Guimarães, em síntese, abordou o início desse Movimento considerando que:

No período do pós-guerra e ao longo dos anos 50, em muitos países da Europa e também em países desenvolvidos do outro lado do Atlântico, muito em particular nos Estados Unidos da América, começou a tomar corpo a ideia de que se tornava necessário e urgente uma reforma no ensino da Matemática. Na verdade, durante toda a década de 50, foram tendo lugar numerosas iniciativas e realizações, de natureza variada e com propósitos diversificados, que tinham em comum a intenção de modificar os currículos do ensino da Matemática visando a atualização dos temas matemáticos ensinados, bem como a introdução de novas reorganizações curriculares e de novos métodos de ensino (GUIMARÃES, 2007, p. 21).

O propósito de alteração da matemática escolar, na verdade, inscreveu-se na criação do chamado Plano Marshall de ajuda estadunidense aos países europeus

saídos da Segunda Guerra Mundial. Para gerir essa ajuda foi criada a Organização Europeia de Cooperação Econômica (OECE), em 1948, transformada, no início dos anos 1960, em OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, com a entrada dos Estados Unidos e Canadá. De acordo com o historiador português António Teodoro:

As preocupações da OECE/OCDE com a educação decorrem diretamente da esfera econômica. A convenção de 1948, que constituiu a OECE, estipulava que as partes contratantes utilizarão de modo mais completo e racional a mão-de-obra disponível. A necessidade de dar conteúdo a essa cláusula fez com que, logo em 1953, fosse criada, ainda no seio da então OECE, a Agência Europeia de Produtividade, e, mais tarde, em 1958, se constituísse, de forma permanente, o Bureau do Pessoal Científico e Técnico (BPST). Em 1970, ainda sob o impacto do lançamento pela URSS do primeiro satélite artificial, o Sputnik, foi criado o atual Comitê de Educação da OCDE, em resultado da fusão de vários organismos ligados à ciência e à formação dos quadros científicos e técnicos. No cerne destas decisões estava a convicção de que a ciência era a força motriz do progresso, e que a superação da penúria de investigadores e de engenheiros qualificados teria consequências a longo termo nos sistemas educativos, levando a modificações consideráveis não apenas no ensino universitário, mas, sobretudo na formação geral de nível básico e secundário (TEODORO, 2001, p. 131).

Desse modo, as preocupações “globais de época” traduziram-se, dentre várias ações, numa proposta de internacionalizar a matemática escolar. Na pauta, uma matemática escolar “mais científica”, ou seja, mais próxima daquela utilizada por matemáticos no ensino superior.

Uma das primeiras ações com vistas à reformulação do ensino da Matemática foi a criação, em 1950, da CIEAEM – *Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques*. Foi pela iniciativa de Caleb Gattegno, matemático, pedagogo e filósofo da Universidade de Londres, que se reuniram, entre outros, matemáticos como Jean Dieudonné, Gustave Choquet, André Lichnerowicz e o psicólogo Jean Piaget. A Comissão foi criada com a intenção de “estudar o estado presente e as possibilidades de melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem da Matemática”²¹. A Matemática foi tomada como domínio privilegiado, justificou a Comissão, pois “já existem pesquisadores competentes no domínio dos fundamentos, da lógica, da epistemologia, da história, da psicologia do pensamento e da pedagogia experimental”. Assim, a Comissão trouxe para si a tarefa de “produzir a síntese das contribuições trazidas por essas disciplinas ao objeto principal (o ensino de matemática)”. (PIAGET *et. al.*, 1955, p. 6).

²¹ Informação do sítio da Comissão, http://www.cieaem.net/CIEAEM9bis/index_france.htm.

A primeira contribuição coletiva dessa Comissão materializou-se na obra “L’enseignement des mathématiques”, que reúne textos de J. Piaget, E. W. Beth, J. Dieudonné, A. Lichnerowicz, G. Choquet e G. Gattegno, publicada em 1955.

Em síntese, o livro “L’enseignement des mathématiques” reuniu as preocupações de matemáticos com a aproximação, que julgavam imperativas, da matemática elementar com a superior. Essa questão didático-epistemológica ganhou cientificidade através dos estudos de Jean Piaget e o paralelismo das estruturas cognitivas com as estruturas matemáticas. É possível afirmar que a publicação da obra criou bases para novas discussões em direção a propostas de um currículo moderno para o ensino de matemática. Corrobora essa afirmação a existência de um outro marco importante das discussões sobre a mudança da matemática escolar, que ocorreu em finais da década de 1950, para além da publicação desse livro:

Em 1959, a culminar este interesse muito alargado de modernização do currículo de Matemática, a Organização Europeia de Cooperação Económica (OECE) decidiu realizar um inquérito sobre a situação do ensino dessa disciplina nos seus países membros, bem como uma sessão de trabalho apoiada nos resultados desse inquérito, visando promover uma reforma generalizada e tão profunda quanto possível do ensino da Matemática (GUIMARÃES, 2007, p. 21).

E, assim, realizou-se, como previsto, o que fica conhecido como “Seminário de Royaumont”²². Este Seminário constituiu-se em referência maior para as propostas de reformulação da matemática escolar, que vieram a concretizar-se na elaboração de “Um programa moderno de Matemática para o ensino secundário”²³, fruto dos trabalhos de uma segunda reunião, que ocorreu em 1960, em Dubrovnik, antiga Iugoslávia.

A nova proposta de reorganização do ensino da Matemática, através do ideário do Seminário de Royaumont, e de sua operacionalização resultante de Dubrovnik, desembocou num programa “fortemente influenciado pelas ideias estruturalistas dominantes na época, em particular no que se refere à Matemática e à Psicologia”. (Guimarães, 2007, p. 22). Marcadamente, os estudos de Jean Piaget

²² O Seminário foi realizado entre os dias 23 de novembro a 4 de dezembro de 1959, no *Cercle Culturel de Royaumont*, em Asnières-sur-Oise, França. As atividades tiveram duração de duas semanas e contaram com a participação de cerca de cinquenta delegados de dezoito países. (GUIMARÃES, 2007, p. 22).

²³ Trata-se do título de obra publicada sob os auspícios da OECE, *Un programme moderne de mathématiques pour l’enseignement secondaire*, em 1961, onde há propostas de programas para os vários ciclos do ensino secundário. (GUIMARÃES, 2007, p.22).

e a concepção bourbakista²⁴ da Matemática, constituíram base para a elaboração das propostas.

O novo programa, desse modo, propôs “a valorização da Álgebra e da Geometria vetorial, com a correspondente desvalorização da Geometria de Euclides, na orientação axiomática dada ao estudo da Matemática, e numa valorização da linguagem e simbologia matemáticas” (GUIMARÃES, 2007, p. 32).

3. O Movimento da Matemática Moderna nos Estados Unidos

O panorama mencionado sobre o Movimento da Matemática Moderna retratou, sobretudo, as ações europeias. Algo similar, mas não idêntico, ocorreu nas Américas, com grande destaque, para as iniciativas dos Estados Unidos.

Se do lado europeu, para a realização de eventos como o de Royaumont, o financiamento foi da OECE – Organização Europeia de Cooperação Econômica, na realização de encontros nas Américas, o peso do financiamento de órgãos sediados nos Estados Unidos foi enorme. Juntaram-se nessas iniciativas organismos como: a *National Science Foundation* e a *Rockefeller Foundation*, além do apoio da Organização dos Estados Americanos. A essas instituições perfilou-se a UNESCO, como se discutirá adiante.

As iniciativas estadunidenses em direção à mudança do currículo de matemática datam de 1940, com ações realizadas na Universidade de Chicago. Depois disso, através da liderança de Edward Griffith Begle - que em 1951 foi eleito secretário da *American Mathematical Society* – os EUA lidaram com os problemas de expansão ocorridos no pós-guerra e a necessidade de formação de cientistas, em particular de matemáticos. Begle pregou a necessidade de ações para reformular o ensino de matemática. Como resultado, através do financiamento da *National Science Foundation*, tornou-se condutor de um grande projeto no interior do SMSG – *School Mathematics Study Group* (OLIVEIRA FILHO, 2009, p. 73).

Os projetos e trabalhos dos EUA relativamente à mudança do currículo de matemática pautaram-se, sobretudo, pela constituição de grupos de estudo que, como o SMSG, receberam grandes somas de financiamento, elaborando materiais didáticos para professores de todos os níveis escolares. Analisando, em específico, o trabalho desse Grupo, Begle considerou que propósito fundamental do SMSG era a melhoria do ensino de matemática nos colégios dos EUA. Esse objetivo geral foi dividido em três objetivos mais específicos: o primeiro deles refere-se à busca de um programa melhorado para os colégios que, de um lado, conservasse técnicas e habilidades matemáticas importantes, cuja utilidade estava já revelada pela expe-

²⁴ Por ‘concepção bourbakista’ da Matemática deve-se entender aquela originada dos trabalhos do Grupo Bourbaki, nome de um grupo de matemáticos, formado em meados dos anos 1930, na França. No entender desse Grupo, deve-se conceber a Matemática a partir de sua unidade, do método axiomático e do conceito de estrutura.

riência; o segundo objetivo foi o de elaborar materiais e textos didáticos para guiar a preparação de professores no ensino do programa melhorado; o terceiro objetivo foi de tornar a matemática mais interessante para atrair mais jovens a estudá-la durante mais tempo (BEGLE, 1961, p. 154-155). Begle ainda se posicionou sobre como via a eficácia das mudanças. Para ele, recomendações e orientações não bastavam e isso já tinha sido demonstrado por meio de iniciativas realizadas no início dos anos 1950. Posicionava-se favoravelmente à escrita de textos orientadores, de materiais, de livros didáticos como veículos mais próprios para que as mudanças pudessem ocorrer: “uma recomendação acompanhada por um texto, delineado em seus detalhes, tem muito mais probabilidade de ser rápida e geralmente aceita que sozinha, apenas como recomendação” (BEGLE, 1961, p. 153).

Esse tipo de posicionamento identifica as diferenças relativamente ao Movimento da Matemática Moderna na Europa e nos Estados Unidos. No caso estadunidense as intenções ligavam-se diretamente à sala de aula, numa postura mais pragmática, de orientação dos professores para colocarem em ação no ensino, as mudanças na matemática escolar. Depreende-se do posicionamento de Edward Begle, que se fazia necessário ultrapassar as boas intenções, concretizando-as na elaboração de materiais e livros didáticos onde estivesse presente a nova matemática escolar.

No caso europeu, ao que tudo indica, as discussões dos *experts* chegaram ao limite de sugestão de novos programas. Não houve a formação de grupos para elaboração de materiais didáticos para serem usados diretamente nas salas de aula, mesmo com caráter experimental.

4. As Conferências Interamericanas de Educação Matemática

As duas primeiras conferências interamericanas de educação matemática foram realizadas em 1961 e 1966, respectivamente em Bogotá, Colômbia e Lima, Peru. Ambas tiveram publicados os seus *Anais*, editados por Howard Fehr e impressos pelo Teachers College, da Universidade de Columbia, EUA, onde Fehr era professor de matemática.

A abertura da Primeira Conferência contou com o discurso proferido pelo Ministro da Educação da Colômbia, seguido pelas palavras de Marshall Stone, presidente da Comissão Internacional de Educação Matemática (CIEM). Stone, no discurso, agradeceu as instituições patrocinadoras do evento, dando boas vindas aos seus observadores, que se achavam presentes na Conferência: “aproveito esta oportunidade para dar-lhes as boas vindas a cada um deles em separado: Dr. Marcelo Alonso, delegado da OEA; Dr. Dodera Lüscher, delegado da UNESCO e Dr. Bower Does, delegado da National Foundation” (Stone, 1961, p. 2).

No mesmo discurso de abertura, Stone discorreu sobre as iniciativas que estavam sendo levadas na Europa, mencionou o Seminário de Royaumont, porém ressaltou:

nos Estados Unidos se está levando a cabo um esforço muito mais intenso e detalhado para conseguir objetivos similares àqueles europeus, apesar de nossas diferenças. Nos Estados Unidos, a melhoria dos programas de matemática está ligada ao esforço atual para elevação do nível de estudantes e professores, ao passo que a Europa está unida com vistas às gerações futuras da escola secundária e da universidade. Somos realmente afortunados em contar dentre nós, nesta Conferência, com o dirigente da principal organização a cargo deste importante trabalho nos Estados Unidos, o professor E. G. Begle, diretor do MSG (STONE, 1961, p.5-6).

Realizando uma síntese da Primeira Conferência, a partir de seus *Anais*, Barrantes & Ruiz (2008) apontam que as principais propostas contidas nas conferências proferidas no Evento foram:

a) a necessidade de mudar o modo de ensinar Geometria no curso secundário, adotando o ensino de Geometria do ponto de vista da Álgebra Linear, em detrimento da Geometria Euclidiana. b) a necessidade de ensinar a matemática através do estudo das grandes estruturas com o fim de ressaltar a sua unidade. Nesse sentido teria grande importância o ensino da Álgebra Moderna. c) os itens anteriores não serão obtidos se não for levado a cabo um plano bem organizado para capacitação de professores em serviço; se tratava de formar com essas ideias, novos profissionais para o ensino e melhorar da investigação em matemática.

As resoluções tomadas, ao final da Primeira Conferência, abordaram as temáticas da formação de professores, da capacitação dos professores em serviço e do aperfeiçoamento do ensino de matemática.

Na avaliação de Barrantes & Ruiz (2008), “as resoluções adotadas denotaram o êxito obtido pelos organizadores da Conferência, pelo menos no que diz respeito à colocação em funcionamento da reforma da matemática escolar em diversos países latinoamericanos”.

Para a Segunda Conferência os temas a serem discutidos constavam de um balanço sobre o tempo transcorrido de cinco anos entre a Primeira e a Segunda Conferências; o problema da formação matemática na transição ensino secundário-ensino superior; a formação de professores dos níveis primário e secundário.

Barrantes & Ruiz (2008), fazendo uma comparação entre as duas Conferências ponderam que:

Esta Conferência mostrou uma diferença fundamental relativamente à Primeira. Na Conferência de Bogotá, foram expostas ideias gerais sobre a Matemática Moderna, as razões de sua importância no ensino secundário e a necessidade de que todos os países participassem do projeto de mudança.

De algum modo se definiu o que era Matemática Moderna, quais eram os temas de que tratava e de que forma eles se relacionavam. Por fim, tratou-se de convencer os participantes das vantagens de levar a cabo uma reforma. Por sua parte, a Conferência de Lima pressupunha que os países participantes já estivessem, de um modo ou de outro, partícipes de um projeto de reforma; por isso foram solicitados os informes sobre o andamento dos trabalhos em cada país. Assim, as manifestações trataram de temas de modo mais operativo e não tanto abordando grandes ideias da reforma, privilegiando como estavam ocorrendo os processos onde ela mais havia avançado.

Na avaliação dos mesmos autores, relativamente ao papel da América Latina nas Conferências, seus países jogaram um papel de coadjuvantes, não protagonistas dos trabalhos. Desse modo:

Na América Latina a ausência de uma sólida comunidade matemática ou científica propiciou a entrada da reforma mais facilmente; as universidades participaram do processo de diferentes formas e com diferentes ritmos; os estudantes graduados em matemática que voltavam dos Estados Unidos e da Europa abraçaram os novos planos. Os livros didáticos, cujo uso chega até nossos dias, jogaram um papel muito importante nisso (BARRANTES & RUIZ, 2008, p. 9).

O sucesso das duas primeiras Conferências Interamericanas de Educação Matemática constatado pelo tom otimista da avaliação desses Encontros, contidos nos *Anais* organizados por Fehr, e as análises elaboradas posteriormente, como as citadas acima, contrastam com o estudo dos documentos contidos nos arquivos da UNESCO, que foram produzidos em tempos de organização, planejamento e avaliação dos trabalhos das Conferências. É o que se procurará mostrar a seguir.

5. A primeira Conferência Interamericana de Educação Matemática e os arquivos da UNESCO

As tratativas iniciais para a realização da Primeira Conferência Interamericana de Educação Matemática ocorreram a partir de novembro de 1959. Nessa ocasião, o professor Beno Eckmann, secretário da *Union Mathématique Internationale* (UMI) enviou uma carta ao professor V. Kovda, Diretor do Departamento de Ciências Naturais da UNESCO, Paris (UNESCO-1). Na carta estão informações sobre a CIEM – *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique*, que segundo o secretário, constituía uma das comissões mais importantes da UMI. Essa Comissão, de acordo com a carta, “encarregava-se simultaneamente de lidar com o desenvolvimento do ensino de matemática em países onde isso ainda não ocorria e com a matemática a ser ensinada em países avançados, levando em

conta as necessidades presentes”. O representante da UMI, após as considerações iniciais, mencionou que o programa de atividades estabelecido pela Comissão para o biênio 1961/1962 necessitava um aporte financeiro maior do que aquele já obtido e, assim, solicitava a contribuição da UNESCO de três mil dólares por ano para essas atividades. Note-se que, exatamente nessa mesma altura, na Europa, realizava-se o Seminário de Royaumont.

Os arquivos mostram que a demanda inicial da UMI em favor da CIEM não teve continuidade. De outra parte, ao invés de um financiamento por ano, sem ter em conta precisamente as atividades a serem realizadas, a UNESCO sensibilizou-se por financiar um evento previamente organizado e buscou interferir na própria organização do encontro. Sobre o evento, consta nos arquivos outra carta (UNESCO-2) que relata o conteúdo de uma reunião ocorrida em maio de 1960, entre o professor Morston Morse, da Universidade de Princeton e Vice-Presidente da UMI, com Hilliard Roderick, Diretor do Departamento de Ciências Naturais da UNESCO. Segundo a carta, a finalidade da visita ligava-se à discussão preliminar dos planos para apoio para a realização de uma conferência sobre o ensino de matemática, em Porto Rico, no mês de dezembro de 1961. As conversas, ainda de acordo com o documento, convergiram para a realização da conferência internacional, sendo que o representante da UNESCO destacou que o objetivo maior deveria estar voltado, sobretudo, para o ensino de matemática na América Latina. Na reunião entre os representantes da UNESCO e da UMI, fixou-se uma estrutura para o evento que deveria dar conta dos seguintes temas: conteúdos dos cursos de matemática, sequência desses cursos e formação de professores. Nessa perspectiva, a UNESCO, de acordo com seu representante, daria cinco mil dólares para compor o orçamento da Conferência. Na reunião, a partir da mesma carta, ficou claro que o professor Morse aproveitou o encontro para fazer uma longa explanação sobre as ações que estavam sendo desenvolvidas nos Estados Unidos, sobre o ensino de matemática, apontando os seus principais personagens e atributos: Edward Begle, professor de matemática da Yale University, “que recebeu um enorme financiamento da Fundação Ford para a elaboração de uma série de novos livros didáticos de matemática desde o nível elementar à universidade” e que, segundo o representante do UMI, deveria ser contatado; o professor Howard Fehr, do *Teachers College* da Columbia University, “*expert* nas questões de métodos de ensino de matemática em todos os níveis escolares”; e, por fim, o professor Samuel Wilks, da Princeton University, “cabeça da *National Council of Teaching of Mathematics*, ele próprio envolvido na ajuda ao ensino de matemática”.

Diante do que parece ter sido uma incisiva sugestão do representante da UNESCO sobre a necessidade da conferência voltar-se para as questões da América Latina, Marshall Stone, dos Estados Unidos, presidente da CIEM, envia carta manuscrita para a UNESCO, solicitando referências do representante da entidade para assuntos latino-americanos (UNESCO-3).

A oficialização da ajuda da UNESCO para promover a Primeira Conferência Interamericana de Educação Matemática ocorreu a partir do envio de carta de Hilliard Roderick a Morston Morse informando que o órgão contribuiria com cinco mil dólares para a realização “da conferência sobre o ensino de matemática em Porto Rico, em dezembro de 1961” (UNESCO-4). Segue a essa correspondência, uma nova carta (UNESCO-5), de Morse, anexando uma proposta sobre os planos para organizar o evento. O relatório foi escrito por Howard Fehr. No texto a indicação de mudança de sede da conferência: de Porto Rico para Bogotá, Colômbia, mantendo-se dezembro de 1961, sem maiores explicações.

A despeito das observações feitas pela UNESCO sobre a importância do evento voltar-se para a América Latina, a proposta elaborada por Fehr indicava que o tema central da conferência deveria ser “O desenvolvimento da educação matemática nas Américas”. Além disso, a proposta indicou que Comitê Organizador fosse composto por Marshall Stone (CIEM), Howard Fehr (USCMI), por um representante da OEA e por dois matemáticos da América do Sul. Ao Comitê caberia “organizar o Programa, selecionar os participantes, operacionalizar providências para a realização do evento e elaborar o relatório do trabalho realizado”. De qualquer forma, a proposta continha representantes de todos os países das América do Sul e Central, assim como México, Estados Unidos e Canadá.

Em carta de 23 de janeiro de 1961 (UNESCO-6) de Hilliard Roderick dirigida a Marshall Stone, novamente o tema de trazer a América Latina para protagonizar a Conferência pareceu vir à tona. O representante da UNESCO sugeriu que fosse incluído um representante do *Centro Latinoamericano de Matemática* sediado em Buenos Aires, Argentina. Stone respondeu à sugestão em longa carta (UNESCO-7) argumentando que o professor Alberto Gonzáles Dominguez, o representante do Centro, mostrou-se muito arreado e não disposto a colaborar com a Conferência. No entanto, ao final, resolveu aceitar o convite.

Em carta de 19 de abril, por meio de memorando interno da UNESCO informou-se que a ajuda do órgão para a Conferência seria de quatro mil dólares, diferentemente do anúncio primeiro que indicava cinco mil dólares (UNESCO-8).

No financiamento para a realização da Primeira Conferência Interamericana juntaram-se a *Ford Foundation*, a *Rockefeller Foundation*, a *National Science Foundation*, a Organização dos Estados Americanos, o Governo da Colômbia e a UNESCO.

Em relatório elaborado por Oscar Dodera Lüscher, em 10 de janeiro de 1962 (UNESCO-9), do Centro de Cooperação Científica para a América Latina, da UNESCO, em Montevideu, Uruguai; e observador do órgão na Primeira Conferência é possível extrair alguns elementos que mostram a disputa política que esteve em jogo no evento. De início, o relatório apontou algumas informações relativas à Conferência tais como: a participação de um total de 114 pessoas de 24

países; a presença de observadores estrangeiros, nomeadamente Max Kramer, do SMSG, EUA; a realização de 10 sessões de trabalho, dentre outros dados.

O relatório elaborado pelo representante e observador da UNESCO aponta que houve modificação no texto final elaborado pela Comissão Organizadora da Conferência, sobre as recomendações resultantes do Evento. Diz Lüscher que no texto original, no item 12, lia-se “Sugerir ao Centro de Cooperação Científica para a América Latina da UNESCO, que examine a possibilidade de criar um Centro piloto destinado ao aperfeiçoamento dos professores do ensino médio de matemática”. Em seu lugar, a nova redação apresentou o seguinte texto: “Que se sugira à UMI, à UNESCO e à OEA que tomem em conta as seguintes iniciativas: a) Criação de um Centro piloto destinado ao aperfeiçoamento dos professores de matemática do ensino médio”. Por fim, nem uma e nem outra passaram ao texto final, dada a intervenção do representante da OEA, que manifestou opinião sobre a dificuldade da criação de um centro piloto. No texto final das recomendações a redação passou a ser: “Intensificação dos programas destinados ao aperfeiçoamento dos professores de matemática do ensino médio” (UNESCO-9).

Ainda na análise do relatório de avaliação da Conferência, realizado pelo representante da UNESCO é possível ler uma crítica sobre os resultados do Evento. Textualmente: “(...) pode-se afirmar que o trabalho da Conferência não será muito efetivo no que toca a obtenção de melhorias para a Educação Matemática em curto prazo. Deveriam ser feitas recomendações mais concretas (...)” (UNESCO-9). Essas recomendações mais concretas foram consideradas elementos que deveriam ter sido resultados da Conferência: um plano de estudos mínimo que os professores de matemática cumpririam para os diversos níveis de ensino; um plano de estudo mínimo de matemática para ingresso na universidade; programas-modelo para cursos de aperfeiçoamento de professores de matemática e estabelecimento de uma bibliografia fundamental para os professores estudarem as grandes ideias da Matemática Moderna, sobretudo para países que não contam com centros matemáticos organizados.

Na continuidade do relatório, Lüscher relatou como o Centro de Cooperação Científica para a América Latina da UNESCO já havia se antecipado a muitas das ações concretas que a Conferência deveria ter ratificado. Dentre elas, a realização das atividades de aperfeiçoamento de professores realizadas na Argentina em 1954 e na Colômbia em 1958, além da criação do Centro Latinoamericano de Matemáticas com sede em Buenos Aires.

Em síntese, o posicionamento da UNESCO face às iniciativas de realização da Primeira Conferência Interamericana de Educação Matemática foi o de insistir para que o evento, antes de ter o caráter internacional, tivesse por objetivo o ensino de matemática na América Latina. De outra parte, as lideranças que organizaram a Conferência, a despeito das recomendações, deram ao Evento um caráter internacional caracterizado pelo diálogo das ações europeias sobre o ensino de mate-

mática com aquelas que estavam sendo realizadas pelos Estados Unidos. Parece terem sido ignorados ou mesmo deixados de lado os trabalhos que estavam em andamento na América Latina sobre o ensino de matemática por ações fomentadas pela própria UNESCO, através de seu Centro de Cooperação Científica para a América Latina. Tudo levar a crer que os EUA estiveram interessados em divulgar aos europeus os seus trabalhos e, ainda, tiveram todo o interesse de obterem adesão dos demais países das Américas às suas propostas.

6. A segunda Conferência Interamericana de Educação Matemática e os arquivos da UNESCO

Os contatos com a UNESCO para a realização da Segunda Conferência receberam, inicialmente, uma negativa de apoio financeiro (UNESCO-10). Em resposta à carta de Marshall Stone, Anne Hunwald, da Divisão do Ensino de Ciências, Departamento de Ciências Avançadas, argumentou que o orçamento da UNESCO encontrava-se já definido para o ano de 1966. Na mesma correspondência, Hunwald sinalizou que encaminhou o pedido a outro setor: o Departamento de Educação.

Em resposta a Hunwald, Marshall Stone, provavelmente considerando que a negativa de financiamento, para além do orçamento do órgão, ligava-se a avaliações conduzidas pela UNESCO, atacou diretamente os professores W. Servais, do Instituto de Pedagogia da Bélgica, e T. Varga, do Instituto de Educação de Budapeste. Segundo Stone, o relatório elaborado por esses professores, a pedido da UNESCO, sobre o ensino de matemática, não merecia crédito e de modo algum deveria ser publicado. Além disso, juntou a essa opinião, o posicionamento do professor Papy, que lhe teria dito não valer a pena conversar com W. Servais sobre o documento (UNESCO-11).

Em face dessas considerações, que evidenciam disputas entre matemáticos e educadores sobre a condução do ensino de matemática, Marshall acionou Howard Fehr, do Teachers College, para participar de uma reunião junto ao Departamento de Educação da UNESCO, no intuito de obter apoio para a realização da Segunda Conferência. Internamente, Hunwald enviou cópia da carta de Stone para o Departamento de Educação, mencionando que respondeu a ele, abstendo-se de emitir juízo sobre as considerações feitas por ele sobre o relatório Servais-Varga, considerando que tinha sido uma “reação temperamental” (UNESCO-12). A resposta a Stone, em carta escrita por Hunwald, no que toca ao tema, indicou que, no âmbito do Departamento de Educação, o relatório Servais-Varga representava trabalho que já estava sendo financiado pela UNESCO com o mesmo propósito e assunto: o ensino de matemática (UNESCO-13)²⁵.

²⁵ Em 1971, sob o patrocínio da UNESCO foi publicada a obra *Teaching school mathematics* escrita por W. Servais e T. Varga.

Assim, para além das disputas entre educadores e matemáticos na condução do debate sobre o ensino de matemática, há o peso da luta pelas verbas para os projetos, para a realização de encontros, como é o caso da Segunda Conferência.

A julgar pelos documentos encontrados no arquivo da UNESCO, como resultado da vinda do professor Fehr, a UNESCO resolveu apoiar a Segunda Conferência. Os arquivos mostram a existência de uma proposta de realização do evento, trazida por Fehr, para a reunião que teve no dia 7 de março de 1966, com os representantes do Departamento de Educação (UNESCO-14).

A proposta para realização da Segunda Conferência considerou um sucesso a realização da Primeira Conferência, onde um dos resultados mais expressivos foi a criação da *IACME – Inter-American Committee on Mathematical Education*, que encontrava-se já filiada à CIEM do IMU. A proposta ainda mencionava que os problemas com o ensino de matemática na América Latina exigiam tempo e não poderiam ser resolvidos em curto prazo. E, dentro dessa perspectiva, a realização de conferências era algo muito importante. Note-se o especial cuidado da proposta ao ter em conta sempre elementos referentes à América Latina. Nas tratativas para a realização da Primeira Conferência, um dos aspectos enfatizados pela UNESCO foi justamente a atenção com os países latino-americanos. Assim, dentre os objetivos específicos propostos para a realização da Conferência estava “o desenvolvimento de linhas mestras a serem seguidas no trabalho sobre o ensino de matemática na América Latina”. Tal objetivo, no documento, foi grifado, com lápis vermelho, certamente por pessoa da UNESCO, em sua análise da proposta. Também como objetivo específico da Conferência estava a apresentação “dos programas de matemática, de 1966, existentes nas nações mais avançadas”. A organização da Conferência constituiria atribuição da IACME, presidida por Marshall Stone. No orçamento para a realização do encontro, contava-se com a mesma contribuição dada pela UNESCO na Primeira Conferência: quatro mil dólares. Em documento redigido posteriormente à reunião, como um rascunho de Ata, por Anne Hunwald, tem-se a informação que dela participaram os professores Fehr, Lichnerowicz, Pereira Gomes e, pela UNESCO, os senhores Bandyopadhyay e Jonquière (UNESCO-15).

Passada a reunião na UNESCO, encabeçada por Fehr, em busca de auxílio do órgão para a realização da Segunda Conferência, Hunwald fez circular internamente um rascunho das apreciações sobre o documento elaborado e entregue por Fehr, para em seguida remeter ao professor do Teachers College (UNESCO-16). Nas observações ponto-a-ponto da proposta trazida por Fehr, chama à atenção a sugestão de que o Comitê Organizador da Conferência “recolha dados sobre a situação do ensino de matemática nos vários países da América Latina, bem como faça sair da Conferência uma proposta de trabalho para o desenvolvimento do ensino de matemática por vários anos nesses países”. Outras sugestões ligavam-se, sempre, à necessidade de articulação dos trabalhos com as lideranças e comitês locais latino-americanos que tratavam do ensino de matemática. O documento ter-

mina reiterando o apoio da UNESCO para a Conferência, sem mencionar valores a financiar.

Seguem-se muitas outras cartas trocadas entre a UNESCO, Fehr e Stone, além de memorandos internos para que fosse encontrado um meio de, dentro do orçamento, de ajuda da UNESCO para a Segunda Conferência. A alternativa encontrada, inicialmente, foi a parcelar os quatro mil dólares em duas vezes: uma diretamente para a conferência e outra financiando atividades em 1967. Por fim, internamente, decidiu-se que a UNESCO contribuiria com dois mil dólares na forma de pagamento de duas passagens e estadia de dois matemáticos europeus a serem convidados para participarem do evento em Lima, no Peru. Ademais, segundo considerações de âmbito interno, Anne Hunwald ponderou que o mais importante para os organizadores nem era o valor do financiamento a ser dado, mas a importância de ter a UNESCO como entidade que apoiaria a Conferência.

Grande parte das cartas trocadas, para além das questões relativas ao financiamento propriamente dito, incluía a mediação da UNESCO entre as lideranças latino-americanas e a comissão organizadora da Segunda Conferência relativamente à temática do ensino de matemática. O interlocutor privilegiado pela UNESCO para quaisquer tratativas sobre financiamento e organização do encontro era sempre Howard Fehr. Exemplo disso é a preocupação de que houvesse ciência de Fehr sobre projeto encaminhado pelo professor González Dominguez, da Argentina, sobre a escolha de autores para a escrita de livros didáticos a serem utilizados na América Latina com a nova abordagem da Matemática (UNESCO-17).

Ao que tudo indica o tema da produção bibliográfica sobre o ensino de matemática constituiu elemento importante. Em documento elaborado pela reunião preparatória para a realização da Segunda Conferência, escrito por Fehr, que teve lugar em Lima, Peru, em 1º. de junho de 1966, um dos itens aprovados, depois de discussão, como salienta o documento, foi o de exibir durante a Conferência, livros, revistas e materiais de autores latino-americanos sobre o ensino de matemática. A reunião preparatória também registra, e qualifica de excelente, o relatório sobre preparação de professores de matemática, apresentado pelo representante argentino, professor Volker, que substituiu na reunião o professor Dominguez. No encontro, ainda, foram escolhidos os participantes a serem convidados de cada país das Américas, com base em relatório preparado pelo professor brasileiro Leopoldo Nachbin (UNESCO-18).

Posteriormente à reunião preparatória para a realização da Segunda Conferência, o Centro de Cooperação Científica para a América Latina, órgão da UNESCO, ao que tudo indica, com outro diretor, o professor Julio Garrido, questionou a sede da entidade por ter ratificado o nome do professor Oscar Dodera Lüscher como convidado para participar da Segunda Conferência, sem consultar o próprio Centro. Entenda-se que esse diretor, ao que parece, nutria desejo de ser o representante da UNESCO na Conferência... (UNESCO-19). A participação de Lüscher

ocasionou, ainda, outros ruídos na comunicação entre a UNESCO e os organizadores da Segunda Conferência. Eles resultaram da disputa de quem deveria financiar a viagem e estadia desse representante. O tema foi objeto de várias cartas. De parte da UNESCO havia somente o compromisso de financiar a viagem e estadia de dois professores europeus (foram indicados os professores Hans-Georg Steiner, da Alemanha e Erik Kristensen, da Dinamarca). Na opinião da comissão, na pessoa de Fehr, caberia à UNESCO essa despesa. A situação configurou-se estranha, pois no impasse a UNESCO não teria observador... Por fim, o órgão decidiu financiar a ida de Lüscher (UNESCO-20).

As ações da UNESCO junto ao planejamento e organização dos trabalhos da Segunda Conferência parecem ter sido de ordem mais diretiva do que na Primeira. Passados já cinco anos, a UNESCO já havia financiado vários projetos sobre o ensino de matemática. Com eles foi construída uma espécie de resistência às intenções renovadas dos EUA de fazerem da Segunda Conferência um palco para apresentação de seus trabalhos, a serem utilizados pelos demais países. A UNESCO por essa altura buscou, através de pareceres, relatórios e memorandos, incentivar a elaboração de um diagnóstico sobre o ensino de matemática na América Latina, bem como a elaboração conjunta de propostas para os diversos países dessa região.

7. Considerações Finais

Relativamente aos organismos internacionais e a educação, vale considerar que eles jogam um papel de elaboração e difusão de uma ideologia de desenvolvimento e de educação em nível mundial. Instituições como o Banco Mundial, a UNESCO e a OCDE têm sido objeto de estudo de vários autores.

Aquelas organizações e os círculos acadêmicos anglo-americanos controlam quer a produção quer a legitimação e distribuição mundial do que é considerado conhecimento científico relevante. A internacionalização da educação não seria neste caso, mais do que uma universalização de uma perspectiva particular do mundo, ao impor como legítimas determinadas definições de problemas, construções teóricas e categorias estatísticas (SEIXAS, 2001, p. 224).

Essa análise pode ser feita retrospectivamente quando se considera as ações que visavam colocar em discussão internacionalmente o ensino de matemática. E as duas primeiras conferências interamericanas foram exemplos disso.

Os documentos oficiais das duas primeiras conferências interamericanas de educação matemática – seus *Anais* – mostraram os resultados positivos dos encontros. Colocaram todos os países das Américas como partícipes do intuito de melhorar o ensino de matemática nas escolas.

Os documentos contidos no arquivo da UNESCO, por mais que se refiram a assuntos burocráticos, contábeis e formais entre comissões organizadoras e órgãos de fomento, descortinam, de outra parte, outros aspectos difíceis de serem lidos na documentação oficial. Um deles, como se mostrou, diz respeito a uma luta regional, uma tentativa de que houvesse na América Latina, a partir da própria representação regional do Órgão, um centro apoiado pela UNESCO sobre o ensino de ciências, de matemática. Essa iniciativa, por certo, não estava no horizonte de quem tomou à frente a ideia de organizar as primeiras conferências... E isso, absolutamente tem a ver com a inexistência de uma comunidade matemática na região. Ela existia, por exemplo, na Argentina, pelo menos desde 1936, quando foi criada a União Matemática Argentina.

Sob a hegemonia dos Estados Unidos, tudo leva a crer que esse país, através de suas lideranças na área, procurou construir com os encontros um fórum das Américas, para ratificar as posições e ações já desencadeadas por intermédio dos grupos estadunidenses. Para os Estados Unidos, esses encontros tiveram o propósito de ampliar a ação e o território do que já se estava fazendo naquele país em termos de propostas de mudanças curriculares para a matemática. Esse objetivo foi perseguido a partir de várias estratégias. Uma delas tornou-se recorrente em congressos sobre o ensino de matemática: a realização de inventários e relatos de diferentes países do estado em que se encontrava o ensino de matemática.

Dar oportunidade aos países para relatar a sua realidade local, as suas ações e propostas induz à ideia que os países apresentam-se em igualdade de posição para o debate internacional e que, desse debate, poderá ser elaborada coletivamente uma proposta com as modificações necessárias. No entanto, o que se verifica, também de modo recorrente, é a existência de uma proposta já consolidada num dado país e que busca sua adoção pelos demais países. Desde 1908 esse expediente foi utilizado. Naquela altura, a proposta era a da Alemanha, vinda pelas mãos do matemático Félix Klein. Nesse ano, em Roma, matemáticos preocuparam-se pela primeira vez em discutir o ensino de matemática, em meio a um congresso internacional. Nessa ocasião, no âmbito do IV Congresso Internacional de Matemáticos, foi criada a CIEM – *Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique*. Nas considerações do pesquisador Gert Schubring, “a constituição da CIEM, em 1908, representou para Klein uma oportunidade bem-vinda de ampliar o movimento de reforma e fortalecer, por meio do apoio de um corpo internacional, as mudanças curriculares já em andamento na Alemanha” (Schubring, 2004, p. 35).

Não foi diferente a estratégia para a realização, das duas primeiras Conferências Interamericanas de Educação Matemática. Voz a muitos dos países participantes, vez somente às propostas estadunidenses... Em meio a esse contexto, a UNESCO representou elemento de resistência à hegemonia dos Estados Unidos. De um modo ou de outro, seus representantes buscaram enfatizar que os propósitos das Conferências deveriam ligar-se à América Latina.

Bibliografia

Documentos dos arquivos da UNESCO, Paris.

UNESCO-1 (1959) Carta do secretário da **Union Mathématique Internationale** (UMI) ao Prof. V. Kovda, Diretor do Departamento de Ciências Naturais da UNESCO. 3 de novembro.

UNESCO-2 (1960) Carta de Roderick para Wroblewski. 16 de maio.

UNESCO-3 (1960) Carta de Marshall Stone para Wroblewski. 28 de junho.

UNESCO-4 (1960) Carta de Roderick para Morse. 4 de julho.

UNESCO-5 (1960) Carta de Morse para Wroblewski. 19 de julho.

UNESCO-6 (1961) Carta de Hilliard Roderick dirigida a Marshall Stone. 23 de janeiro.

UNESCO-7 Carta de Stone para Roderick. s/d.

UNESCO-8 (1961) Carta de Wroblewski para Giuntoli. 19 de abril.

UNESCO-9 (1962) Relatório de Oscar Dodera Lüscher. em 10 de janeiro.

UNESCO-10(1966) Carta de Anne Hunwald para Marshall Stone. 4 de fevereiro.

UNESCO-11(1966) Carta de Marshall Stone para Anne Hunwald. 18 de fevereiro.

UNESCO-12(1966) Memorando de Anne Hunwald para Fernig e Bandyopadhyay. 21 de fevereiro.

UNESCO-13(1966) Carta de Anne Hunwald para Marshall Stone. 22 de fevereiro.

UNESCO-14(1966) Proposal for a second Inter-American Conference on Mathematical Education. 7 de março.

UNESCO-15(1966) Drafted by A. Hunwald. 8 de março.

UNESCO-16(1966) Draft Comments on “Proposal for a Second Inter-American Conference on Mathematical Education”. 17 de março.

UNESCO-17(1966) Carta de Hunwald para Fehr. 23 de maio.

UNESCO-18(1966) Meeting of the Organizing Committee. 1o. de junho.

UNESCO-19(1966) Carta de Julio Garrido para Anne Hunwald. 11 de agosto.

UNESCO-20(1966) Telegrama de Soós para Fehr. 23 de setembro.

Obras de referência

BARRANTES, H. RUIZ, A. (2008). **La historia del Comité Interamericano de Educación Matemática**. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales. Colección Enrique Pérez Arbeláez. No. 13. Versão Digital.

BEGLE, E. G. (1961). La reforma de la Educacion Matemática em los Estados Unidos. In: FEHR, H. (ed.) **Educacion de las Matematicas en las Americas –**

Informe de la Primera Conferencia Inter-Americana sobre la Educacion de las Matematicas. Bureau of Publications Teachers College, Columbia University.

GUIMARÃES, H. M. (2007). Por uma matemática nova nas escolas secundárias – perspectivas e orientações curriculares da Matemática Moderna. In: MATOS, J. M.; VALENTE, W. R. (Orgs.). **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos**. São Paulo: Editora Da Vinci / Capes-Grices, p. 21-45.

NOVOA, A.; Yariv-Mashal, T. (2005). Vers un comparatisme critique – regards sur l'éducation. **Cadernos Prestige 24**. Lisboa: Educa.

OLIVEIRA FILHO, F. (2009). O School Mathematics Study Group e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. **Dissertação** (Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Universidade Bandeirante de São Paulo.

PIAGET, J. et. al. (1955). **L'enseignement des mathématiques**. Suisse: Delachaux & Niestlé S. A.

SCHUBRING, G. (2004). O primeiro movimento internacional de reforma curricular em matemática e o papel da Alemanha. In: VALENTE, W. R. (org.) **Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática no Brasil**. Brasília: Editora da UnB.

SEIXAS, A. M. (2001). Políticas educativas para o ensino superior: a globalização neoliberal e a emergência de novas formas de regulação estatal. In: STEPHEN, R. S.; CORTESÃO, L.; CORREIA, J. A. (Orgs.). **Transnacionalização da educação – da crise da educação à 'educação' da crise**. Porto, Portugal: Edições Afrontamento, p. 211-235.

STONE, M. (1961). Respuesta al discurso de bienvenida del Doctor Jaime Posada. In: FEHR, H. (ed.) **Educacion de las Matematicas en las Americas** – Informe de la Primera Conferencia Inter-Americana sobre la Educacion de las Matematicas. Bureau of Publications Teachers College, Columbia University.

TEODORO, A. (2001). Organizações internacionais e políticas educativas nacionais: A emergência de novas formas de regulação internacional, ou uma globalização de baixa intensidade. In: STOER, S. R.; CORTESÃO, L.; CORREIA, J. A. (Orgs.). **Transnacionalização da educação – da crise da educação à "educação" da crise**. Porto, Portugal: Edições Afrontamento.

Wagner Rodrigues Valente
Departamento de Educação – UNIFESP
Campus Guarulhos/SP – Brasil
E-mail: wagner.valente@unifesp.br

DAS IDEIAS ÀS HISTÓRIAS: UM MAPA DELINEADO PELA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

FROM IDEIAS TO HISTORY: A MAPPING DONE THROUGH MATH EDUCATION

*Maria Salett Biembengut
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS – Brasil*

Resumo

Neste artigo, apresento um Mapa de alguns feitos que realizei nessas três décadas na Educação. Este Mapa passa a ser delineado em 1986 ao fazer a primeira atividade de modelagem matemática na Educação Básica. Atividade que me permitiu estar no Mapa da Modelagem na Educação, como outros da Educação Matemática, a partir de 1990: dos eventos organizados, da SBEM e do CIAEM presididos, das interações com professores do Brasil e diversos países. Neste Mapa consistiu em identificar e reconhecer: pessoas, momentos, caminhos percorridos, sequências de ações, origem, natureza, resultados. Essa memória faz parte do Mapeamento da Modelagem que tenho feito desde 2003.

Palavras-chave: Mapa, Mapeamento, Modelagem Matemática, Educação.

Abstract

In this paper, I present a map of some experiences lived in my three decades of work with Brazilian Education. This map started to be delineated in 1986, at the moment I had my first experience with mathematical modeling in Basic Education. I report experiences that allowed me to be part of the Modeling Map in Education as well as of others in Mathematical Education. These experiences also allowed me, from 1990 on, to be part of and organize conferences, as SBEM and CIAEM, and interact with teachers from Brazil and several other countries. The mapping process consisted of identifying: people, moments, the paths trodden, sequences of actions, origins, nature, results. These memories make part of the Modeling Map I have been doing since 2003.

Keywords: Map, Mapping, Math Modeling, Education.

1. Deste Mapa

Quando nossos atos e objetos individuais tornam-se manifestação, fornecem um quadro de referências das experiências realizadas, deixam marcas daquilo que fazemos? Marcas assinaladas como simples veredas ou traços singulares, mas que revelam elementos destes nossos atos? Estas questões e reflexões perpassaram a me ‘rondar’ em três momentos: primeiro, em 2002, ao findar uma palestra sobre Modelagem Matemática em um congresso internacional quando me questionaram sobre a dimensão ou extensão da Modelagem no Ensino brasileiro; segundo e terceiro momentos, com a feliz surpresa de ser contatada pela professora Cláudia Regina Flores (UFSC) e doutoranda Rosilene Beatriz Machado e, depois, pela Nancy Campos Muniz, em 2013, para conceder entrevistas, cujos textos tornaram-se capítulos de dois importantes livros, lançados durante o XI Encontro Nacional de Educação Matemática – XI ENEM, ocorrido na PUC-PR, em Curitiba (PR), em julho de 2013: *“Educadoras Matemáticas: Memórias, Docência e Profissão”* e *“Relatos de Memórias: a trajetória histórica dos 25 anos da SBEM”*.

Por exemplo, as questões dirigidas a mim, em 2002, fizeram-me despertar que quase nada dispunha sobre a (re)ação posterior dos professores que participaram de cursos ou eventos sobre Modelagem e, por efeito, sobre a validade das propostas que efetuava; tampouco, de dados que me permitissem situar a Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem brasileiro, dos primeiros rudimentos e das primeiras ideias, por quais caminhos e quais possibilidades. Esse ‘despertar’ instigou-me a mapear as ações pedagógicas utilizando Modelagem no ensino brasileiro.

De igual forma, nas duas entrevistas concedidas sobre a trajetória pela Educação Matemática e pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, ao expressar às pesquisadoras meu próprio mapa de ação, mapa escondido entre outros mapas, me dei conta do número de ações e caminhos que percorri, que me levaram a tantos outros mapas: dos eventos participados e organizados, dos movimentos enquanto estava nas diretorias executivas da SBEM e do Comitê Interamericano de Educação Matemática – CIAEM, dos lugares e dos encontros com professores e estudantes.

Na tentativa de compreender, em primeiro momento, meus próprios movimentos e ações pela Educação, fui induzida a um dos meus ‘mapas mentais’: identificar caminhos e atalhos percorridos; lembrar fatos, pessoas, lugares; viajar no tempo e no espaço concebido pela memória; expor documentos importantes (cartas, bilhetes, cartões de educadores, certificados, fotos, etc.) escondidos em algumas pastas e caixas do meu acervo. Fez-me reconstruir a história das estórias, reconhecer pessoas em uns dos tantos atalhos, avivar fatos, histórias e estórias, momentos tão ricos que me fizeram e me transformaram em cada instante.

Nós, humanos, estamos sempre deixando a marca daquilo que fazemos e conhecemos, seja na forma de nos apresentar às pessoas ou de organizar o meio

em que vivemos, seja na forma de registrar o que desejamos, como: pintar uma tela, moldar argila, fotografar, expressar por meio da linguagem escrita ou pictográfica, dentre outras. É comum identificarmos as marcas em nossos caminhos na sucessão do tempo da família, da escola e do trabalho. Caminhos que percorremos e nos percorrem, que “deixam em nós as marcas que deixamos neles” (Santos, 2001, p.194). Marcas que se modificam na medida em que nos empenhamos em conhecer cada vez mais e melhor o meio, cujo mapa transformamos e nos transforma incessantemente.

Essas marcas, contudo, não são feitas de forma isolada e solitária. Não existimos sem o outro, sem o meio. “Esses espaços plásticos, que nascem da interação entre pessoas, compreendem ao mesmo tempo as mensagens, as representações que elas evocam, as pessoas que as trocam e a situação como um todo, tal como é produzida e reproduzida pelos atos dos participantes” (Lévy, 1998, p. 125). E é por meio destas relações e interações que produzimos, transformamos e representamos. Esboçamos nossos mapas. Mapas mentais, mapas cartográficos, mapas genéticos. “Nós sempre estamos traçando o invisível ou o inacessível, o futuro ou o passado”, na tentativa de compreender, expressar, ou ainda, decifrar o meio que nos rodeia (WOOD, 1992, p.4).

Neste artigo, apresento um Mapa de Identificação e Reconhecimento de alguns feitos que realizei nessas três décadas na Educação brasileira. Este Mapa consistiu em identificar e reconhecer: as pessoas, os momentos, as fontes, os caminhos percorridos, as sequências de ações ou etapas no processo, a origem, a natureza, os resultados. Essa breve memória faz parte do Mapeamento da Modelagem que venho realizando desde 2003.

Mapeamento na Pesquisa Educacional (Biembengut, 2008), trata-se de um conjunto de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com a questão a ser pesquisada, e, a seguir, levanta, classifica e organiza tais dados, tendo como referência, na análise: espaço geográfico, tempo, história, cultura, valores, crenças e ideias dos entes envolvidos. Neste método, estabeleço quatro etapas, assim denominadas: Mapa de Identificação e Reconhecimento, Mapa teórico, Mapa de Campo e Mapa de Análise.

Destarte, nesse artigo, identifico, reconheço e sinalizo esses feitos, sem efetuar análise. Isso porque, escrever algo de nossos fazeres requer que sejam encerradas em palavras o que é próprio de cada feito, de cada momento. E, portanto, esse contar carrega ‘emoção’ do viver, do estar, das ideias mais eloquentes, independentemente de sua função simbólica. Como o relato parte de uma história por mim vivenciada, utilizo-me da primeira pessoa do singular. Na tentativa de estabelecer certa ordem, separo os relatos em dois caminhos neste Mapa: dos meios para ser professor e das atividades na FURB.

2. Primeiro caminho: dos meios para ser professor

Creio que como muitos professores que atuam na Educação Básica, eu fiz o Curso de Licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática por falta de opção, concluindo em dezembro de 1980. E, de igual forma, me inscrevi para ser professora, em agosto de 1981, também por falta de opção. Na primeira distribuição de aulas de que participei, assumi uma turma de 8ª série (9º ano) do Ensino Fundamental, em uma Escola pública na cidade paulista Estiva (na época distrito de Moji Guaçu). Embora nos anos subsequentes eu tenha atuado como professora substituta em diversas outras escolas, permaneci nessa escola da Estiva e tornei-me efetiva (concurso público em 1986), atuando até julho de 1987, quando recebo uma bolsa de estudo da FAPESP e, por exigências legais, tenho que me licenciar da função pública.

A experiência vivida nos anos iniciais como professora substituta na escola da Estiva foi tão significativa para meus passos profissionais que julgo pertinente relatar. Não por ser um caso isolado, mas, especialmente, por ser uma história comum à de tantos professores que se sensibilizam no viver escolar e então se tornam mestres, professores e perseguem nesse caminho a despeito dos vieses que puxam para tantas outras rotas. Essas primeiras vivências me induziram a questão que me persegue e que eu a persigo nessas três décadas: *em que momento o ensinar nos ensina?*

Todos aqueles estudantes trabalhavam durante o dia e vinham à escola à noite com a finalidade de concluir o Ensino Fundamental. Eram jovens entre 11 a 16 anos; boa parte deles atuava em fazendas de corte de cana-de-acúcar ou na construção civil. Cansados pelo trabalho pesado, faziam esforço para manterem-se acordados na carteira. Esse primeiro momento me fez refletir sobre ser professor, sobre esse desafio: assumir ou não? Sem qualquer pretensão, eu iniciava naquele instante a trajetória em direção à Educação Matemática.

Inicialmente, procurei orientação junto aos colegas, professores da escola. Eles pouco sabiam me dizer ou orientar; alguns, apegados à vivência da forma tradicional, revelavam certa relutância em modificar modos habituais de ensino. Sem saber as respostas às minhas questões, busquei por cursos de extensão de matemática. Durante anos participei de vários cursos em períodos de férias ou finais de semana. Sem dúvida, foram bons os cursos, mas nenhum deles me fez saber como atender às necessidades daqueles estudantes do Ensino Fundamental do período noturno, cuja maioria teria sua caminhada escolar encerrada na 8ª série (9º ano na denominação atual).

Em outras palavras, nenhum curso me guiava a uma experiência criadora que pudesse fazer sentido aos estudantes aqueles assuntos curriculares, nem tampouco, que produzisse mudança em seus conhecimentos. E, mesmo assim, segui como professora, ‘transmitindo’ conhecimentos, sem saber exemplificá-los ou torná-los familiares a esses estudantes. Para minimizar os elementos formais

que conferem as regras ou aplicações de técnicas dos conteúdos matemáticos, nos tempos possíveis nas dependências da escola, conversávamos sobre suas vidas, suas vontades, suas expectativas.

Minhas preocupações começaram a ser atendidas quando assisti à primeira aula do professor Rodney C. Bassanezi, em uma disciplina de curso de pós-graduação, em 1986, depois de cinco anos já como professora na mesma escola pública. Com um simples questionamento – ‘como plantar batatas?’ – o professor Rodney me convenceu de que era possível traduzir a linguagem de situações do cotidiano à linguagem matemática, ao mostrar uma representação matemática de como se deveria plantar batatas.

Após assistir essa aula, fiquei tão fascinada com a proposta que resolvi ‘tentar’ fazer algo similar em uma turma de estudantes da 5ª série (6º ano) do Ensino Fundamental, do período noturno da Escola em que atuava na Estiva. Sem qualquer conhecimento sobre Modelagem matemática, seja da literatura de Matemática Aplicada, seja de Educação, iniciei uma atividade experimental em uma 5ª série (6º ano) do período noturno, no dia 11 de agosto de 1986, concluindo no final daquele semestre letivo, sob o tema sugerido por Bassanezi.

Destaco que, naquele momento, meu intuito único era apenas melhorar minhas práticas pedagógicas. Não tinha ideia sobre Educação Matemática e tampouco de pesquisa nesta área. Ideia que vai se alterar, em particular, com três acontecimentos: tornar professora do Ensino Médio em uma Escola Particular, relatar essa primeira atividade experimental para professores e cursar o mestrado em Educação Matemática na UNESP-RC. Descrevo estes acontecimentos em duas partes: *Das atividades experimentais de Modelagem no Ensino Médio* e *Das primeiras interações com professores*.

Das atividades experimentais de Modelagem no Ensino Médio

Nessa escola privada, em que atuei três anos (1987-1989), foi possível realizar quatro projetos utilizando da essência da Modelagem, com estudantes dos 1º e 2º anos do Ensino Médio, nas 10 horas-aula semanais. Esses projetos foram desenvolvidos com seis turmas, cerca de 200 estudantes. Destes, 44 estudantes participaram de dois projetos. Nas primeiras duas turmas (1987), o tema foi único; e, nas demais (1988-1989), os estudantes formaram grupos e cada grupo escolheu um tema/assunto para desenvolver sua pesquisa. Nas duas turmas dos 2ºs anos (1988), cujos estudantes haviam participado do projeto no ano anterior, formaram-se onze grupos, cujos trabalhos de pesquisas foram desenvolvidos paralelamente às aulas regulares. E nas duas turmas dos 1ºs anos (1988 e 1989) formaram-se dez grupos que escolheram, respectivamente, dez assuntos cujos trabalhos de Modelagem foram desenvolvidos na própria sala de aula, limitados ao conteúdo matemático programático, durante todo ano letivo.

Apesar de resultados positivos comparados ao ensino tradicional, alguns problemas ocorridos nos projetos em que os estudantes escolheram seus temas/ assuntos levaram-me a buscar na literatura algo que me permitisse compreender e, quem sabe, solucionar estes problemas, que pudesse me trazer respostas. Dentre os problemas, destacaria: elevado número de assuntos dificultava-me inteirar, em tempo hábil, para orientar os estudantes; tempo disponível em sala de aula era insuficiente para orientá-los a contento; complexidade de alguns assuntos escolhidos levava à desmotivação de muitos estudantes; e exigência por parte da Escola em cumprir o programa curricular impedia-me estender as atividades para este fim.

Como esses problemas surgem, em particular, durante o ano de 1988, ano em que cursava o mestrado na UNESP-RC, sob a orientação do professor Rodney, tornei os dados empíricos destes quatro projetos, da turma da Escola Pública e, também, das atividades com professores em Cursos de extensão, entre 1987-1989, parte da minha pesquisa aplicada. E é neste período do Mestrado que vou me inteirar melhor da literatura de Modelagem Matemática no Ensino e de diversas outras teorias educacionais.

Assim, a análise desses resultados permitiu-me definir um método que utiliza a essência da Modelagem na disciplina de matemática nos Ensinos Fundamental e Médio (Biem Bengut, 1990). No método que denominei de Modelação – Modelagem na Educação – propõe-se que os estudantes escolham assunto de interesse (único por turma), levantem questões e dados e o professor desenvolva o conteúdo programático na medida em que vão (estudantes e professor) elaborando um modelo matemático para responder às questões levantadas do assunto original. Paralelamente, os estudantes são reunidos em grupos, e cada grupo desenvolve uma pesquisa – modelagem matemática – sobre algum tema/assunto de interesse.

Das primeiras interações com professores

O resultado do ‘feliz passo’ na primeira atividade experimental oportunizou-me a contar para três grupos de professores de três cidades do Estado de São Paulo, em 1987: Jaboaticabal (julho), Amparo (setembro) e São Paulo (novembro). Esses professores estimularam-me a escrever um primeiro texto, com passo a passo sobre como desenvolvi as aulas, no qual ousei apresentar sugestões sobre o que se poderia fazer durante o processo; propostas que não realizei, por não ter percebido no momento ou por não ter tido tempo. Esse texto, depois de ser fotocopiado alguns milhares, ousei publicar na forma de livro anos depois.

Cada um desses Cursos levava-me a outra e mais tantas outras oportunidades de contar e contar também sobre as outras atividades experimentais. Esse viver com estes nobres colegas motivou-me a seguir por este mapa da pesquisa educacional – inquirindo minuciosamente, buscando saber mais e melhor sobre os diversos vieses da Educação Matemática, em particular, sempre na expectativa de contribuir com esses professores, que como eu, somente esperam melhor Educa-

ção para todos. E esse mapa delineado entre 1987 a 1989, a partir das interações com algumas centenas de professores de nove Estados, tornar-se-á o espaço em que vou estar e transitar até os dias atuais. Voltarei a tratar desse mapa na seção 3.2.2. *Das Atividades de Extensão.*

Entre várias oportunidades, recebo um convite do Departamento de Matemática da Universidade Regional de Blumenau – FURB para fazer uma palestra na Semana de Matemática, em maio de 1989. O convite veio do professor José Valdir Floriani, que pertencia ao Departamento e ainda estava como pró-reitor de ensino naquele período. Após esse bom momento e ótima receptividade, convidaram-me a retornar em outubro, para tratar de Modelagem num curso *lato sensu* de Educação Matemática. E após atuar nesse Curso, o professor Valdir convida-me a trabalhar na FURB. Passo a atuar em fevereiro de 1990. Inicia-se novo caminho pessoal e profissional, levando a outros mapas.

3. Segundo caminho: das Atividades na FURB

Em fevereiro de 1990, na Universidade Regional de Blumenau – FURB, passo a atuar em tempo integral, no ensino de graduação, na pesquisa em Educação Matemática e na extensão, que em princípio implicava promover cursos de formação continuada para professores da Educação Básica. Enquanto a pesquisa e a extensão delineavam-se, nos dois semestres letivos assumi 29 e 26 horas-aula, respectivamente, com a promessa de diminuir tão logo eu consolidasse um grupo de estudo e pesquisa em Modelagem Matemática na Educação. O professor José Valdir Floriani coordenava um grupo de pesquisa em Educação Matemática e esperava fortalecer e ampliar o número de grupos. Isso porque se vislumbrava a criação de um Mestrado em Educação, o que ocorreu no ano seguinte, em 1991.

Nesse primeiro ano, atuei na graduação como professora de Cálculo Diferencial Integral (I, II, III e IV), Cálculo Numérico e Estatística em turmas de Cursos de Engenharias Civil e Química, Administração, Ciências Econômicas, Ciências da Computação e Matemática. Nos anos posteriores, além de Cálculo (CDI) para turmas de Cursos de Arquitetura, Química e Biologia, também fui professora de Álgebra (I, II, III) e Geometria Plana e Geometria Analítica para turmas do Curso de Matemática. Em todas as turmas de CDI, procurei introduzir a Modelagem como método, adaptando o que eu havia prescrito na dissertação de mestrado. Cerca de 1000 estudantes ‘vivenciaram involuntariamente’ essa abordagem metodológica. A adoção da Modelagem como método em minhas práticas em sala de aula vai levar-me por novo ‘percurso’ na FURB, tanto no ensino, quanto na extensão e na pesquisa.

Na extensão, além dos convites que continuo a receber para proferir cursos e palestras em diversas instituições, no final de 1990, o professor José Valdir Floriani convida-me a auxiliá-lo na organização do IV Encontro Nacional de Educação Matemática – IV ENEM. A parceria na organização do IV ENEM me levará

a organizar sete Eventos (nacionais e internacionais) e a assumir duas entidades científicas, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM (jan/1992 – jul/1995) e o Comitê Interamericano de Educação Matemática – CIAEM (jul/1999 – 2007).

Na pesquisa, as ocorrências das práticas de Modelagem no ensino de Cálculo (CDI) geram um conjunto de dados que me impulsionam saber mais sobre as possibilidades e as dificuldades. Esse querer saber vai me mover de uma pesquisa a outra, em processo contínuo, ampliando meu acervo e impulsionando-me a criar o Centro de Referência de Modelagem no Ensino - CREMM, em 2006. Passo a brevíssimo relato, que divido em duas etapas: *Das Atividades de Extensão* e *Das Atividades de Pesquisa*.

3.1. Das Atividades de Extensão

Durante os 20 anos de atuação na FURB, parte das horas do tempo integral, dediquei à Extensão. Minha ideia e desejo, no início, era apenas dedicar-me à Extensão organizando e promovendo cursos, oficinas de Modelagem Matemática para professores da Educação Básica. Isso ocorreu algumas vezes, com número significativo de professores, que me forneceram dados suficientes para dedicar-me à pesquisa por longos anos. Mas, a partir de 1991, este tempo para os cursos torna-se restrito, devido a uma desconhecida vereda que vou adentrar: a organização de eventos e a diretoria da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM e do Comitê Interamericano de Educação Matemática – CIAEM.

3.1.1. Dos eventos

No final do ano de 1990, o professor Valdir Floriani propõe-me ajudá-lo na organização do IV Encontro Nacional de Educação Matemática – IV ENEM que viria a ocorrer em Blumenau, em janeiro de 1992. Aceitei, mesmo sem ter ideia de como organizar um evento. A tarefa primeira seria: elaborar o projeto do ENEM para encaminhar aos órgãos de fomento. Como não tinha qualquer noção, busquei informações junto a pessoas e projetos de eventos anteriores realizados na FURB e, disso tudo, surgiu-me a feliz ideia de organizar um Evento, anterior ao ENEM, para aprender.

Supus que se organizasse um Evento menor, para 100 participantes, pudessem adquirir experiência, uma vez que naquele ENEM a expectativa era de 2000 participantes. Tal ideia foi bem acolhida pelo professor Valdir e, por recorrência, pelo Departamento de Matemática que me indicou setores da FURB para auxiliar em questões administrativas e ainda permitiu que Arlei Trentini, estudante do Curso de Licenciatura e bolsista do Departamento na época, auxiliasse-me na organização deste Evento e, depois, do ENEM. Essa ideia vai conduzir-me por outras veredas e proporcionar enorme aprendizado organizacional, liderança.

Assim, em janeiro 1991, com meus especiais familiares, obtenho ideias e muitas e boas sugestões e elaboro um projeto para o I Encontro Regional de Estudantes de Matemática – I EREM. Na sequência, em fevereiro, alguém orienta-me buscar o *Convention Bureau* de Blumenau que contribui à promoção de Eventos. No *Convention* não apenas recebo algumas centenas de folders, cartazes, materiais de divulgação turística, como também diversas sugestões e orientações. Aliás, a equipe do *Convention Bureau* foi enorme parceira em todos os eventos que eu viria a coordenar, posteriormente.

Com os materiais em mãos, precisava saber o que deveria constar e como. Novo aprendizado: a partir de alguns folders e cartazes de outros eventos, imaginei texto, imagens e tudo mais e, na sequência, a gráfica da FURB imprimiu. Um outro setor da FURB forneceu etiquetas impressas com nomes e endereços de Universidades brasileiras. Como eram centenas de folders e cartazes, enviamos o material do I EREM para todo o Brasil e, em pouco tempo, começaram a chegar, por correio postal, muitas inscrições.

Em abril, dois meses após o anúncio do Encontro, já tínhamos mais de 200 inscritos. E então, me dei conta de que precisava repensar a dinâmica e quem poderia colaborar conosco. Por telefone, contatei alguns ex-professores e colegas da Unicamp, UNESP-RC, PUCCAMP. E como não tinha qualquer verba e a taxa da inscrição era pequena, fui pedir, literalmente, apoio na Secretaria de Turismo de Blumenau, conseguindo quatro passagens aéreas, hotel para esses convidados e atividades culturais: um grupo de dança folclórica e uma banda.

Interessante ressaltar que a cada inscrição que chegava, registrávamos, em um caderno, dados de cada pessoa inscrita: endereço, instituição e dados de pagamento da inscrição que era por meio de cheque (banco, número, valor, data). Tudo manuscrito: nós cadastramos 500 estudantes. E ainda, semanalmente, Arlei e eu conferíamos uma a uma as inscrições. Era para ser um evento regional e tornou-se nacional. Objetivava congregar estudantes de Cursos de Licenciatura de Matemática (futuros educadores) da Região Sul para inteirarem-se das principais questões da Educação Matemática, mas recebemos 500 estudantes de 18 Estados das cinco regiões.

Devido ao número de participantes e como a FURB não dispunha de auditórios para atender esse número de participantes, conseguimos realizar todo o Encontro nas dependências do Teatro Carlos Gomes. Como a Secretaria de Turismo nos ofereceu uma banda e um grupo folclórico, organizamos um jantar dançante. Foi ótimo. Recebemos muitos elogios pela organização. Ocorreu entre os dias 06 a 08 de junho de 1991. Com este resultado, senti-me confiante para organizar o ENEM.

Para fazer o ENEM, formamos um comitê científico com colegas de várias Universidades, cujas reuniões periódicas ocorriam na Faculdade de Educação na Unicamp, em Campinas (SP), pois era o local mais próximo para a maioria do

Comitê. Assim, era menos dispendioso financeiramente eu me deslocar de Blumenau (SC) para Campinas (SP). Organizamos o ENEM. Além das Conferências plenárias e sessões de minicurso e comunicação, havia grupos de discussão (que ocorriam paralelamente) para os quais convidamos algum profissional de tema afim, que não fosse da Educação Matemática. Esta proposta foi um diferencial do IV ENEM.

Parte do ENEM ocorreu nas instalações de eventos, denominada Vila Germânica (palestras e sessões de grupo e de congraçamento) e parte, na FURB (minicurso e sessões de comunicação). Com a ideia de que a importância de um Evento está no congraçamento, além das atividades culturais e uma ‘mini Oktoberfest’ oferecida pela Secretaria municipal de turismo, em um dos pavilhões da Vila Germânica, foi organizada uma praça com vegetação natural, bancos e mesas, para que os participantes pudessem ‘bater-papo’. O IV ENEM ocorreu entre os dias 26 e 31 de janeiro de 1992.

Recebemos cerca de 1500 professores e pesquisadores de todos os Estados brasileiros e dos países: Argentina, Uruguai, Bolívia, Portugal, Alemanha, Moçambique. Foi muito bom ver tudo acontecendo, a despeito do calor de quase 40º graus que fazia e provocava chuvas, quase diariamente, no final da tarde. E ainda naquela alegria, naquele calor do momento, durante a ‘mini Oktoberfest’ que organizamos, felizes por ver aquele povo todo dançando, de novo, sob o convite do professor Valdir Floriani, aceitamos assumir a diretoria da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM e a organizar a II Conferência Ibero-Americana de Educação Matemática que deveria ocorrer em julho de 1994, dois anos e meio depois desta. A gestão da SBEM vai me levar a outros tantos caminhos que descreverei a seguir.

Nos anos que se seguem, assumo a organização de outros Eventos. Sempre movida por uma motivação efêmera, mas que levei a termo devido ao senso de responsabilidade. Um, foi o II Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática – II CIBEM, como disse, em um frugal momento de confraternização no IV ENEM, a pedido do professor Valdir Floriani. Após muitos juramentos, cometi outros pecados, acatando solicitações para organizar os Eventos: I Encontro Catarinense de Educação Matemática – I ECEM, pelo professor Floriani, XI Conferência Interamericana de Educação Matemática – XI CIAEM, pelo professor Ubiratan D’Ambrosio e a V Conferência Internacional de Matemática & Desenho - M&D, pela professora Vera Spinadel da Argentina. E para completar o número de ‘pecados mortais’, me propus (sem solicitação de nenhum dos meus mestres), a organizar a 16ª Conferência Internacional de Modelagem e Aplicações no Ensino. Todas em Blumenau (SC) sob o apoio da FURB. A saber:

II Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática – II CIBEM: realizado em julho de 1994. Fizeram-se presentes cerca de 1100 participantes de todos os estados brasileiros, de 15 países das Américas, cinco da Europa e quatro da

África. Destaca-se que as conferências plenárias foram transmitidas, via satélite, para várias partes do Brasil, para quem quisesse e pudesse assistir.

I Encontro Catarinense de Educação Matemática – I ECEM realizado em junho de 1995. Fizeram-se presentes cerca de 400 participantes da Região Sul.

XI Conferência Interamericana de Educação Matemática realizada em Julho de 2003, objetivou dar continuidade histórica ao movimento – CIAEM – iniciado em 1961. Fizeram-se presentes cerca de 700 participantes do Brasil e de 20 países das Américas (16) e da Europa (4).

V Conferência Internacional de Matemática & Desenho – M&D – realizada em julho de 2007. Fizeram-se presentes cerca de 100 participantes do Brasil e 14 países de todos os continentes.

XVI Conferência Internacional de Modelagem e Aplicações de Matemática no Ensino – ICTMA realizada em julho de 2013. Fizeram-se presentes cerca de 200 participantes de 28 países de todos os continentes.

Pontos de registros

Como já mencionado, a solicitação do professor Valdir Floriani para organizar o IV ENEM impulsionou-me a acatar outras solicitações em meio a momentos de conagrações que, em geral, são alegres e motivadores, levando-me a outros movimentos. Assim, foram sete Congressos em nível estadual, nacional e internacional. E todos, no final, a despeito dos vieses, sempre concluídos com a sensação de dever cumprido. As avaliações positivas fizeram-me crer no conragamento como ponto primacial nesse mapa dos Eventos.

Essa crença expõe-se para mim nos primeiros esboços que faço para organizar o ENEM, tendo como referência as ocorrências durante a realização do I EREM. Passei a refletir sobre *por que e para que* congregar pessoas em um Evento acadêmico: *para inteirar-se das pesquisas e das atividades que estão ocorrendo? Para trocar ideias e experiências?* Se os objetivos se restringissem a estes, poderíamos nos inteirar das propostas por meio das publicações ou trocar experiências contatando as pessoas. E, assim, não seria preciso tamanho dispêndio de tempo e recursos financeiros, de ambas as partes (dos organizadores e dos participantes). E, nos dias atuais, terceiro milênio, com as possibilidades oferecidas pela tecnologia, essa interação pode ser feita em qualquer lugar, em particular, no espaço de nossas moradas. Mas, mesmo assim, a cada dia, mais e mais eventos acadêmicos, por exemplo, ocorrem e cada vez com maior número de participantes. Qual a razão? Essas questões emergidas, assim que passei a estruturar a dinâmica do IV ENEM, tornaram-se importantes guias na organização de cada um dos Eventos.

Ao delinear o IV ENEM, por exemplo, busquei, em minha memória, cada etapa, cada ocorrência do I EREM: do primeiro momento em que os participantes chegaram ao local; dos acontecimentos durante e depois de cada atividade (pal-

estra, minicurso, comunicação); dos encontros nos intervalos, nas atividades culturais e festivas; da finalização do evento. Esta reflexão não apenas apontou a importância de um Evento presencial, mas, especialmente, quais momentos tornam-se perenes. Estes momentos são aqueles em que há conagraçamento. Conagraçamento no momento em que nos encontramos com amigos e fazemos outros tantos, trocamos ideias com especiais pessoas, interagimos com aquela pessoa cujas obras temos feito uso. Ou seja, o valor de um evento acadêmico presencial se mostra no conagraçamento.

E, por acreditar e apostar nisso, a cada Evento que organizei, o ‘conagraçamento’ foi meu guia. Não apenas pontuei cada um desses momentos e tempos para esses momentos, como me fiz presente para também usufruir destes. Embora esses pontos indicados possam parecer, aos olhares de alguns, sem sentido ou valor, na minha singular percepção, foram momentos como esses durante os Eventos que me permitiram crer na possibilidade de mudança educacional: das motivações que nos levam a unir a outros colegas com projetos educacionais comuns, criando-nos um horizonte de expectativas. É por meio dessas relações e interações que produzimos, damos forma aos dados, transformamos, transmitimos, expomos um cenário.

3.1.2. Das comunidades científicas

Dentre as atividades assumidas por impulso e em momento de alegria, encontram-se também as diretorias executivas da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM (1992-1995) e o Comitê Interamericano de Educação Matemática – CIAEM (1999-2007). Em ambas, em meio aos respectivos Eventos, com colegas e amigos, aceitei a tarefa sem saber exatamente: *o que, por que e para quem* a tarefa requereria. Esses impulsos levaram-me a enfrentar desafios, contudo resultaram em aprendizagem e ampliaram enormemente o círculo de colegas. Saliento algumas ações e vivências dessas duas gestões.

Da SBEM

O impulso em dizer ‘sim’ a SBEM ocorreu durante o IV ENEM, em meio à festa (mini-Oktoberfest). Nenhum grupo havia se proposto a assumir a SBEM, o que motivou o professor Valdir Floriani em formarmos um grupo e assumir. A ideia obteve o aceite e o incentivo de vários colegas. Dentre esses, destaco o nome de um especial amigo, Nelsinho - Nelson Carvalho (já falecido). Ele, entusiasmado com a ideia de assumirmos a diretoria da SBEM, se propôs a me ajudar a elaborar um texto, uma plataforma geral para a SBEM. São palavras dele que constam no texto que eu apresentei na Assembleia da SBEM, no final do IV ENEM, para ser aclamada à diretoria.

A diretoria da SBEM, para o período de 1992 a 1995, tinha como integrantes: eu, como presidente, o professor José Valdir Floriani - vice-presidente, Luiz Aniceto Mundi – primeiro secretário e os professores Nelson Hein e Lili Kalvelage como primeiro e segundo tesoureiros. Quatro de nós professores do Departamento de Matemática e Luiz Mundi, responsável pelo setor de Comunicação e Marketing da FURB, quem muito nos auxiliou na realização do EREM. Engenheiro, Publicitário e Jornalista, Luiz Mundi ensinou-me muito sobre questões relativas à comunicação, publicação e expressão das ações. Foi muito simples fazer uma lista de coisas que faríamos, sem ter noção sobre como faríamos. Assumimos a diretoria da SBEM no dia 31 de janeiro de 1992. Essa história, que já contei algumas vezes, em particular, sobre os ‘vieses’ dos desencantos e das dificuldades, encontram-se no capítulo que faz parte do Livro: *Relatos de Memórias: a trajetória histórica dos 25 anos da SBEM*, conforme citei na seção 1. Destaco aqui, apenas os feitos e os resultados.

Dias após o IV ENEM, passei a me inteirar dos documentos e materiais que recebi do professor Roberto Baldino, vice-presidente da diretoria anterior. Isto é, a tomar ciência do que era uma Sociedade, do que era a SBEM: documentos, projeto, sócios, boletim informativo, publicações, dentre outros documentos. Naquele instante, fiquei atônita e acreditei não ser capaz de levar adiante esse empenho. Tentei reunir os membros da diretoria, mas foi em vão. Assim, o apoio de cada um dos membros da Diretoria vinha na medida em que algo era requerido.

Dentre esses, destaco três fundamentais: o auxílio de funcionários dos diversos setores da FURB, graças à solicitação do professor Valdir Floriani; as orientações do Luiz Mundi na apresentação e divulgação de jornais e revistas (que vi-ri-amos a publicar), na logomarca, dentre outras referentes à visibilidade da SBEM; e às muitas orientações e sugestões incansáveis advindas do professor Ubiratan D’Ambrosio para tornar a SBEM conhecida por alguns órgãos governamentais e não governamentais, bem como por pessoas, representantes de entidades, cuja integração da SBEM seria relevante. Vale ressaltar que o professor D’Ambrosio foi meu principal guia durante a gestão da SBEM e depois, do CIAEM.

Assim, durante três anos, busquei fortalecer os propósitos dos colegas que idealizara a SBEM. Além da gestão requerida no dia a dia, centrei-me em quatro focos: na *representatividade*, no *apoio ao professor*, nos *eventos* a serem organizados e nas *publicações*. Esses focos ocorreram durante toda a gestão, simultaneamente.

A *representatividade* iniciou tão logo tornei-me ciente da SBEM e seguiu durante toda a gestão. Esta *representatividade* deu-se direta e indiretamente. Direta, em todos os Eventos em que participo: sejam congressos, cursos de extensão para professores, sejam reuniões em instituições educacionais, governamentais ou sociedades científicas. E indireta, por meio de cartas e documentos encaminhados

em momentos diversos, por meio postal, aos setores governamentais e não governamentais e às instituições educacionais (de Educação Básica e Ensino Superior).

O *apoio ao professor* ocorreu por meio de cartas e materiais de apoio didáticos, enviados por correio postal. Muitos professores nos escreviam pedindo sugestões para aplicar em sala de aula, orientação de leitura e daí por diante. Assim, se eu tinha algo escrito, fotocopiava e remetia por correio. Caso não, eu procurava produzir algo, ou pelo menos, prescrevia algumas orientações ou indicava alguma obra ou autor.

Os *eventos* assumidos antes e durante a gestão foram: o II CIBEM, os Temas e Debates e o V ENEM. No II CIBEM, a organização iniciou em 1992, com a feitura de anúncios por carta e impressão de folders e cartazes. Estes materiais, além de encaminhar às instituições educacionais de diversos países e estados brasileiros, também levei para Quebec – Canadá, em agosto de 1992, a fim de divulgar durante a realização da 7ª International Congress on Mathematical Education – ICME, 7. Durante a ICME, 7 concederam-me um momento para falar e divulgar o CIBEM no Brasil. Cada um dos simpósios dos Temas e Debates ocorreu na instituição do pesquisador que assumiu coordenação do respectivo evento, assim como o V ENEM que ocorreu em 1995, em Aracaju (SE), nós, da diretoria apoiamos, divulgamos e nos fizemos presentes. As *publicações* incluíam: boletim informativo (bimestral), Revista – *Educação Matemática em Revista* e os *anais* de grupo de estudo – *Temas e Debates* (semestral).

O Boletim Informativo já era produzido pela gestão anterior. Assim, demos continuidade, alterando formato, diagramação e inserimos uma logomarca da SBEM, criada por um setor da FURB. Logomarca que permanece até os dias atuais. Com periodicidade bimestral, 5000 exemplares eram enviados por correio postal aos sócios, às instituições educacionais (escolas, faculdades, universidades) e demais setores.

O *Temas e Debates* tratava-se de uma revista resultante de um evento realizado por um grupo de pesquisadores sobre um determinado tema. Na gestão anterior, já haviam sido realizados três *Temas e Debates*. Assim, dando continuidade, reeditamos os dois primeiros que estavam esgotados, com um formato e a logomarca da SBEM; e ainda publicamos outros quatro resultantes dos eventos ocorridos sobre os temas e respectivas coordenações: História do Ensino de Matemática, por Clóvis Pereira da Silva (UFPR); Ensino de Cálculo, por Roberto R. Baldino (UNESP-RC); Formação de Professores de Matemática, por Geraldo Peres (UNESP-RC); e Fundamentos da Educação Matemática, por Antonio Miguel (UNICAMP). Idealizamos uma mesma imagem para as capas dos *Temas e Debates* e trocávamos apenas as cores para cada tema.

A Revista da SBEM foi uma proposta das gestões anteriores e que recebeu a aprovação da CAPES. Contudo, a verba foi disponibilizada na minha gestão. O que me exigiu levar adiante e dentro do prazo. Uma revista requer artigos. Ar-

tigos suficientes para serem selecionados por um comitê científico. E mais, seriam necessários: editor, coordenador e revisor. Na ausência de uma equipe com competência para tal, tampouco de artigos suficientes, mais uma vez o professor D'Ambrosio sugeriu que elegêssemos um tema e um coordenador que se responsabilizasse pela organização de cada uma das Revistas. Foi possível organizar cinco revistas e publicar quatro. *Educação Matemática em Revista*: sobre os seguintes temas e respectivas coordenações: *Etnomatemática*, por Geraldo Pompeu; *O Ensino da Matemática no 1º Grau*, por Nilza Bertoni; *Séries Iniciais*, por Manhucia P. Liberman; *Geometria*, por Geraldo Perez; e *Modelagem Matemática na Educação*, por mim, que deveria ser publicada pela próxima diretoria da SBEM, mas não ocorreu.

Esses anos na SBEM valeram-me enorme aprendizado: além dessas 'movimentações', em meio às demais obrigações na FURB, no 'espaço SBEM' ainda se requeria um conjunto de ações administrativas, como: acertar a documentação da SBEM e das respectivas unidades estaduais; manter em ordem a contabilidade; encaminhar correspondências oficiais; responder às centenas de cartas de professores das mais diversas regiões do Brasil, seja para acertar pendências deles ou associá-los, seja para encaminhar materiais; orientar ou sugerir práticas pedagógicas. E mais, das publicações, eu escrevia o Boletim Informativo, organizava e revisava as Revistas publicações.

Nós recebíamos em torno de cem cartas (por correio postal) por semana pedindo todo o tipo de informações. Interessante ressaltar que cada carta recebida, mesmo para se efetuar o pagamento da taxa de filiação, eu as respondia uma a uma, respostas pessoais. Primeiro, de forma manuscrita, depois passava para a Arlei datilografar e, então, encaminhar por correio postal. Além das centenas de correspondências respondidas no dia a dia, a cada bimestre, postávamos em torno de 5000 onde em cada envelope seguiam: boletim, revista e material de divulgação do II CIBEM.

Durante a gestão da SBEM, não me satisfazia apenas em ver melhor o meio que a envolvia, mas compreender o que representava e, assim, saber como realizar essas ações, representações. Tratava-se de saber compor as temporalidades pessoais, que se exprimiam ou se manifestavam nas solicitações e pontuações diversas dos sócios, para assim, produzir algo que atendesse coletivamente.

DO CIAEM

O Comitê Interamericano de Educação Matemática – CIAEM – foi fundado em 1961, por um grupo de educadores matemáticos das Américas, sob a liderança do professor Marshall Stone, dos Estados Unidos, que na época era o Presidente do International Committee of Mathematical Instruction - ICMI. O objetivo principal desse Comitê era integrar os educadores das Américas para reavaliar e reformular os currí-

culos de matemática do Ensino em geral, a fim de propiciar o desenvolvimento dos países das Américas Central e do Sul.

Sob a presidência de Marshall Stone, que permaneceu por duas gestões (1961 a 1972), esse primeiro Comitê realizou a 1ª Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM (mesma sigla do Comitê), na cidade de Bogotá, Colômbia, em dezembro de 1961 e contou com 48 participantes de 23 países. Esses precursores buscaram consolidar esforços em seus países para levar adiante o propósito. Ali criou o primeiro Comitê Executivo do CIAEM. Na sua gestão de 4 anos, dentre outras atividades encontram-se a realização de uma Conferência, a interação e integração das pesquisas de Educação Matemática das Américas e demais países e a formação de sociedades afins. Entre os anos de 1961 a 2011 ocorreram 13 Conferências nas três Américas.

Poucos meses antes de se realizar a X Conferência Interamericana de Educação Matemática (X CIAEM) em Maldonado, Uruguai, em 1999, apesar do desafio e da responsabilidade requeridos na organização de um evento internacional, levei para Maldonado a proposta e o compromisso firmado pela reitoria da FURB em realizar a XI CIAEM. Por conta desta proposta, durante a CIAEM fui convidada a participar da reunião do Comitê cujo presidente Fidel Oteiza (Chile) finalizava sua gestão. Na reunião que contava com a diretiva e boa parte dos vogais – representantes de vários países das Américas – foi sugerido que eu integrasse a diretiva, como vice-presidente do professor Carlos Vasco (Colômbia) que a partir desse momento assumiria a presidência do CIAEM e ainda os colegas Maria Alicia Villar do Uruguai, também como vice-presidente e Eduardo Mancera do México, como secretário.

Aceitei a proposta sem saber exatamente minhas atribuições no Comitê e mais, o que tratava o Comitê. Durante os anos de 1992 a 1995 havia presidido a SBEM. Mas afinal, *qual seria a diferença entre Comitê e Sociedade*, me perguntei. Numa sociedade científica pessoas associam-se, pagam uma taxa e além de dispor de produções da respectiva sociedade, em geral, participam de decisões e da escolha da diretoria e dos representantes, enquanto um Comitê reúne pessoas por algum interesse comum e não são associados.

No CIAEM, em particular, com o objetivo principal de integrar os professores de matemática das Américas, um grupo destes compõe uma diretoria executiva (presidente, dois vice-presidentes e um secretário) e vogais (representantes dos diversos vários países do continente americano). Os membros são convidados a integrar. Não há eleição, isto é, escolha por meio de voto. A cada quatro anos, durante a realização da Conferência – CIAEM assume uma diretoria, na qual um dos vice-presidentes da diretoria pregressa assume a presidência e agrega mais um membro que pode ser um dos vogais. Os vogais, em geral, permanecem os mesmos. E os ex-presidentes permanecem apoiando.

Ao tomar ciência da história do CIAEM: das Conferências realizadas e quem foram as importantes pessoas que fizeram parte dos Comitês (diretoria e vogais), es-

pecialmente Marshall Stone, me dei conta do compromisso e da responsabilidade assumida. Não me bastava, como vice-presidente naquele período apenas organizar a XI CIAEM em Blumenau (SC). Era preciso fazer algo para manter o CIAEM com o mesmo propósito das diretorias pregressas.

Com o apoio da FURB, consegui aumentar o espaço físico de pesquisa e extensão que já dispunha e torná-lo parte do CIAEM. Assim, de 1999 a 2007, o CIAEM teve um endereço virtual (www.furb.br/ciaem) e físico composto por salas, biblioteca, computadores ligados à internet, dispondo de artefatos diversos e um grupo de estudantes atuando na manutenção do CIAEM. Graças ao sítio eletrônico, passou a ser mais fácil integrar os educadores matemáticos das Américas e contatar os vogais e a diretoria para trocar ideias sobre a Conferência do CIAEM: *qual a finalidade, para quais participantes*. Esses contatos rápidos e dinâmicos permitiram a nós, do Comitê, dar ênfase à qualidade acadêmica e científica e à consignação de resultados de pesquisas e de propósitos para a Educação Matemática Interamericana.

Assim, em julho de 2003, em Blumenau (SC), cerca de 700 pessoas, nos quatro dias do Evento, dirigiam-se, após a conferência plenária, a um dos oito grupos temáticos para discutir pesquisas. Nestes grupos, simultaneamente, ocorriam palestras, comunicações científicas e debates. E foi em meio dessa XI CIAEM que ousei assumir a presidência do CIAEM, para o período de 2003-2007, seguindo a tradição em que um dos vice-presidentes passa à presidência. Permaneceram os vogais e nesta diretoria: Angel Ruiz (Costa Rica) e Eduardo Mancera (México) – vice-presidentes e Patrick Scott (USA), secretário. Nos quatro anos que se seguiram, conseguimos integrar mais representantes.

Como nesse momento já se tinha mais clareza sobre a importância do CIAEM, juntos elaboramos uma proposta por escrito sobre nossas intenções nessa nova empreitada, em particular, em concentrar esforços para *expressão, representatividade e visibilidade* do CIAEM. Dentre o que propusemos, algumas metas foram possíveis:

- A *expressão* implicou um conjunto de ações que permitisse efetuar contatos, divulgar e interagir com a comunidade de Educação Matemática. De minha parte busquei:
 - organizar uma estrutura (modelos de correspondência, formas de documentar, registros diversos, atas, etc.) que não apenas facilitaria a identificação do CIAEM, mas propiciaria às diretorias que viriam dar continuidade ao processo;
 - manter o *site* do CIAEM (criado quando vice-presidente) com a história do CIAEM, as informações sobre eventos e as diversas atividades que o CIAEM realizava;
 - identificar alguns precursores latino-americanos de Educação Matemática, ainda que fosse um trabalho lento, comecei a reunir biobibliografia deles e divulgava no *site* do CIAEM, com a expectativa de dispor da

história dos precursores e publicar na forma de livro. Propósito que, infelizmente, não foi a efeito;

- publicar um informativo - T'INKA, impresso e virtual, a cada quadri-mestre - o CIAEM tinha um Boletim informativo que era organizado pelo professor Ubiratan Ambrosio (BRASIL) enquanto presidente do CIAEM (1979- 1978) e, depois, pelo professor Eduardo Luna (USA) desde 1993 até 1999. Esses boletins traziam artigos além de informações diversas.
- A *representatividade* além da organização do XII CIAEM adveio dos diversos eventos em que a diretoria executiva se fez presente, seja representada por pelo menos um dos membros ou todos juntos. Nos eventos em que estávamos juntos, também fazíamos uma reunião registrada em ata. Nos quatro anos, realizamos reuniões presenciais pelo menos seis vezes em algum evento: os NCTM nas cidades americanas Filadélfia (2004), Anaheim (2005) e Atlanta (2007), e ainda os eventos de Educação Matemática em: Albuquerque – USA (2004); San Jose – Costa Rica (2006) e depois em Queretaro –México (2007).
- A *visibilidade* do CIAEM, dentre tantos momentos, em particular, mostrou-se nos *reconhecimentos* pelo ICMI como um grupo regional no ano de 2005 e pelo NCTM propiciando a participação em uma seção denominada *Bridge*. E ainda na *representação* pelo Angel Ruiz (desde 2007 presidente do CIAEM), no ICMI.

Alguns outros propósitos não foram possíveis atingir, em particular, os que dependiam de outras pessoas. Por exemplo, manter grupos de pesquisas integrados a fim de mostrar avanços na linha de pesquisa em cada Conferência; realizar reuniões, periodicamente, entre Comitê Executivo e representantes dos países – vogais; editar, periodicamente, uma revista do CIAEM e publicar um livro com a biobibliografia dos precursores da Educação Matemática interamericana, ou pelo menos, latino-americana. Fica aqui uma proposta para quem possa e queira levar adiante.

Pontos de Registros

Ao ‘olhar’ para os três anos e meio dedicados à Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM e os oito anos à diretoria do Comitê Interamericano de Educação Matemática – CIAEM, em ambos com atuação voluntária, mas cheia de propósitos, volto a me questionar: *consegui contribuir um pouco para os objetivos tanto da SBEM quanto do CIAEM pelos quais foram criados?* Certamente que com meus colegas José Valdir Floriani, Luiz Aniceto Mund e Arlei Trentini, durante a gestão da SBEM (1992-1995) e ainda com Carlos Vasco, Patrick Scott, Eduardo Mancera

e Angel Ruiz, durante o CIAEM (1999-2007), mantivemos essas comunidades e produzimos e semeamos alguns fazeres. Mas, é preciso sublinhar que sem o apoio dos mais diversos setores da FURB quase nada teria sido possível.

Se não foi melhor gestão, foi possível pelo menos deixar marcas, delinear caminhos e instigar o desejo e o empenho de algumas especiais pessoas para conduzir tanto a SBEM, quanto o CIAEM. Conduzir com a competência merecida pelos Educadores Matemáticos da América latina, em particular. Reconheço, entretanto, que ainda há muito por fazer, por compreender, por semear, por assinalar. Esse fazer depende de um Grupo voluntário para seguir propósitos que possam permitir delinear outros caminhos que contribuam com a Educação Matemática Brasileira e das Américas. Por sorte, os ideais permanecem, conforme pode ser confirmado nos endereços: SBEM (www.sbembrasil.org.br) e CIBEM (www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem).

3.2. Das rotas pela pesquisa em Modelagem: do encanto à viabilidade

A partir de 1990, passo a fazer uso da Modelagem Matemática no Ensino Superior em diversos cursos, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Entre os anos de 1990 a 1993, por exemplo, realizei 21 ‘experimentos – modelagem como método de ensino’ nos cursos de Ciências Econômicas, Administração de Empresas, Biologia, Química, Matemática, Arquitetura e Engenharias Civil, Química e Elétrica da Universidade Regional de Blumenau. Cerca de 1000 estudantes. O método de ensino por meio da modelagem seguiu o que prescrevi em 1990.

Comparativamente ao modelo tradicional de ensino de Cálculo, em síntese, o método da Modelagem: provocou maior interesse, por parte dos estudantes, frente à aplicação da matemática no desenvolvimento dos seus próprios cursos; estimulou sensível aumento na participação em sala de aula (perguntas e respostas durante a exposição do conteúdo); aumentou o número de pesquisas apresentadas, periodicamente, em forma de seminário, além de levar a um crescimento na média geral das notas das avaliações escritas; e resultou em sensível redução no número de desistências ou reprovações.

Do ponto de vista da prática docente em cursos do Ensino Superior, esses resultados indicaram, qualitativamente, melhoria no processo de aprendizagem em comparação com as atividades de ensino ditas tradicionais. Contudo, alguns fatores ocorridos conduziram-me a estudos sobre: aprendizagem, motivação, interesse e relação entre empenho e desempenho de estudantes: da Educação Básica ao Ensino Superior. E, por assim, passo a movimentar-me em dois ‘trechos’ deste mapa de pesquisa aplicada que gerarão milhares de dados empíricos, que estudei pelos anos subsequentes. Um dos ‘trechos’, de forma *direta*, como professora de CDI nos Cursos de Engenharia; e o outro, de forma *indireta*, por meio de professores que são orientandos de mestrados ou que participam de algum curso de extensão de Modelagem.

3.2.1. Da interação com os estudantes da Graduação

A utilização da Modelagem como método de ensino de CDI, embora tenha trazido bons resultados, nos cursos de Engenharia Civil e Química não se mostrou totalmente satisfatória. Alguns fatos ocorridos levaram-me a querer entender por quê. Dentre os fatos, destacaram-se: resistência por parte dos estudantes em relação à proposta de ensino, pois, acostumados aos ‘moldes convencionais’ de ensino, viam na Modelagem um caminho mais difícil por ser um processo de pesquisa que além de conhecimento, requer de cada um sentidos criativo e crítico; período curto para desenvolver a pesquisa, devido à semestralidade, aliada à não-continuidade do professor com a mesma turma; falta de bibliografia disponível, específica de matemática, para cada uma das engenharias; ausência de interação entre os demais professores das disciplinas básicas e específicas do Curso.

Essas ocorrências levaram-me, naquele momento, a centrar a pesquisa nos cursos de Engenharia, uma vez que estes são os que têm maior carga horária de matemática no currículo (520h) e também maior número de problemas ‘provocados’ pela matemática. As disciplinas de matemática dos cursos de engenharia correspondem em torno de 15% da sua carga horária. Na época, havia forte movimento, em âmbito nacional, promovido por professores engenheiros que defendiam retirar a matemática do programa. Diante desse movimento, decidi verificar se de fato o movimento fazia sentido, isto é, se a matemática do programa de engenharia era desnecessária.

A resposta levou-me a outras três pesquisas: *primeira*, sobre a história do ensino de matemática nos Cursos de Engenharia, basicamente a respeito de como foi sendo organizado o currículo; *segunda*, sobre os modelos clássicos da engenharia, estudando-os e levantando quais conceitos matemáticos estavam inseridos; e *terceira* pesquisa, sobre o entendimento matemático e a utilização pelos professores engenheiros dos cursos, entrevistando cerca de 50. A análise desses resultados mostrou que a ementa ou conteúdos curricular atual (que pouca alteração sofreu desde o final do século XIX) estava e ainda está adequada às necessidades do engenheiro. Nestes termos, boa parte dos problemas é causada pelo método de ensino (BIEMBENGUT, 1997).

Os resultados dessa pesquisa foram significativos, também, para entender que a Modelagem é um bom caminho para aqueles que querem estudar, mas não uma panaceia àqueles que ainda não têm claro seus caminhos a seguir. Assim, forneceram-me subsídios para avaliar e reestruturar o método de Modelagem para cada nível de ensino de matemática (do Fundamental ao Superior), bem como para orientar os respectivos professores na promoção de um ensino de matemática que atendesse a formação dos estudantes.

3.2.2. Pesquisas a partir de Cursos de extensão e Pós-graduação

Desde que passei a divulgar os primeiros resultados das pesquisas aos professores de matemática de diversas regiões do país e do exterior, a partir de 1987, a

repercussão tem sido significativa no Brasil e em alguns países, levando-me a ganhar adeptos e a realizar outras atividades e pesquisas. Fato que nos últimos vinte e sete anos, a convite, realizei centenas de atividades (palestras, cursos de extensão e pós-graduação) em Universidades e Instituições de Ensino e em Congressos Nacionais e Internacionais.

Por exemplo, realizei algumas dezenas de Cursos de extensão e ministrei disciplinas de pós-graduação, em diversas cidades de quase todos Estados brasileiros e de diversos países das Américas (Sul, Central e Norte) e Europa. Além disso, orientei mais de uma centena de pesquisas (iniciação científica, monografia, dissertação) onde aplicações realizadas por estes orientados com os seus respectivos estudantes (Fundamental, Médio e Graduação) são a essência destes trabalhos.

Essa interação com esses professores, tanto dos Cursos, quanto das orientações, em particular de pós-graduação (*lato e stricto sensu*), leva-me a refletir cada vez mais sobre as possibilidades e dificuldades da Modelagem Matemática na Educação – Modelação e então, a reorientar a proposta, que denomino de Modelação nas Ciências e Matemática – um método de ensino com pesquisa na Educação Básica.

No Brasil, os Cursos de extensão para professores têm entre 10 a 60 horas de duração. Os cursos com mais de 40 horas de duração são concentrados em uma semana ou em cinco sábados, nos quais o objetivo é mostrar meios para o ensino de matemática, preferivelmente, para os Ensinos Fundamental e Médio. São cursos promovidos pelas Secretarias Estaduais ou Municipais de Educação ou Instituições de Ensino Superior.

Nos Cursos, na medida em que eu desenvolvia o trabalho, surgiam dúvidas dos professores participantes, por exemplo, sobre como: proceder com a sequência dos conteúdos; lidar com a ansiedade ou motivação dos estudantes durante as atividades em sala de aula; interromper a atividade que estão desenvolvendo para desenvolver o conteúdo curricular; avaliar; dentre outras.

Os questionamentos e sugestões desses professores, mais uma vez, valeram-me para reorientar o método e, ainda, refletir sobre ‘nossa responsabilidade’ na proposição de práticas pedagógicas aos professores. Nos Eventos acadêmicos, entusiasmados com alguns resultados de pesquisa que obtivemos, muitas vezes pontuamos aos professores participantes críticas às ações pedagógicas ‘tradicionais’ e proclamamos mudanças. Neste afã não nos damos conta de que para chegarmos a esses resultados da pesquisa, muito tempo de estudo e de (re)aprendizagem vivenciamos.

Essa reflexão fez-me não apenas motivar os professores a se utilizarem da Modelagem na Educação – Modelação, mas, especialmente, a querer aprender para utilizar. Então, convidava-os a realizar uma atividade experimental, posterior ao Curso. Aqueles que aceitassem, além de lhes preparar um material de apoio didático, também os seguia acompanhando a atividade experimental e orientando-os, mesmo a distância.

Durante esses anos, centenas de professores participaram voluntariamente. E, ainda, cada um deles mantinha-me, periodicamente, a par das ocorrências: difi-

culdades, avanços, possibilidades. Algumas dezenas desses professores fizeram uso dos dados empíricos, provenientes da aplicação, em suas dissertações de mestrado (relação destas dissertações está no meu currículo *lattes*). Cada um deles fez uso de algum dos materiais de apoio didático que preparei para ser aplicado com estudantes: da Educação Infantil, dos anos iniciais, intermediário e final do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. No material do 1º ano do Ensino Médio, busquei integrar parte do programa de Ciências da Natureza e Matemática, com a utilização de programas computacionais. A maioria destes materiais ainda não foi publicada na forma de livro.

Apesar dessa intensa movimentação, em 2002, ao ser questionada sobre a Modelagem no Ensino brasileiro, percebi que não dispunha de dados necessários e suficientes, bem como das principais dificuldades e possibilidades dos professores em implantá-la. O que dispunha eram alguns ‘pontos assinalados neste mapa’ que se foi delineando ao longo desses anos. E assim, conhecer e compreender a ação pedagógica dos professores, no meu entender, seria condição necessária.

3.2.3. Do Mapeamento da Modelagem na Educação de Matemática

Numa tentativa em saber como a Modelagem na Educação de Matemática, em particular, encontra-se no universo educacional, a partir de 2003 tenho realizado um Mapeamento. Esse mapeamento, conforme defini na seção 1, não se restringe ao levantamento e organização dos dados, mas, especialmente, à análise desses dados tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes envolvidos.

Com o objetivo de compreender melhor as ações pedagógicas no sistema educacional e de identificar possibilidades e dificuldades da Modelagem como método de ensino, iniciei por mapear as atividades desenvolvidas por mim, a partir de 1986. Na sequência, busquei pelos precursores brasileiros e pelas primeiras produções. Dessa segunda etapa do mapeamento, disponho: da entrevista de 20 pesquisadores (precursores e das primeiras dissertações) e deles me inteirei de suas produções e efetuei resumos; também me inteirei e resumi: 60 dissertações de mestrado e teses de doutorado e cerca de 1000 artigos brasileiros, publicados em *anais* de eventos ou revistas e cerca de 500, de autores de diversos países, publicados nos livros do ICTMA.

Assim, nesses 10 anos, além do mapeamento de minha própria trajetória, foi possível realizar os seguintes mapeamentos: (a) dos precursores brasileiros - relatos e produções; (b) das primeiras dissertações brasileiras (1976-2005) – suas pesquisas e percepções; (c) das produções brasileiras apresentadas em congressos e em revistas – concepções e tendências; (d) das produções apresentadas e publicadas em livros do ICTMA – estilo de pensamento. Parte desse mapeamento encontra-se em: Biembengut (2003), nos Boletins (Inform@cremm).

Para ilustrar, descrevo, brevemente, parte do mapeamento da minha ação pela modelagem na Educação brasileira, que constam em Biembengut (2003). Como disse, o mapeamento organiza-se em quatro etapas, assim denominadas: mapa de identifica-

ção e reconhecimento, mapa teórico, mapa de campo e mapa de análise. Para realizar o mapeamento de minhas próprias ações, fiz o mapa de identificação e reconhecimento, a fim de me permitir estabelecer prioridades no levantamento de dados e nas formas ou instrumentos para a organização desses dados levantados – Plano de ação.

No primeiro momento, procurei levantar os Eventos de que participei junto aos documentos (agendas, certificados, declarações, currículo e memória): promotores, coordenadores e Instituições responsáveis, local, data, finalidade do evento e endereço da instituição promotora. De igual forma, levantei dados disponíveis sobre os Cursos ministrados em determinado período. Nesta etapa, conforme expus anteriormente, procurei levantar os dados de que dispunha em meu acervo e documentos. Muito embora eu disponha de espaço físico adequado que permite manter com certa organização o acervo acumulado, não tinha mais noção do montante e do que dispunha em meio a pastas e caixas. Assim, o que parecia ser simples e rápido, requereu de nós (eu e as bolsistas que me auxiliaram) tempo muito além do previsto para levantamento e organização.

O primeiro levantamento permitiu-me identificar o número de eventos e cursos; estimar o número de participantes e a possibilidade de localizá-los frente ao tempo decorrido. Em 2003, quando fiz este mapeamento, identifiquei centenas de apresentações, seja em Eventos, seja em Cursos; orientei mais de uma centena de pessoas (estudantes em trabalho de final de curso e professores, colaboradores nos projetos). Na sequência, busquei levantar os textos que produzi (artigos, capítulos, livros publicados e materiais de apoio didático não publicados).

Apesar da tiragem das revistas e dos *anais*, não é possível conhecer o número de pessoas que tomaram ciência da Modelagem por meio destes veículos. Isso porque algumas revistas são de circulação restrita e raramente estão disponíveis aos professores ou ainda os professores sabem de sua existência. De igual forma, sobre os livros compostos por capítulos. E, então, passei a identificar os interlocutores que pudessem ser localizados: os que foram orientados em algum

A partir dessa identificação e levantamento das ações diretas, em particular, como professora de Cursos de Extensão ou em disciplinas de pós-graduação ou como orientadora de trabalhos de final de Cursos foi possível localizar certo número de participantes. A fase seguinte para um estudo desta natureza foi, naturalmente, a localização do maior número de pessoas e buscar meios para que estas se dispusessem a colaborar. A aparente possibilidade de contato entre as pessoas, em especial, foi com as que participaram dos Cursos que eu havia ministrado próximo ao ano de 2003 e as (ex)orientadas de que dispunha de endereços. Daí resultaram cerca de 1000 endereços de professores que participaram de algum destes Cursos ou orientações. Embora fosse número relativamente pequeno frente ao que estimava, era, porém, excessivamente grande ao me propor contatá-las, por meio de um instrumento (questionário) sensibilizador o suficiente para que cada uma dessas pessoas se dispusesse a responder e me encaminhar frente a sua disponibilidade de tempo.

Para estabelecer esse primeiro contato foi preciso considerar a separação tanto no tempo quanto no espaço. Espaço aqui identificado como distância geográfica, muito embora a *internet* possa aproximar as pessoas. Naquela fase da pesquisa, tinha claro que a separação no tempo e no espaço constituía-se uma barreira. Tempo e espaço estão suficientemente inter-relacionados. Isso porque, responder um questionário, por menor que seja, requer da pessoa disponibilidade. Contudo, foi valioso conhecer as ações educacionais não documentadas de cerca de 20% desses professores que atenderam minha solicitação e responderam.

Esse primeiro mapeamento das ações por mim realizadas, além de um conjunto de produções (livros e artigos), levaram-me, em 2006, a idealizar e fundar o Centro de Referência em Modelagem Matemática – CREMM (www.furb.br/cremm), cujos principais objetivos são: ser um Centro de Pesquisa com cooperação internacional, integrado a diversos Centros de Pesquisa na área; dispor do maior acervo na área, nacional e internacional; disponibilizar no sítio eletrônico do CREMM o resumo dos materiais e respectivos autores para consulta e solicitação de orientação; promover cursos e seminários e orientar alunos, professores e pesquisadores, editar duas revistas *online* especializadas em Modelagem para o ensino: Modelagem na Educação Matemática (www.furb.br/Modelagem) e Journal of Mathematical Modelling and Application (www.furb.br/modelling). Em linhas gerais, dispor de uma estrutura física e virtual para contribuir na geração de novos conhecimentos sobre questões educacionais e desenvolver mapas-contexto que permitam melhoria da Educação Matemática.

4. Fim da Rota Delineada neste Mapa

Ao chegar neste ponto verifico que há muito ainda por dizer, por compreender. O fato é que, no meio acadêmico, vamo-nos envolvendo em muitos afazeres: produzindo materiais, orientando trabalhos acadêmicos, ministrando cursos, promovendo e/ou participando de eventos, coordenando cursos ou mesmo presidindo comitês e/ou associações. Enfim, entramos em um espaço de solicitações, contribuições, projetos e ilusões e não nos damos conta do mapa percorrido e do mapa delineado. Interpretando e incorporando as palavras de Nilson Machado (2000) sobre projetos e ilusões: ao estar iludidos nos predispomos a algum projeto, cujo resultado leva-nos a outras ilusões e por sua vez a outros projetos. E aí passamos ‘pelo mundo e por todo o mundo’ identificando caminhos, fazendo trilhas, abrindo espaço.

Nesses anos em que me dediquei à Universidade Regional de Blumenau – FURB, em especial, de 1990 a 2010, predispus-me a contribuir em diversas atividades, além das que imaginei no início dos anos de 1990, quando passei a atuar como professora na graduação e pós-graduação e seguir com pesquisa aplicada em Modelagem na Educação. E cada uma destas atividades, destes projetos instigaram minhas ilusões e, por consequência, a adentrar por outros projetos, outras ações. Exemplos, do convite para organizar o IV ENEM, movi-me pela vereda dos Eventos, organizando sete. Em meio aos eventos, assumi diretorias da SBEM e do CIAEM

percorrendo outros caminhos outros atalhos. E, da Modelagem, completei o espaço desse mapa educacional, com um primeiro mapeamento das ações pedagógicas dos professores que tiveram algum contato com a proposta de utilização da Modelagem Matemática na Educação, resultando na criação do Centro de Referência de Modelagem Matemática no Ensino – CREMM.

E assim, volto às questões: *Quando nossos atos e objetos individuais tornam-se manifestação, fornecem um quadro de referências das experiências realizadas, deixam marcas daquilo que fazemos? Marcas assinaladas como simples veredas ou traços singulares, mas que revelam elementos destes nossos atos?* As experiências vividas são substratos para as cenas de que dispomos, movendo-se delas para outras em uma relação espacial invariante, sob mudança de ponto de vista. Como disse Wood (1992), um mapa mental não é uma tábua com um conjunto de luzes, mas sim uma atividade neurológica que subscreve um tipo de decisão do mesmo jeito que quando usamos um mapa de papel para nos guiar. Graças ao nosso universo imaginativo e criativo, dispomos da capacidade de ser original, de construir, de fazer e produzir conceitos novos a partir das experiências vividas.

Apesar de eu estar apenas começando a reconhecer esse percurso, não posso deixar de reconhecer as marcas assinaladas nessas ações, na tentativa de contribuir com a Educação, em particular, nesse Mapa da Educação Matemática brasileira. Mas, seguramente, todas as ações em que me envolvi, resultantes de uma soma de circunstâncias, ofereceram-me uma cena, ainda que possa parecer incompleta. Nessa primeira fase de identificação e organização dos dados do meu próprio acervo, tive que fazer a reconstrução de minha própria história de trabalho. Foi um ir e vir entre minha memória e os documentos disponíveis: cartas convite, certificados, declarações, bilhetes e solicitações de professores, registro em agendas, textos elaborados (publicados e não publicados), trabalhos de estudantes, etc. Documentos guardados e até esquecidos, devido às ‘marchas’ em que me envolvi nesses tempos.

Esse primeiro trabalho, ainda que fragmentado, consistiu em levantar a frequência relativa dos contatos havidos entre professores de diversos cantos do país e do exterior, a natureza e a ordem cronológica desses contatos. A natureza destes contatos foi que me impulsionou a escrever e, por sua vez, dos contatos, muitas reflexões e buscas por formas de me expressar por escrito. E é neste ponto que pude (re)ver como as ideias emergiram, o que motivou a seguir este ou aquele veio, a expor desta ou de outra forma.

Ao procurar descrever minha trajetória na Educação, foi possível delinear tempos, espaços, caminhos para que eu atingisse alguns objetivos. Ao resgatar em minha memória e registrar algumas poucas informações, pude verificar que os escritos não passam de fragmentos. Fragmentos do que deu certo, do resultado, do possível, do viável. Ficam implícitos as dificuldades enfrentadas, os descasos, os medos e ansiedade, as pressões no trabalho, as vaidades e os ufanismos no meio universitário. Ficam submissos todos os momentos de alegria no encontro com pessoas tão especiais,

professores tão nobres, apesar dos descasos governamentais, parceiros de diferentes formas de contribuir com a Educação.

Neste relato, lembrei-me de ocorrências que devem ser levadas em consideração em uma análise posterior:

- Nem tudo o que acontece no decorrer de nossos trabalhos pode se exprimir por palavras, quando muito, por imagens ou alusões. Isso quer dizer que muito do que apresentamos não é entendido da forma que entendemos.
- Cursos e Eventos de pouca duração são efêmeros, isto é, apenas sinalizam para a questão, mas não propiciam conhecimento suficiente para uma mudança efetiva de ação dos professores. Assim, a importância do conagraamento nesses espaços, para que se firmem amizades perenes e, por assim, instiguem ilusões e, por conseguinte, projetos.

Certamente, pode haver controvérsias acerca da natureza da Educação, mas considerando que passamos parte significativa de nossa vida em uma Escola e que desta se espera por uma formação, faz com que todos nós professores pesquisadores tenhamos melhor entendimento das questões que envolvem as ações educacionais, dignas de pormenorizado estudo e cuidadosas reflexões. Adaptando as palavras de Aguilar (1967), por nossa própria condição de protagonista da História, muitas vezes, vamos pouco a pouco nos esquecendo do chão em que pisamos e relegando esta parte fundamental do sistema educacional, onde encontram-se os professores, responsáveis pela Educação Básica.

Esse princípio de Mapeamento permitiu-me reconhecer a ação que fiz, contudo, sem saber qual a importância para a Educação, ou no que esta ação contribuiu, efetivamente, para a melhoria da Educação. Para que isso não pareça aspiração excessivamente modesta e insuficiente, espero continuar neste propósito no tempo em que se segue. Há muito que conhecer, muitos fatos a serem levantados. Partindo dessa condição, continuarei a servir-me do conhecimento produzido e reordenar alguns setores deste conhecimento para criar novos sentidos nos mapas que possam servir a outrem, outros conhecimentos. Em outras palavras, saber gerar conhecimentos novos sobre questões educacionais, desenvolver mapas-contexto que permitam ver novas realidades presentes, mas, talvez, incapazes de ganhar visibilidade significativa para a melhoria da Educação.

Acredito que cada educador, por meio de sua ação pedagógica, em busca da aprendizagem de seus discípulos, 'semeia', deixa marcas, assinala caminhos. Busca que interage, muitas vezes, com a de outro educador, cujas relações de trocas favorecem a formação de caminhos para se tentar atingir o objetivo da educação. Conhecer e compreender como estes se dão, efetivamente, como os costumes, os valores, os objetivos, os ideais orientam ou formam nossas condutas e nossas atitudes, quem sabe pode permitir-me delinear outros caminhos que atendam melhor as necessidades de nossa Educação.

Referências

- AGUILAR, José. **História da cartografia**. Buenos Aires/Rio de Janeiro: Codex, 1967.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática: Mapeamento das Ações Pedagógicas dos Educadores de Matemática**. Tese de Pós-doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.
- BIEMBENGUT, M. S. **Qualidade no Ensino de Matemática da Engenharia**. Tese de Doutorado, UFSC, Florianópolis- SC, 1997.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática: implicações no Ensino e Aprendizagem de Matemática**, UNESP-RC, Rio Claro-SP, 1990.
- FLORES, Cláudia Regina; MACHADO, Rosilene Beatriz. De uma vida modelada pelas narrativas de si: Maria Salett Biembengut. In VALENTE, Wagner Rodrigues (Org). **Educadoras Matemáticas: Memórias, Docência e Profissão**. São Paulo: LF Editorial, 2013.
- LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva** – por uma antropologia do ciberespaço. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 1998.
- MACHADO, Nilson José. **Educação: projetos e valores**. São Paulo: Escrituras, 2000.
- MUNIZ, Nancy Campos. **Relatos de memórias: a trajetória histórica dos 25 anos da SBEM**. São Paulo: LF Editorial, 2013.
- SANTOS, Boaventura de Souza. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. São Paulo: Cortez, 2001.
- WOOD, Denis. **The Power of Maps**. New York: The Guilford Press, 1992.

Maria Salett Biembengut
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande
do Sul – PUCRS – Porto Alegre (RS) – Brasil
E-mail: maria.salett@pucrs.br

**CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA:
HISTÓRICO, PERSPECTIVAS E FUTURO**

**INTERNATIONAL CONGRESS OF TEACHING OF MATHEMATICS:
HISTORY, PROSPECTS AND FUTURE**

*Carmen Teresa Kaiber
Claudia Lisete Oliveira Groenwald
Universidade Luterana do Brasil*

Resumo

O grupo de professores pesquisadores em Educação Matemática da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em Canoas, idealizou o Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM) com o objetivo de divulgar a investigação na área de Educação Matemática no âmbito da América Latina, propiciando a comunicação e a troca de experiências entre os docentes e pesquisadores da área buscando contribuir para a atualização e aperfeiçoamento continuado entre esses profissionais. Objetiva, também, fomentar que investigadores de outros países conheçam e tenham interesse em firmar convênios interinstitucionais com o grupo de investigadores em Educação Matemática do Estado do Rio Grande do Sul. O CIEM está na sua sexta edição, sendo que a primeira ocorreu em outubro de 2001 e, a última, em outubro de 2013. Tem alcançado seu objetivo de reunir professores, pesquisadores e alunos da graduação e pós-graduação em Educação Matemática, que vem divulgar suas pesquisas, participar de discussões e trocar experiências contribuindo, assim, para o desenvolvimento da Área de Ensino.

Palavras-chave: Congresso. CIEM. Pós-graduação. América Latina.

Abstract

The group of professors and researchers on Mathematics Education in Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), in Canoas, RS, Brazil, organized the International Congress on Mathematics Education, to make known the research on Mathematics Education in Latin America, affording the communication and the exchange of experiences across teachers and researchers and contributing to the continuous updating and improvement in this field of study. The Congress also aims at promoting the participation of overseas researchers, to know and become interested in establishing inter-institutional partnerships with the research group on Mathematics Education in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. This is the 6th edition of CIEM. The first took place in October

2001; the most recent was in October 2013. The event has been successful in its objective to gather professors of Mathematics Education, researchers and students, both undergraduate and post-graduate, who make their research known, take part in discussions and exchange ideas, contributing to the development of this teaching field.

Keywords: Congress. CIEM. Post-graduation. Latin America.

Introdução

A convicção de que o intercâmbio das experiências educacionais de diferentes países é importante e pode contribuir significativamente para a Educação Matemática do país motivou o grupo de pesquisadores, ligados ao curso de Matemática Licenciatura e ao programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em Canoas, Rio Grande do Sul, a organizar um congresso que permitisse a discussão, a reflexão e a troca de experiências entre alunos, professores de Matemática e pesquisadores em Educação Matemática.

Desde os primeiros movimentos para a viabilização do evento o grupo tinha a certeza da necessidade de reunir pesquisadores da América Latina para discutir como promover uma educação de qualidade, estabelecendo metas de colaboração a longo prazo, promovendo o intercâmbio e a disseminação de experiências em educação que acontecem com o objetivo de minimizar os problemas educacionais e que busquem uma educação de acordo com as necessidades dos estudantes das diferentes regiões, não só do Brasil, mas dos países da América Latina.

Segundo Tedesco (2013), diretor da oficina regional de Educação da América Latina e Caribe da UNESCO, a história recente da América Latina mostra que uma das características mais notáveis tem sido a incapacidade para compatibilizar o crescimento econômico com a igualdade social. Para o autor cinco fenômenos podem ser identificados como os principais efeitos da crise no setor educativo:

- aumento dos índices de repetição e fracasso escolar, principalmente na Escola Básica. Em termos percentuais, a América Latina tem, segundo dados da UNESCO, as taxas de repetição mais altas no mundo;
- a interrupção do processo de incorporação das crianças de famílias de setores populares ao sistema educativo. Deste ponto de vista, os dados estatísticos mostram um visível estancamento no processo de expansão do Ensino Médio e Superior;
- aumento da responsabilidade do Estado e da segmentação interna do sistema educativo. Na educação o indicador mais eloquente desse fenômeno é o aumento de matrículas em escolas públicas, em todos os níveis de ensino;

- deterioração da qualidade da educação. Os efeitos quantitativos assinalados nos pontos anteriores são concomitantes com uma visível deterioração da qualidade do serviço educativo;
- concentração de energias e recursos em ações imediatas e abandono de ações de médio prazo. As situações de emergência na qual vivem os países são de tal envergadura que obrigam a concentração das energias e os recursos para solucionar problemas imediatos.

Os pontos referidos por Tedesco (2013) são uma realidade na América Latina e o desafio de realizar pesquisas que busquem alternativas para amenizar essa realidade é uma necessidade e um compromisso dos professores comprometidos com uma educação para todos e com uma Matemática para a vida em sociedade, que prepare o estudante para atuar como cidadão consciente e comprometido.

Outro aspecto relevante da questão refere-se à necessidade da divulgação e socialização dos resultados de pesquisas e experiências positivas no meio acadêmico, junto aos professores que atuam em todos os níveis de ensino mas especialmente, na Educação Básica, e é nesse sentido que o CIEM busca atuar.

1 Um pouco da história do CIEM

O primeiro congresso, pensado para reunir pessoas interessadas em discutir uma Matemática de acordo com as necessidades da América Latina, aconteceu em outubro de 2001 e denominou-se Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM).

Pode-se dizer, também, que a história do CIEM se confunde com a história da Área 46, da CAPES, que foi criada no ano de 2000, com a denominação “Ensino de Ciências e Matemática”. Em 2011 a área foi reformulada e passou a denominar-se Área de Ensino. O documento da área, de 2009, na época sob a coordenação do professor Dr. Roberto Nardi indica: “A instituição da Área (46) de Ensino de Ciências e Matemática na Capes é resultante do esforço de físicos, químicos, matemáticos, biólogos, geólogos em colaboração com profissionais de outras áreas, das chamadas Ciências Humanas ou Sociais, como psicólogos, filósofos, historiadores, sociólogos, pedagogos, antropólogos etc. que, nas últimas décadas, dedicaram-se, de forma inter/multidisciplinar, ao estudo de questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem de disciplinas da área, tais como Ciências, Biologia, Física, Química, Matemática e Geociências”.

Nesse sentido entende-se, também, que a área de Ensino de Ciências e Matemática veio ao encontro dos anseios da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) que fomenta a pesquisa com perspectiva na Educação Matemática.

Outro ponto importante a ser salientado é o de que a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) iniciou o curso de Matemática Licenciatura em 1989, objeti-

vando formar professores de Matemática com um perfil de educadores, com uma sólida formação em Matemática e consciente do papel social da educação. Nesse caminho em 1998, iniciou a Especialização em Educação Matemática visando a formação continuada dos professores da região. Nesse sentido foi planejado o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) que teve sua aprovação, pela CAPES, em 2001 iniciando as pesquisas em nível de mestrado. Em 2009 iniciou o doutorado em Ensino de Ciências e Matemática.

O grupo de professores da Licenciatura em Matemática e do PPGECIM, ligados a Educação Matemática, passou a organizar o CIEM, partindo do entendimento que é muito importante: a divulgação das pesquisas da área em Educação Matemática para alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática, para os estudantes da pós-graduação e para a formação continuada de professores do Ensino Fundamental e Médio da região de abrangência da ULBRA. Por outro lado a vinda de pesquisadores de diversos países possibilita a divulgação de pesquisas, a discussão, reflexão e conhecimento de experiências com pesquisadores da área de Ensino (nacionais e internacionais) e, também, entre alunos dos cursos de pós-graduação de outras instituições (nacionais e internacionais).

Neste contexto, o CIEM tem por objetivos:

- divulgar a investigação na área de Educação Matemática no âmbito da América Latina;
- propiciar a troca de experiências e informações, bem como, a comunicação entre os docentes e pesquisadores da área de Ensino de Ciências e Matemática no que diz respeito à Educação Matemática;
- contribuir para a atualização e aperfeiçoamento continuado entre os profissionais de Educação Matemática;
- fomentar que investigadores de outros países conheçam e tenham interesse em firmar convênios interinstitucionais com o grupo de investigadores em Educação Matemática do Estado do Rio Grande do Sul.

O público alvo são os acadêmicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática, os estudantes de Pós-Graduação *Lato Sensu* e *Stricto Sensu* em Educação Matemática, Ensino de Ciências e Matemática e Educação, os professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental e professores de Matemática do Ensino Fundamental, Médio e Superior.

Todas as edições do CIEM, realizados na Universidade Luterana do Brasil, em Canoas, foram eventos de grande significado, representando um marco nas discussões da Educação Matemática. Os quatro primeiros CIEM foram bianuais e, a partir de 2007, passou a ser trianual.

2 Sobre as edições do Congresso Internacional de Ensino da Matemática na ULBRA

Serão apresentados aqui aspectos relevantes das primeiras cinco edições do CIEM e, posteriormente, em destaque, a última edição do CIEM.

Considerando que o primeiro CIEM ocorreu em 2001, com significativa participação da comunidade envolvida, e a área de Ensino iniciou no ano de 2000, pode-se considerar, como já foi mencionado, que o CIEM nasceu praticamente junto com a Área, sendo possível traçar um paralelo do crescimento do Congresso com o da Área.

Em relação às atividades realizadas nos congressos, houve um forte crescimento no número de comunicações científicas e relatos de experiências. Este fato denota que a comunidade envolvida tem canalizado esforços para a pesquisa na área, e se preocupado em compartilhar experiências que apresentam resultados positivos em sua ação docente.

As edições do CIEM foram eventos de grande significado, representando um marco nas discussões da Educação Matemática na ULBRA. O grande número de participantes (450 no primeiro evento, em 2001, 650 em 2003, 1208 em 2005, 1200 em 2007 e 1100 em 2010) demonstra que essa área tem se consolidado nos últimos anos, proporcionando pesquisas e a formação de grupos atuantes em diversas instituições de Ensino Superior.

Podemos observar o aumento no número de trabalhos inscritos a partir dos dados apresentados na tabela 1.

Tabela 1
Número de trabalhos apresentados no CIEM

Evento	2001	2003	2005	2007	2010
Conferências	2	11	23	27	29
Comunicação Científica/Relato de Experiência	-	33	191	311	374
Minicurso	30	40	123	82	101
Pôster	0	13	88	84	86
Grupos de Discussão	10	-	-	-	-
Mesas-redondas	-	-	-	-	7
TOTAL	42	97	425	504	597

Fonte: *Anais dos CIEM*.

Todos os trabalhos tiveram avaliação dupla cego, com pareceres de dois avaliadores e, em caso de discordância no resultado, foi encaminhado para um terceiro avaliador. A Comissão Avaliadora foi composta por pesquisadores de reno-

me internacional. Listamos a seguir o comitê científico do V CIEM, que foi sendo organizado ao longo dos anos anteriores: Ademir Basso UNILAGOS PR; Adriana Richit, UFRB, BA; Agostinho Serrano de Andrade Neto, ULBRA, RS; Antonio Vicente Garnica, UNESP, SP; Alessandro Jaques Ribeiro, UNIBAN, SP; Alcía Bruno Castañeda Universidade de La Laguna Espanha; Angel Ruiz Universidade de Costa Rica Costa Rica; Arno Bayer ULBRA RS; Bárbara Lutaif Bianchini PUC SP; Bruno D'Amore Universidade de Bologna Itália; Carina Gonzales Universidade de La Laguna Espanha; Carmen Teresa Kaiber ULBRA RS; Cátia Maria Nehring UNIJUI RS; Claudia Lisete Oliveira Groenwald ULBRA RS; Célia Maria Carolino Pires PUC SP; Clayde Regina Mendes PUC/Campinas SP; Eduardo Mancera Martínez Universidade Veracruzana México; Eleni Bisognin UNIFRA RS; Estela Kaufmann Faiguelernt Universidade Severino Sombra/Universidade Estácio de Sá RJ; Eugênio Carlos Rodrigues Instituto Superior Politécnico; José Antônio Echeverría Cuba; Fredy Enrique Gonzalez UPEL/Maracay Venezuela; Gelsa Knijnik UNISINOS RS; Helena Noronha Cury UNIFRA RS; Homero Flores Colegio de Ciencias y Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México; Iran Abreu Mendes UFRN RN; Irene Mauricio Cazorla Universidade Estadual de Santa Cruz BA; Janete Bolite Frant UNIBAN SP; Jonei Cerqueira Barbosa UFBA BA; José Luiz Magalhães de Freitas UFMS MS; José Sigut Universidade de La Laguna Espanha; Juan Eduardo Nápoles Valdéz UTN-FRRE; UNNE-FACENA Argentina; Jutta Cornelia Reuwsaat Justo ULBRA RS; Lorenzo Moreno Ruiz Universidade de La Laguna Espanha; Lourdes De La Rosa Onuchic UNESP SP; Marcelo Almeida Bairral UFRRJ RJ; Marcelo Borba UNESP UNESP SP; Marcus Vinicius Maltempi UNESP SP; Maria Cristina Kessler UNISINOS RS; Maria Aparecida Viggiani Bicudo UNESP SP; Maria Isabel Ramalho Ortigão UERJ RJ; Maria Aurélia Noda Herrera Universidade de La Laguna Espanha; Marger da Conceição Ventura Viana UFOP MG; Marlene Jacinto Müller PUC/RS RS; Maurício Rosa ULBRA RS; Miriam Cardoso Utsumi USP SP; Mônica Bertoni PUC/RS RS; Mônica Cerbella Freire Mandarino UNIRIO RJ; Norma Suely Gomes Alevatto Universidade Cruzeiro do Sul SP; Renato Pires dos Santos ULBRA RS; Ricardo Cantoral Uriza Cinvestav México; Rodrigo Dalla Vecchia ULBRA RS; Rosa Farfan Cinvestav México; Rute Elizabete de Souza Rosa Borba UFPE PE; Ruth Portanova PUC/RS RS; Salvador Llinares Ciscar Universidade de Alicante Espanha; Siobhan Victoria Healy (Lulu Healy) UNIBAN SP; Sílvia Dias Alcântara Machado PUC SP; Simone Soares Echeveste ULBRA RS; Tânia Maria Mendonça Campos UNIBAN SP; Tânia Elisa Seibert ULBRA RS; Ubiratan D'Ambrosio UNIBAN SP; Vanilde Bisognin UNIFRA.

Os eventos, até o quinto, sempre trataram das seguintes temáticas: Estratégias de Ensino e Aprendizagem da Matemática; Novas Tecnologias em Educação Matemática; Formação de Professores para Ensino da Matemática; Ensino da Matemática para o Desenvolvimento Sustentável. A primeira temática era dividida nas seguintes sub-temáticas: Avaliação; Educação Matemática no Ensino Supe-

rior; História da Matemática e Cultura; Modelagem Matemática; Educação Matemática nas Séries Finais do Ensino Fundamental e Médio; Educação Matemática nas Séries Iniciais; Ensino de Probabilidade e Estatística; Filosofia da Educação Matemática e Educação Inclusiva.

O I CIEM ocorreu em novembro de 2001, destacando-se, dentre outros, a participação dos pesquisadores: Dr. Fredy Enrique González da Universidad Pedagógica Experimental Libertador de Maracay da Venezuela, Dr. Eduardo Gonzales da Universidad Tecnológica Nacional da Argentina, Dr. Eduardo Fleury Mortimer da UFMG e o Dr. Sérgio Nobre da UNESP de Rio Claro, São Paulo. As conferências de abertura foram proferidas pelo Dr. Eduardo Fleury Mórtimer que abordou o tema: Discurso e interação em sala de aula e pelo Dr. Fredy Henrique González que abordou o tema: Educación Matemática em la Formación de Maestros.

As temáticas propostas para o II CIEM, em outubro de 2003, foram discutidas, por pesquisadores do Brasil, Venezuela, Argentina e México. Destaca-se que da Venezuela esteve participando o Dr. Fredy Enrique González, Dr. Castor Davi Mora, Dr. Walter Beyer. Da Argentina o Dr. Juan Eduardo Nápoles Valdéz, do México o Dr. Angel Homero Flores, entre outros.

O Painel de abertura foi proferido pelos doutores Juan Eduardo Nápoles Valdéz e Fredy Enrique González, abordando o tema: “Matemática, Educação e Cidadania”. Neste painel os pesquisadores defenderam a ideia de que o tema desenvolvido se refere às relações que podemos identificar entre Matemática, Educação e a Formação do Cidadão. Segundo os painelistas, a sociedade de hoje é conhecida como a sociedade do conhecimento e da informação, se caracteriza pela forma inédita de produzir, tratar, usar e armazenar a informação. Nesse contexto, emerge um novo cidadão, que necessita desenvolver novas formas de cidadania. Ser cidadão neste novo contexto, exige novas competências, novas habilidades para as quais os professores precisam estar preparados. Para os palestrantes, ser cidadão abrange certos comportamentos específicos, tais como: coletar, analisar e organizar a informação; comunicar ideias; planejar e organizar atividades; trabalhar em equipe. Toda pessoa tem o direito de obter, através da educação, as ferramentas cuja utilização lhe garanta o exercício pleno da cidadania e a melhor qualidade de vida possível, sendo que a Matemática deve se colocar a serviço da construção da cidadania e para que as pessoas tenham uma melhor qualidade de vida. Ensinar Matemática, nesse contexto, com essa concepção, com certeza deve ocorrer a partir de mudanças dentro da sala de aula.

Além do painel de abertura, outras importantes conferências ocorreram, durante estes dias, como por exemplo, a conferência abordando o tema: “Os últimos estudos internacionais sobre o desempenho estudantil e suas consequências para a Educação Matemática”, proferida pelo Dr. Castor David Mora.

Considera-se que o evento, na sua totalidade, trouxe contribuições significativas para os participantes, pois, o contato com pesquisadores importantes

da área, a parada para reflexão e discussão de temas que perpassam o cotidiano de cada um, deixa saldo positivo e acaba refletindo na ação docente (BAYER e GROENWALD, 2012).

O III CIEM ocorreu em outubro de 2005, sendo que as temáticas e os objetivos, tratados neste evento, foram os mesmos do II CIEM. Destaca-se, novamente, a importância de divulgar a investigação, propiciar a troca de experiências e assim contribuir para atualização e aperfeiçoamento do professor que atua com a Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, nas Séries Finais do Ensino Fundamental, Médio e Superior e, buscando, lançar sementes que ao frutificarem, contribuirão para qualificar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Considera-se que o Terceiro Congresso foi um dos mais profícuos em termos de participação de congressistas, bem como, de pesquisadores de renome na área. Ao citar esses pesquisadores de renome na área, sem dúvida, deve-se iniciar com o estimado educador, laureado com o prêmio Felix Klein, professor Dr. Ubiratan D'Ambrosio. Continuando com os palestrantes internacionais convidados, destacam-se: Dr. Bruno D'Amore, da Universidade de Bologna, na Itália, Dr. Castor David Mora, da Bolívia, Dr. Fredy Enrique Gonzalez, da Universidade Pedagógica Libertador, de Maracay, na Venezuela, Dr. Juan Eduardo Nápoles Valdez da Argentina, Dr. Lorenzo Moreno Ruiz, da Universidade de La Laguna, na Espanha, Dra. Martha Isabel Fandiño Pinilla, da Suíça, Dr. Ricardo Arnoldo Cantoral Uriza, da CINVESTAV, no México. Participaram, também, importantes pesquisadores nacionais que honraram o evento com a sua presença.

O painel de abertura foi proferido pelo Dr. Ubiratan D'Ambrosio e Dr. Bruno D'Amore. D'Ambrosio abordou o tema: o reencontro necessário da Matemática e das Ciências na Educação e D'Amore palestrou sobre as Bases Filosóficas, Epistemológicas, Pedagógicas e Conceituais da Didática da Matemática.

D'Ambrosio destacou, na sua abordagem, a natureza da Matemática, o estilo de comunicar Matemática, em muitas vezes, sua inutilidade e sua efetividade “desarrazoada”. Deteve-se na última questão, dizendo ser a mais instigante, sintetizando as grandes correntes da Filosofia Matemática. Afirmou que a inutilidade da Matemática é proclamada por matemáticos, talvez com certa ironia, mostrando a dificuldade da aplicabilidade de muitos trabalhos matemáticos. Porém, a efetividade “desarrazoada” é aceita sem excitação, aceitando-se, sem contestação, que a Matemática é a espinha dorsal da civilização moderna. Afirmou, ainda, que vê a proclamada inutilidade e a efetividade “desarrazoada” como motivadora para reflexões teóricas sobre a integração dessa disciplina com as demais Ciências, mantendo-se a especificidade do estilo de comunicação matemática. O palestrante acentua a importância da aproximação da Matemática à Ciência e à Tecnologia, havendo um apelo para pesquisas com foco nesse tema. Salientou a preocupação com a fragmentação do conhecimento em áreas distintas e autônomas. Referiu-se que na década de 70 houve um movimento de integração das Ciências, incluindo a Matemática, na Educação, questões que permeiam e afloram periodicamente. No

entanto a preocupação central do educador matemático deve ser: como se adquire o conhecimento? Propõe que as reflexões sobre Educação Matemática sejam focadas nos estudos da mente, na natureza do conhecimento, nos estudos da informação e comunicação e suas repercussões sociais.

D'Amore ao tratar do tema da conferência afirmou que a Didática da Matemática superou um quarto de século de idade, e que, pouco a pouco, foi construindo seus paradigmas até constituir-se em uma Ciência autônoma. Sua consagração pode ser marcada com o surgimento da disciplina de Didática da Matemática nas universidades oficiais. Considerou que chegou o momento de procurar uma visão coerente e completa e não uma simples tentativa de organizar os paradigmas da Didática da Matemática.

Após a intensa programação que estava prevista no III CIEM o fechamento do evento culminou com painel de encerramento com a presença da Dra. Célia Maria Carolino Pires e do Dr. Castor David Mora, que abordaram o tema “Currículo de Matemática: Evolução e Perspectivas”.

O IV CIEM teve a participação de 1200 congressistas e ocorreu em outubro de 2007. Este congresso, sem dúvida, foi singular, pois proporcionou aos congressistas a oportunidade de assistir, no painel de abertura, os únicos dois educadores que até aquele momento tinham sido agraciados com a medalha Félix Klein: Dr. Guy Brousseau e Dr. Ubiratan D'Ambrósio. Este fato para a comunidade científica, da Educação Matemática, teve especial importância.

Sobre a medalha Félix Klein destaca-se que a mesma é concedida a expoentes educadores matemáticos mundiais. É uma honra concedida pela Comissão Internacional de Instrução Matemática conhecida como ICMI (*International Commission on Mathematical Instruction*) ou IMUK (*Internationalen Mathematischen Unterrichtskommission*) que é uma organização internacional que se foca na Educação Matemática. O ICMI foi fundado no Congresso Internacional de Matemáticos, de 1908, em Roma.

Como nos eventos anteriores a participação internacional teve especial destaque, bem como, a presença de renomados pesquisadores nacionais, os quais merecem a mais alta consideração. Como pesquisadores internacionais, referimos: da Itália Dr. Bruno D'Amore; da Suíça Dra. Martha Isabel Fandiño Pinilla; da França Dr. Guy Brousseau; da Venezuela Dr. Fredy Enrique Gonzalez, Dr. Mario Arrieché, Dr. Walter Beyer e Dr. Hugo Parra, da Argentina Dr. Juan Eduardo Nápoles Valdez, da Espanha Dr. Juan Diaz Godino, Dr. Lorenzo Moreno Ruiz, Dra. Alicia Bruno Castaneda, Dra. Maria Aurélia Noda, Dr. José Sigut, Dra. Carina Gonzalez; do México Dr. Eduardo Mancera, Dr. Ricardo Cantoral Uriza e Dr. Homero Flores.

Entre os palestrantes, do Brasil, cita-se: Iran Mendes, Sérgio Nobre, Marcelo Borba, Marcus Vinicius Malthempi, Helena Cury, Silvia Dias Alcântara Machado, Célia Carolino Pires, Vanilde Bisognin, Eleni Bisognim, Estela Kauffman

Fainguelernt, Irene Mauricio Cazorla, Lourdes de La Rosa Onuchic e Norma Suely Gomes Allevato.

O painel de abertura foi apresentado pelos pesquisadores D'Ambrosio, Brousseau e D'Amore abordando o tema "América-Europa: A Educação Matemática não tem fronteiras".

No painel de abertura, ao discutir o tema proposto, D'Ambrosio afirmou que ao se fazer uma história da Educação Matemática, a periodização na Europa obedece à característica da geopolítica europeia. As prioridades são fixadas de acordo com as rivalidades entre grupos étnicos, religiosos, econômicos e políticos. Ainda, segundo D'Ambrosio, se sabe da Educação na América Pré-Colombiana, as prioridades dependiam de fatores da mesma natureza. Com o advento dos descobrimentos, no século XVI, acrescenta-se às prioridades fatores relacionados com a empresa colonial. Surge uma nova educação, visando à manutenção da estrutura familiar e uma nova administração de riquezas e produção. Citou vários representantes desta época, principalmente Comenius (1592 – 1670) com a *Didáctica Magna*. Na América, com a conquista e a colonização, não bastava a formação de agentes da empresa colonial e sim a preparação de pacientes para a aceitação do domínio colonial, entendendo desenvolvimento como a estratégia resultante de acordo político ou aliança para alcançar um fim comum. Então os modelos de desenvolvimento permitem explicar as características da educação na colonização das Américas. A tentativa de transferência de modelos das metrópoles logo se mostrou inadequada. Assim podendo-se explicar a diferença dos modelos educacionais nas colônias. O sistema educacional nas repúblicas das Américas defende uma escola pública voltada a um projeto de desenvolvimento nacional, privilegiando um crescimento voltado para dentro, a expansão do mercado interno e uma agricultura expandida. Este ideal, no entanto, na prática diverge entre a América Latina e os Estados Unidos, sobretudo após a Guerra Civil e a consequente industrialização. Na América Latina, os conflitos não resolvidos entre conservadores e liberais tiveram como consequência a busca da paz através da proposta de ordem e progresso da filosofia positivista. Um ordenamento que favorecia a proposta conservadora. Os novos sistemas de produção, novas organizações são embriões para novos sistemas educacionais. Com a independência começam a receber influência de outros países não mais das metrópoles coloniais, passando a adquirir então características próprias. Este fato afeta profundamente a filosofia e a prática da educação, em particular da Educação Matemática. Os fatores políticos, tanto externos como internos à Educação Matemática, revelam interesses de natureza variada e devem ser considerado. De forma igual, a questão social, particularmente os fluxos demográficos da Europa, necessita outra dimensão em Educação Matemática, que é a Educação Multicultural. Os desafios políticos e sociais na Educação Matemática, particularmente a emergência da Etnomatemática, revelam-se do maior interesse na Educação Matemática do futuro, sintetizados no conceito de Educação Multicultural. Estando em sintonia com a incorporação das novas tecnologias da informação e comunicação e os consequentes desafios da globalização.

Por fim, na opinião do painelista a Educação Matemática, no futuro imediato, se desenvolverá em duas grandes vertentes: Educação Matemática Multicultural, com grande ênfase em questões sociais e políticas; a incorporação das novas tecnologias de informação e comunicação à Educação Matemática. Ambas vertentes aproximarão a Europa da América Latina na busca de novas direções para a Educação Matemática.

O evento caminhou com motivação, com as apresentações de comunicações científicas, resultados de pesquisas em andamento e finalizados e com reflexões, discussões e avaliações relevantes para a área de Educação Matemática. Culminou, no encerramento, com a conferência do Dr. Juan Diaz Godino, da Universidade de Granada, na Espanha, abordando o tema "Desarrollos y Aplicaciones del Enfoque Ontosemiótico em Didáctica de las Matemáticas". Nessa conferência, o Dr. Godino apresentou uma síntese atualizada do modelo teórico sobre o conhecimento e a instrução matemática que se conhece como Enfoque Ontosemiótico do conhecimento e a instrução matemática. O modelo de cognição matemática, assim elaborado, permite comparar e articular diversas aproximações teóricas usadas na Didática da Matemática, de um ponto de vista unificadas. Apresentou o sistema de noções teóricas desenvolvidas para descrever os processos de ensino e aprendizagem da Matemática e valorizou a idoneidade didática de tais processos desde uma perspectiva global. A referida idoneidade é concebida como a articulação coerente e eficaz das distintas dimensões implicadas nos processos de estudos matemáticos, tais como: epistêmico, cognitivo, interacional, mediacional, emocional e ecológico. Apresentou exemplos de aplicação das ferramentas que configuram o modelo teórico para diversos conteúdos matemáticos, ressaltando seu potencial de aplicação na formação de professores de Matemática. Frisou, em sua abordagem, que uma das tarefas principais do professor de Matemática é o planejamento, implementação e avaliação da própria prática docente, com a finalidade de favorecer a aprendizagem de seus alunos. É bem conhecida a complexidade desta tarefa, se for considerado as diversas facetas implicadas e os fatores que condicionam o ensino e a aprendizagem da Matemática, ponderou o palestrante.

O V CIEM aconteceu em outubro de 2010, com o painel de abertura com os palestrantes Angel Ruiz da Universidade de Costa Rica, Costa Rica e Salvador Llinares Ciscar da Universidade de Alicante, Espanha. O painel de encerramento foi com Ubiratan D'Ambrosio da UNIBAN SP.

Na tabela dois apresentam-se os convidados participantes do V CIEM que foram:

Tabela 2: Convidados do V CIEM na ULBRA

Convidados	Universidade	País
Angel Ruiz	Universidade de Costa Rica	Costa Rica
Eduardo Mancera Martínez	Universidade Veracruzana	México
Fredy Enrique Gonzalez	UPEL/Maracay	Venezuela

José Sigut	Universidade de La Laguna	Espanha
Juan Eduardo Nápoles Valdéz	UTN-FRRE; UNNE-FACENA	Argentina
Mario Arrieche	UPEL/Maracay	Venezuela
Raymond Duval	Universidade de Litoral-Lille	França
Salvador Llinares Ciscar	Universidade de Alicante	Espanha
Antonio Vicente Garnica	UNESP/Bauru	São Paulo
Alessandro Jaques Ribeiro	UNIBAN	São Paulo
Bárbara Lutaif Bianchini	PUC SP	São Paulo
Cátia Maria Nehring	UNIJUI	Rio Grande do Sul
Dionisio Burak	UFPR	Paraná
Eleni Bisognin	UNIFRA	Rio Grande do Sul
Estela Kaufmann Faiguelernt	Universidade de Severino Sombra	Rio de Janeiro
Gelsa Knijnik	UNISINOS	Rio Grande do Sul
Helena Noronha Cury	UNIFRA	Rio Grande do Sul
Iran Abreu Mendes	UFRN	Rio Grande do Norte
Irene Mauricio Cazorla	Universidade Estadual de Santa Cruz	Bahia
Janete Bolite Frant	UNIBAN	São Paulo
Jonei Cerqueira Barbosa	UFBA	Bahia
José Luiz Magalhães de Freitas	UFMS	Mato Grosso do Sul
Lourdes de La Rosa Onuchic	UNESP/Rio Claro	São Paulo
Marcelo Almeida Bairral	UFRRJ	Rio de Janeiro
Marcelo de Carvalho Borba	UNESP/Rio Claro	São Paulo
Marcus Vinicius Maltempi	UNESP/Rio Claro	São Paulo
Maria Cristina Kessler	UNISINOS	Rio Grande do Sul
Maria Aparecida Viggiani Bicudo	UNESP/Rio Claro	São Paulo
Maria Isabel Ramalho Ortigão	UFRJ	Rio de Janeiro
Marger da Conceição Ventura Viana	UFOP	Minas Gerais
Marilene Jacinto Müller	PUCRS	Rio Grande do Sul
Méricles Thadeu Moretti	UFSC	Santa Catarina
Miriam Cardoso Utsumi	USP	São Paulo
Mônica Bertoni	PUCRS	Rio Grande do Sul
Norma Suely Gomes Alevatto	Universidade de Cruzeiro do Sul	São Paulo
Rute Elizabete de S. Rosa Borba	UFPE	Pernambuco
Siobhan Victoria Healy	UNIBAN	São Paulo
Sílvia Dias Alcântara Machado	PUCSP	São Paulo
Tânia Maria Mendonça Campos	UNIBAN	São Paulo

Ubiratan D'Ambrosio	UNIBAN	São Paulo
Vanilde Bisognin	UNIFRA	Rio Grande do Sul

Fonte: *Anais* do V CIEM

Todos os convidados apresentaram palestras e ou participaram de painéis apresentando os resultados de suas pesquisas em Educação Matemática.

3 O VI CIEM na ULBRA em 2013

O VI CIEM aconteceu em outubro de 2013, contando com 1100 inscritos do Rio Grande do Sul, de diferentes estados do Brasil e de diversos países. Compareceram pesquisadores dos principais estados brasileiros e de oito países: Alemanha, Espanha, Costa Rica, México, Argentina, Colômbia, Estados Unidos e Venezuela.

Nessa edição todo o Congresso foi organizado na plataforma OCS, encontrando-se disponível no endereço: <http://conferencias.ulbra.br/ciem>.

Os *anais* foram, pela primeira vez, publicados nessa plataforma e contando, ao todo, com 477 trabalhos, entre conferências, pôsteres, minicursos, comunicações científicas e relatos de experiência.

No VI CIEM as temáticas foram organizadas de acordo com as temáticas dos grupos de pesquisa da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), que são:

- Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com 31 trabalhos;
- Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, com 73 trabalhos;
- Educação Matemática no Ensino Médio, com 51 trabalhos;
- Educação Matemática no Ensino Superior, com 25 trabalhos;
- História da Matemática, História da Educação Matemática e Cultura, com 25 trabalhos;
- Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância, com 25 trabalhos;
- Formação de Professores que Ensinam Matemática, com 25 trabalhos;
- Avaliação em Educação Matemática; Processos Cognitivos e Linguísticos em Educação Matemática, com 7 trabalhos;
- Modelagem Matemática e Resolução de problemas, com 37 trabalhos;
- Filosofia da Educação Matemática; Educação Matemática e Inclusão, com 4 trabalhos;

- Ensino de Estatística e Probabilidade e Educação Ambiental, com 10 trabalhos.

O painel de abertura foi realizado pelos professores Lorenzo Moreno Ruiz da Universidade de La Laguna, na Espanha e com o professor Arthur Powel dos Estados Unidos e a temática foi sobre “Tecnologias na Educação Matemática”.

O painel de encerramento foi com a temática “Sociedades de Educação Matemática da” América Latina: compromissos e papel social, com os professores Agustin Carillo de Albarnoz Torres, representando a Federação Internacional de Sociedades de Educação Matemática (FISEM), Norma Susana Cotic representando a revista UNIÓN da FISEM, Cecília Crespo representando a Sociedade Argentina de Educação Matemática (SOAREM), Alessandro Jacques Ribeiro representando a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Conclusão

Analisando os documentos relativos aos eventos, lendo os comentários e as avaliações feitas pelos congressistas e comunidade envolvida, sem a menor dúvida, é possível afirmar que foram altamente significativos para a Educação Matemática (BAYER E GROENWALD, 2012).

Os eventos que ocorreram, marcaram a Educação Matemática na região. A comunidade acadêmica, nesses momentos, teve a oportunidade de ouvir e conviver com personalidades nacionais e internacionais, que se dedicam à pesquisa em Educação Matemática.

Deseja-se que este evento mantenha a motivação que lhe foi própria até o presente momento, que a qualidade e a profundidade dos trabalhos sejam o norte para todos os envolvidos.

Referências

ACTA Scientiae, volume 4, número 1, jan./jun. 2002.

BAYER, Arno e GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. O Congresso Internacional de Ensino da Matemática na Universidade Luterana do Brasil – um pouco da sua história. **Acta Scientiae**. Canoas: ULBRA, v. 14, p. 76 -93, 2012.

TEDESCO, Juan Carlos. **As perspectivas da Educação na América Latina**. <http://www.dhnet.org.br>. Acesso em: dez. 2013.

ULBRA. **Anais do II Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Editora da ULBRA, 2003, ISBN 85-7528-022-8

ULBRA. **Anais do III Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Editora da ULBRA, 2003. ISBN 85-7528-154-2

ULBRA. **Anais do IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Editora da ULBRA, 2003. ISBN 978-85-7528-186-4

ULBRA. **Anais do V Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Editora da ULBRA, 2003. ISBN 978-85-7528-186-4.

ULBRA. **Anais do VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Editora da ULBRA, 2003. ISBN 2318-7271. <http://conferencias.ulbra.br/cieem>. Acessado em dezembro de 2013.

Carmem Kraiber
Universidade Luterana do Brasil

E-mail: kaiber@ulbra.br

Cláudia Groenwald
Universidade Luterana do Brasil

E-mail: claudiag@ulbra.br

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN EL PERÚ

CURRENT STATUS OF MATHEMATICS EDUCATION IN PERU

Jesús Victoria Flores Salazar

Rosa Cecilia Gaita Iparraguirre

Instituto de Investigación sobre Enseñanza de Matemáticas – REM/PUCP/Perú

Resumen

Este artículo presenta la situación actual de la educación matemática en el Perú. Para ello, se da una mirada a la problemática actual en la que se ve inmerso el sistema educativo peruano; los orígenes de la Educación Matemática en el Perú y la influencia, tanto de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas como la del Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica del Perú en el desarrollo de esta área. Se presentan los grupos, líneas y proyectos de investigación que actualmente existen y se muestran ejemplos de dos pesquisas en la línea investigación de Tecnologías.

Palabras clave: Educación Matemática, investigación, Tecnologías.

Abstract

This paper presents the current status of mathematics education in Peru. For this, one gives a glimpse at the current problems in which the Peruvian educational system is immersed, the origins of Mathematics Education in Peru, and the influence of the Master course in Teaching Mathematics and the Research Institute of Mathematics Teaching at *Pontificia Universidad Católica del Perú* on the development of this area. The groups, research lines and research projects that currently exist and two examples of investigations in the research line of technologies are presented.

Keywords: Mathematics Education, Research, Technologies.

Una mirada al sistema educativo peruano

En el Perú, la Educación Básica Regular comprende tres niveles: inicial, primaria y secundaria. El organismo encargado de formular la política educativa, normar la gestión pedagógica, así como velar por el cumplimiento de acciones que garanticen su desarrollo es el Ministerio de Educación del Perú, MINEDU.

Además, existe el Sistema Nacional de Evaluación, SINEACE, de quien depende el Instituto Peruano de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educación Básica – IPEBA.

Los modelos educativos sobre los cuales el MINEDU ha realizado propuestas y reformas para el sistema educativo peruano se han basado, por lo general, en modelos provenientes de otros países.

Durante los años 90, fueron promulgadas varias modificaciones legales que se constituyeron en hitos para el sector educativo. En particular, en los últimos años, el modelo constructivista ha sido el soporte del currículo oficial, según se declara en el documento Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica regular, publicado en el año 2009 y vigente hasta la fecha.

Sin embargo, en la práctica se encuentran evidencias de la presencia de un modelo conductista muy arraigado en los planes de formación de profesores, en particular, en la formación de profesores de nivel primario y de profesores de matemáticas de nivel secundario. En esa misma línea, Ramírez (2006) manifiesta que existen serias deficiencias en la formación académica de los estudiantes de la carrera de profesor de Educación Primaria y señala, como causa principal de este hecho, los pocos o nulos conocimientos que poseen los docentes en formación sobre la resolución de problemas matemáticos. Así también, Piscoya (2005) manifiesta que muchos profesores de Educación Primaria no llegan a dominar los conceptos básicos ni tampoco las estrategias para enfrentar con éxito la resolución de problemas matemáticos.

Por otro lado, en los textos didácticos de matemáticas, elaborados por diversas editoriales, de amplia difusión y utilizados en los centros educativos particulares y estatales del Perú, los contenidos matemáticos aparecen desconectados unos de otros y, en la mayoría de los casos, los problemas se presentan después del bloque teórico, con la única finalidad de aplicar los saberes aprendidos. Atendiendo a la clasificación que realiza Gascón (2001) de los modelos epistemológicos y docentes, se identifica que los responsables de las políticas educativas y de su implementación poseen una concepción euclidianista de la matemática y un modelo docente tecnicista.

Existen algunos esfuerzos recientes del MINEDU con el fin de proporcionar herramientas a los docentes para que logren llenar los vacíos que presenta su formación, elaborando para ello documentos tales como Rutas para el aprendizaje. También, es importante resaltar el trabajo realizado por el IPEBA, mediante el documento Estándares de Aprendizaje de Matemáticas en el que se establecen los aprendizajes matemáticos que los estudiantes peruanos necesitan en los distintos niveles educativos. Sin embargo, estos documentos todavía no son lo suficientemente concretos y la responsabilidad de generar competencias en sus estudiantes sigue recayendo directamente en el docente.

Por lo descrito, se observa que la problemática actual en la que se ve inmerso el sistema educativo peruano es compleja y se hace necesario establecer un vínculo efectivo entre la Educación Matemática y la puesta en práctica de los resultados que de ella emerjan.

Para fortalecer este vínculo, es necesario que la investigación en Educación Matemática tome un papel protagónico en el sistema educativo del Perú.

Orígenes de la Educación Matemática en el Perú

De acuerdo con Ayzaña (2003), durante los inicios del siglo XIX, aparecieron personajes ilustres en el campo educativo peruano, como José A. Encinas, Manuel González Prada, entre otros, cuyo principal objetivo fue la inclusión de la comunidad campesina rural del país en la educación. Ellos entendían que la realización de los derechos y libertades del hombre debían darse a través de la educación y la cultura, así como la revalorización del maestro como eje central de todo proceso educativo.

Nos remontaremos 50 años atrás, cuando un grupo de matemáticos liderado por el Dr. José Tola Pasquel, creó el Instituto para la Promoción de la Enseñanza de las Matemáticas (IPEM), entidad de promoción educativa cuya finalidad fue capacitar a profesores de matemáticas en ejercicio. El origen de este instituto estuvo asociado al del Instituto de Matemática de la Universidad de Ingeniería, IMUNI (1962-1968), dedicado a la investigación y a la formación de los líderes de la matemática del país. En ese grupo de matemáticos preocupados por la educación destacó el Dr. César Carranza Saravia,

Debido a la fuerte influencia que recibieron los miembros del IMUNI del grupo Bourbaki, es comprensible que la concepción sobre la matemática que primara en sus miembros fuera la de la matemática moderna. Y esto vino acompañado de una concepción de la educación matemática basada en una formación matemática formalista. Se programaron actividades denominadas Institutos de verano, con varias semanas de duración y dirigidas básicamente a profesores peruanos de matemática de Educación Secundaria de Lima y provincias. En ellos se impartían clases magistrales en las que se presentaban los conceptos considerados como soporte de la estructura matemática: Lógica, Teoría de conjuntos, Álgebra, Topología, Funciones, etc.

La influencia que tuvo el trabajo realizado por este grupo de matemáticos fue muy grande; muestra de ello es que, al finalizar el Cuarto Instituto de Verano, se elaboró un plan de desarrollo futuro de la educación matemática en Latinoamérica.

Esta actividad marcó el inicio de la verdadera reforma de la enseñanza de la matemática en nuestro continente, cuyos frutos más significativos se observan ahora en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay, y que se vio refor-

zada con la ayuda que proporcionaron sus respectivos gobiernos (CARRANZA, 2007, p.12).

Según Carranza (2007), a fines de 1968, una crisis política determinó la desaparición del IMUNI, dándose origen a una nueva etapa en el desarrollo de la matemática en el Perú la que también estuvo intimamente ligada con el desenvolvimiento de la Educación Matemática. Sin embargo esta tuvo un nuevo escenario, el de la Pontificia Universidad Católica del Perú, PUCP.

En este centro de estudios es donde, en los años 80, se crea la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, única en su género en el país. La Maestría en Enseñanza de las Matemáticas responde al modelo educativo adoptado por la PUCP que está orientado a la formación integral del individuo, que ha sido organizado tomando en cuenta los tres componentes esenciales de la universidad: formación, investigación y responsabilidad social.

La maestría en Enseñanza de las Matemáticas se basa en una sólida formación disciplinar que servirá para realizar investigaciones relevantes en el área de la Didáctica de las Matemáticas. Y que, a su vez, serán el punto de apoyo para la elaboración de propuestas para la enseñanza de este tópico fundamental en todas las etapas de formación del ser humano. Este es un ejemplo de cómo el saber científico se pone al alcance del desarrollo de la sociedad.

El plan de estudios de esta maestría ha conocido tres cambios, atendiendo a la visión que, en su momento, tenían las personas que la dirigían. Inicialmente el plan de estudios estaba formado, casi en su totalidad, por un conjunto de cursos de Matemáticas puras, con un nivel de exigencia igual o menor al que tenían los estudiantes de una maestría en Matemáticas y sólo había un curso de investigación al final del mismo. Esto se correspondía con una visión de los matemáticos de la época que consideraba como condición suficiente para ser un buen profesor de Matemáticas, el saber Matemáticas. Lo que, a su vez, porque en la formación de profesores en los Institutos Pedagógicos y en las facultades de educación de centros universitarios, se estudiaban un gran número de cursos de pedagogía general, de psicología, y muy pocos de la disciplina Matemáticas.

Sin embargo, en los últimos años, la Educación Matemática y, en particular, la Didáctica de las Matemáticas, se ha ido consolidando como una disciplina cuyo foco de atención son las Matemáticas, a las que se concibe como una construcción humana y en los procesos de construcción, comunicación y validación de conocimientos que se generan en ambientes de aprendizaje. Complementa este cambio de paradigma, la consideración de las nuevas condiciones en las que los maestros deben atender a sus alumnos, que son muy distintos a los estudiantes de hace un par de décadas.

La última vez que el plan de estudios fue modificado fue en el año 2006; a partir de esa fecha, se adoptó una postura distinta sobre la Didáctica de la Matemática lo que, a su vez, significó un punto de quiebre entre lo que se hacía antes

y a partir de esa fecha. Esta postura se mantiene hasta la actualidad, con algunos ajustes que se realizan al interior de las asignaturas, pero sin que esto implique cambios de estructura.

A diferencia de lo que se buscaba en el plan de estudios anterior, en donde el objetivo era sólo que los profesores adquirieran sólidos conocimientos matemáticos y en el que se adoptaba una postura euclidianista respecto al saber matemático, en el plan actual, se ha adoptado una postura constructivista respecto a la matemática y su enseñanza.

Así, se propusieron como ejes fundamentales cursos de Matemáticas y espacios para que los estudiantes pudieran iniciarse en la investigación a través del estudio de marcos teóricos y metodológicos propios de la Educación Matemática. De esta manera, la maestría fue concebida como una maestría académica que buscaba generar conocimiento a partir del ya existente.

El nuevo plan fue presentado a las instancias correspondientes en la universidad y fue aprobado. Es así como, desde el año 2006, la maestría adoptó un nuevo rumbo y se empieza a tomar contacto con investigadores internacionales, artífices de esta nueva disciplina científica, para invitarlos a participar en algunas de las etapas del desarrollo de este renovado programa.

Una persona muy importante para este cambio de paradigma ha sido el Dr. Uldarico Malaspina Jurado quien a través de la publicación y difusión de sus trabajos sobre Resolución y Creación de Problemas (2013a; 2013b), ha podido establecer contactos con otros destacados investigadores del área. Ellos han visitado el Perú, impartido clases en la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la PUCP, codirigido tesis de maestría y establecido grupos conjuntos de investigación que permiten que podamos hablar de una nueva etapa de la investigación en la Educación Matemática en el Perú.

Cabe resaltar también que el Dr. Malaspina es el fundador y director del Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas – IREM creado en el año 2000 con sede en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Recordemos que, en el año 1968, fue creado en Francia, el primer Instituto de Investigación para la Enseñanza de las Matemáticas *Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques* – IREM y que, en la actualidad, el IREM es una red de institutos cuyos miembros son profesores de matemática de diferentes niveles educativos (primaria, secundaria y superior) y que trabajan, tanto en la formación de profesores, como en investigación en enseñanza de las matemáticas. En el caso del IREM-PUCP, sus miembros son profesores-investigadores y exalumnos de la maestría en enseñanza de las matemáticas.

Además, El IREM-PUCP, al igual que todos los institutos de la red, tiene como misión centrarse en problemas específicos y perspectivas de investigación que aparecen en los diferentes niveles educativos; contribuir con la formación de profesores, por medio de acciones que dependen, tanto de la investigación básica,

como de la aplicada y; producir y divulgar materiales educativos como, artículos, manuales, revistas, documentos digitales, etc.

Asimismo, debemos señalar que, en el Perú, existe también la Sociedad Peruana de Educación Matemática – SOPEMAT, que es una asociación compuesta por educadores del área de matemática que tiene como finalidad: contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación matemática en el Perú. Asimismo, esta sociedad es miembro de la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática y participa en eventos internacionales del área.

Investigación en Educación Matemática: una nueva etapa

Tanto el Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas, como la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica del Perú, realizan investigaciones que tienen como objetivo el desarrollo de la Educación Matemática en el Perú. Para ello, trabajan en tres frentes y/o líneas de investigación que presentamos a seguir:

Tecnologías y medios de expresión en enseñanza de las matemáticas: estudia el papel de la incorporación de las tecnologías, especialmente, del uso de la tecnología informática en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Se plantea como principal problema de investigación el identificar bajo qué condiciones el uso de las tecnologías permite un acceso democrático y eficiente para el desarrollo de contenidos y competencias matemáticas.

Esta línea tiene entre sus principales objetivos: analizar, desde una perspectiva teórica y práctica, cuestiones referentes a la enseñanza y aprendizaje de la matemática cuando se utiliza tecnología; promover el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje en los diferentes niveles educativos; ser un referente nacional en la investigación y aplicación de las tecnologías en la enseñanza de la matemática en la Educación Básica Regular y Superior.

Didáctica de la Matemática e Historia: esta línea de investigación analiza la interrelación entre la historia y la didáctica de la matemáticas, con el objetivo de mejorar la comprensión de los fenómenos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, la relación entre los saberes científico y escolar y la constitución histórica-cultural de la Matemática.

Currículo y Formación de profesores: se centra en el estudio del currículo de matemáticas y de la formación de profesores de Educación Básica Regular del Perú (nivel primario - entre los 6 y 11 años; y secundario- entre 11-16 años de edad). Se apoya en modelos teóricos y examina la coherencia entre sus distintos elementos. También estudia el rol que desempeña el profesor de matemáticas en la Educación Básica Regular para reorientar su práctica docente.

Además de las líneas de investigación, se formaron grupos de investigación y, actualmente, se están desarrollando proyectos de investigación.

Grupos y proyectos de investigación

En el año 2011, por la iniciativa de investigadores y estudiantes de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la PUCP, se creó el grupo de estudios Tecnologías y Educación Matemática – TEM, que tiene como objetivo principal propiciar un espacio de discusión sobre la mediación de ambientes tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas; es decir, hacer básicamente una reflexión teórica de algunos enfoques que cimentan el uso de la tecnología informática en la clase de matemática y cómo el buen uso de ésta trae como resultado otra manera de enseñar y aprender matemática.

En ese contexto, se desarrollaron algunas actividades de formación de profesores y reflexiones teóricas, como por ejemplo, el primer seminario taller en el que participaron profesores de nivel secundario de colegios públicos y particulares de Lima. Con el desarrollo de este seminario, se dio un primer paso para el fortalecimiento de la línea de investigación de tecnologías.

También, en este seminario, se explicaron algunas posturas sobre el uso de la tecnología, como la de Lévy (2002) que afirma que la tecnología engloba tres polos: la oralidad, la escritura y la informática.

Asimismo, en el seminario se desarrolló el tercer polo; es decir, el polo de la tecnología informática, se reflexionó específicamente sobre el uso de los ambientes de geometría dinámica como el Geogebra, Cabri II y Cabri 3D, porque estos ambientes informáticos pueden tornar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la matemática, más dinámico ya que disponen de diversas herramientas, funciones y recursos para manipular y visualizar representaciones de objetos matemáticos. (SALAZAR, 2011, p. 123).

Se tomaron como referencia el enfoque Instrumental de Rabardel (1995) y la teoría de Registros de Representación Semiótica de Duval (1995). El desarrollo del seminario se realizó en dos etapas. En la primera etapa, se introdujeron algunas definiciones de tecnología y se desarrollaron actividades en las que la tecnología informática puede facilitar o dificultar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. En la segunda etapa, se presentaron diversas formas en las que la tecnología informática puede ser utilizada desde la perspectiva de la didáctica de la matemática. Por fin, se reflexionó sobre la importancia del buen uso de la tecnología informática en la enseñanza y aprendizaje de matemática.

Este seminario y otras actividades, como por ejemplo, los Coloquios Internacionales sobre Enseñanza de las Matemáticas, que cada dos años el IREM y la MEM organizan y en los que participan investigadores, estudiantes de la maestría y profesores de los diferentes niveles educativos del país y del extranjero, son antecedentes para que en el año 2012 investigadores del IREM crearan el grupo de investigación Didáctica de las Matemáticas–DIMAT cuyo objetivo central es investigar los fenómenos didácticos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos matemáticos, en los diferentes niveles educativos del Perú y ana-

lizar, desde una perspectiva teórica y práctica, cuestiones referentes a la enseñanza y aprendizaje de la matemática cuando se utiliza tecnología informática.

Como se observa, la formación de los grupos TEM y DIMAT es fundamental para el avance de investigaciones en el área.

Otro esfuerzo para fortalecer la investigación en Educación Matemática en el Perú, son los proyectos de investigación. Principalmente, se presentan algunos proyectos de investigación que actualmente se encuentran en desarrollo. En estos proyectos, al igual que en los grupos, participan profesores-investigadores y estudiantes de la maestría.

El primer proyecto titulado “Logros de aprendizaje de los estudiantes del ciclo 4 y 6 de la educación básica regular en torno a los temas de Estadística y Probabilidad”, se encuadra en la línea de Didáctica de las Matemática e investiga el nivel del conocimiento en Estadística y Probabilidad de estudiantes de ciclo 4 (cuarto año de educación primaria; estudiantes tienen entre 9 e 10 años) se espera conocer si los conocimientos básicos, en ambos campos, son alcanzados por los estudiantes en los momentos esperados.

Para ello, en este proyecto, se hace uso de los Estándares de Aprendizaje Nacionales de la Educación Básica Regular del Perú, considerando en particular los Mapas de progreso del Aprendizaje, es así como se desea obtener información importante que permita establecer cuáles son los conocimientos que se deberían fortalecer en un primer curso de Estadística a nivel universitario.

Otro proyecto trata de la “La creación de problemas como competencia profesional del profesor de matemáticas: aportes para la formación de profesores” que se enmarca en la línea de investigación de Formación de Profesores. Este proyecto de investigación tiene como objetivo proponer un marco teórico sobre la creación de problemas de matemáticas que pueda ser integrado en la formación de profesores. Se basa en la investigación que el Dr. Malaspina desarrolla ya hace algunos años en este campo.

Este proyecto tiene como una de las consecuencias concretas; por ejemplo, presentar al Ministerio de Educación del Perú resultados de la investigación para que sean útiles a la formación de profesores y, en consecuencia, a la formación de los estudiantes de Educación Básica Regular del Perú.

Por otra parte, la línea de investigación de Tecnologías se ha desarrollado y, sobre todo, fortalecido, estos últimos años. Se afirma esto porque, actualmente existen proyectos de investigación en los que participan profesores, profesores-investigadores y estudiantes de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la PUCP. Cabe resaltar que los estudiantes, en su mayoría, son profesores de matemáticas de primaria, secundaria y de nivel universitario. A continuación, presentamos brevemente estos proyectos.

El proyecto “Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas en ambientes de geometría dinámica empleando el Geogebra”, se encuentra en pleno desarrollo y

tiene por objeto estudiar el efecto del uso de ambientes tecnológicos en los que se desarrollan procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Para ello, se propone estrechar los vínculos ya existentes entre investigadores y estudiantes de la maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la PUCP e investigadores del grupo *Processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática* PEA-MAT de la Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo – PUCSP.

Este proyecto toma como antecedente que, en la actualidad, se tienen evidencias, como las de Salazar et al. (2012a; 2012b; 2013) y Silva et al (2012), que el uso adecuado de ambientes tecnológicos, especialmente de geometría dinámica Geogebra, Cabri II y Cabri 3D, facilitan la visualización y la percepción de propiedades de los objetos matemáticos representados que, con otros recursos, podrían no ser evidentes.

Específicamente, en el proyecto se plantea como objetivo analizar, tanto desde el punto de vista teórico como práctico, cuestiones relacionadas con la complejidad de la inserción del ambiente de geometría dinámica Geogebra en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Básica Regular y, en el nivel universitario, en el aprendizaje de conceptos geométricos y algebraicos. Se adoptó como referencial teórico, elementos de la Teoría de Registros de Representación Semiótica y aspectos relacionados con la Visualización de Duval (1995; 2002); también se consideran elementos de la Teoría de Situaciones Didácticas de Brousseau (1986) y del Enfoque Instrumental de Rabardel (1995). Como metodología de investigación se emplean aspectos de la Ingeniería Didáctica de Artigue (1995).

En lo relacionado a resultados, se espera brindar alcances teóricos a la comunidad de investigadores que trabajan en esta línea, a través de la comunicación de los resultados obtenidos en el proyecto; es decir, mediante la publicación de tesis de maestría, así como de artículos que contengan los resultados de las investigaciones que se desprendan y cuyos autores sean profesores-investigadores y estudiantes. Además, los temas de investigación que se desprendan de estos trabajos serán planteados como temas de futuras tesis de maestría. De esta manera, se espera que este proyecto permita que estudiantes y profesores de la maestría fortalezcan su perfil de investigadores en esta línea.

En cuanto al otro proyecto, de ámbito internacional, trata de la interacción de investigadores de la PUCP y PUCSP en investigaciones relacionadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemática en ambientes tecnológicos.

Este proyecto se desarrolla de forma colaborativa por los grupos de investigación *Processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática* y Didáctica de las Matemáticas de ambas universidades, siendo el DIMAT grupo colaborador.

El proyecto busca llevar a los profesores en formación inicial o continua, al uso de ambientes tecnológicos y, especialmente, al uso de ambientes de geometría dinámica. Además, espera que estos ambientes sirvan de instrumentos en la

construcción de conjeturas y de resolución de problemas de matemática. Al igual que el proyecto anterior, aspectos de Ingeniería Didáctica de Artigue (1995) son utilizados como metodología de investigación. Asimismo, se utilizarán entrevistas individuales y de observación como instrumentos diagnósticos; también serán utilizados cuestionarios semiestructurados, entrevistas y registro de producciones de los participantes, para identificar las concepciones de profesores de los dos países con relación a los conceptos matemáticos que se investiguen.

Más tarde, con el resultado del diagnóstico, se definirán los caminos para una propuesta y para el desarrollo de una formación continua de profesores y, a partir de ella, se pretende que éstos construyan secuencias didácticas, las apliquen a sus estudiantes y analicen los resultados obtenidos.

Tecnologías y medios de expresión: algunas investigaciones

En lo que se refiere a la línea de Tecnologías y medios de expresión en enseñanza de las matemáticas tanto del IREM como de la maestría en Enseñanza de las Matemáticas, enfatizamos que, además de los proyectos de investigación que están en pleno desarrollo y que fueron presentados anteriormente, en esta línea de investigación se han publicado varias tesis de maestría y artículos que enfatizan, sobre todo, el uso de ambientes de geometría dinámica – Cabri 3D y Geogebra – en la enseñanza y en el aprendizaje de geometría.

Estas investigaciones se justifican porque según las Orientaciones para el Trabajo Pedagógico del Ministerio de Educación, La tecnología desempeña también un papel importante en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Herramientas, como un programa informático de “Geometría dinámica”, capacitan para modelizar una gran variedad de figuras de dos dimensiones y para tener una experiencia interactiva con ellas. La visualización y el razonamiento espacial se enriquecen mediante la interacción con animaciones de ordenador y en otros contextos tecnológicos (PERÚ, 2010, p.30).

Es así que, en los últimos años, investigadores y estudiantes de la MEM han publicado algunos resultados de sus investigaciones en las que utilizaron ambientes de geometría dinámica como el Cabri 3D y el Geogebra, en foros internacionales como el VI Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas, ICME 12, VI IberoCabri y el VIII CIBEM, entre otros congresos internacionales. En este artículo se presentan dos ejemplos concretos de estas investigaciones en las que se ha utilizado el Cabri 3D para explorar aspectos de visualización de representaciones de objetos bi y tri-dimensionales.

En la primera investigación, se trabajó una situación en la que se pide al participante que cuente el número de caras de una pirámide regular recta de base cuadrada, cuyas caras laterales son triángulos equiláteros a la que se le ha unido un tetraedro regular cuyas caras son triángulos equiláteros congruentes a las caras laterales de la pirámide; primero, sin el apoyo del software y, luego, se le pide que

use el Cabri 3D. En esta actividad estamos concentrados en el estudio de aspectos de visualización en el sentido de Duval.

Después de trabajar con lápiz y papel, una dupla de participantes afirmó que el nuevo poliedro tiene siete caras. Luego, esta misma dupla construyó el nuevo poliedro con el Cabri 3D (ver figura 1) y verificó que el poliedro construido tiene cinco y no siete caras, como antes habían afirmado al trabajar la actividad con lápiz y papel.

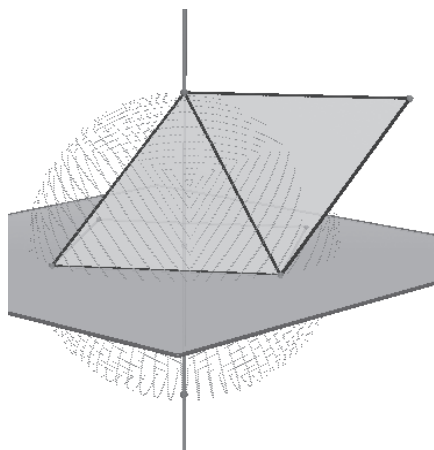


Figura 1. Construcción del nuevo poliedro

Esta investigación validó el supuesto que el uso de un ambiente de geometría dinámica, como el Cabri 3D, para explorar propiedades de representaciones de objetos tri-dimensionales es necesario, porque favorece la visualización de estos objetos. También, se mostró la importancia de emplear el recurso tecnológico en situaciones en las que su uso se hace indispensable.

La segunda investigación, que se presenta como ejemplo, se desarrolló con estudiantes de nivel universitario en un primer curso de matemática, igualmente con la ayuda del ambiente de geometría dinámica Cabri 3D y tuvo por finalidad iniciar el estudio de objetos elementales en la geometría analítica espacial. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de manipular representaciones de objetos matemáticos como el punto, la recta, el plano y la esfera.

Las herramientas y recursos que posee este software, permitieron, por ejemplo, ubicar puntos dadas sus coordenadas, identificar ecuaciones de planos paralelos y perpendiculares además de determinar posiciones relativas entre ellos, asociar las ecuaciones a sus representaciones y hacer deducciones sobre las formas y las ecuaciones de sus intersecciones. Para el diseño de las situaciones se tomó en cuenta los niveles de pensamiento geométrico de Parzys.

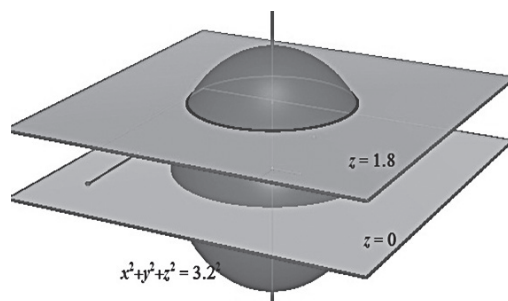


Figura 2. Construcción de plano y esfera y sus respectivas ecuaciones

Los resultados de esta investigación revelaron que las situaciones, en las que el ambiente de geometría dinámica fue utilizado, favorecieron la evolución de los niveles de pensamiento geométrico de los estudiantes universitarios.

Consideraciones finales

En vista de lo presentado anteriormente; es decir, de la formación de grupos y líneas de investigación y el desarrollo de proyectos de investigación que tienen como productos tesis y publicaciones del trabajo realizado, es posible afirmar que la investigación en Educación Matemática en el Perú, fundamentalmente en los últimos años, está en pleno desenvolvimiento.

Referencias

ARTIGUE Michèle. Ingeniería Didáctica. En: ARTIGUE Michele, DOUADY Regine, MORENO Luis. **Ingeniería Didáctica en Educación Matemática: Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas**. Bogotá: editorial Iberoamérica, 1995.

AYZANO, Gerardo del Carpio. **Grandes Educadores Peruanos**: libro dedicado a los maestros del Perú en su día. Lima: editorial de Ministerio de Educación del Perú, 2003.

BROUSSEAU, Guy. **Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques**. Recherches en Didactique des Mathématiques, nro. 7 vol. 2, p. 33-115, 1986.

CARRANZA, Cesar. Historia de la Matemática Peruana. Conferencia presentada en el **Ciclo de Conferencias Matemática y Física Educativa** en Lima, setiembre 17, 2007.

DUVAL, Raymond. **Semiosis et pensée humaine**. Bern: editorial Peter Lang, 1995.

DUVAL, Raymond. Representation, Vision and Visualization: Cognitive Functions in Mathematical Thinking. Basic Issues for Learning. **Representations and Mathematics Visualization**. North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education PME-NA-Cinvestav-IPN.: editorial Fernando Hitt. p. 311-335, 2002.

GASON, Josep. Algunos Problemas de Investigación Relacionados Con la Práctica Docente del Profesor de Matemática [Ponencia presentada en **las XVI Jornadas del SI-IDM celebradas en Huesca** in Barcelona, marzo 30, 2001.

LÉVY, Pierre. **Les Technologies de l'intelligence**: L'avenir de la pensée à l'ère informatique. Paris: editorial La Découverte, 1993.

MALASPINA, Uldarico. **Creación de problemas. Un caso con probabilidades**. UNION - Revista Iberoamericana de Educación Matemática, vol. 33, p. 119 – 124, 2013a.

MALASPINA, Uldarico. **La enseñanza de las matemáticas y el estímulo a la creatividad**. UNO, Revista de Didáctica de las Matemáticas, vol. 63, p. 41 – 49, 2013b.

PERU. Ministerio de Educación. **Orientaciones para el trabajo Pedagógico**. Lima, 2007.

PISCOYA, Luis Hermoza. **Cuánto saben nuestros maestros**. Una entrada a los diez problemas cardinales de la educación peruana. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2005.

RAMÍREZ, Tulio. **Cómo hacer un proyecto de investigación**. Caracas: editorial Júpiter, 2006.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies**: approche cognitive des instruments contemporains. Paris: editor Armand Colin, 1995.

SALAZAR, Jesus Victoria Flores; SILVA DE ALMEIDA, Talita Carvalho CARVALHO. Geometria dinâmica: um caminho para o estudo de Geometria. **XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática**, in Recife, junio 26, 2011.

SALAZAR, Jesus Victoria Flores; JURADO, Uldarico Malaspina; IPARRAGUIRRE, Rosa Cecilia Gaita; GUERRA, Francisco Javier Ugarte. Three-Dimensional Geometric Transformations Using Dynamic Geometry: A View from the Instrumental Genesis. **12th International Congress on Mathematical Education**, in Korea, julio 8, 2012a.

SALAZAR, Jesus Victoria Flores; IPARRAGUIRRE, Rosa Cecilia Gaita; JURADO, Uldarico Malaspina; GUERRA, Francisco Javier Ugarte. The Use of Technology and Teacher Training: An Alternative for the Teaching of Spatial Geometry.

12th International Congress on Mathematical Education, in Korea, julio 8, 2012b.

SALAZAR, Jesus Victoria Flores; MALPARTIDA, Luis Daniel Chumpitaz. Génesis instrumental: un estudio del proceso de instrumentalización de la función definida por tramos. **VII Congreso Iberoamericano de Educacion Matematica**, in Montevideo, setiembre 16, 2013.

SILVA, Maria José Ferreira da; SALAZAR, Jesus Victoria Flores (2012). Cabri 3D na sala de aula. **VI Congresso Iberoamericano de Cabri**, in Lima, agosto 6, 2012.

Jesús Victoria Flores Salazar
Departamento de Ciencias-Sección Matemática
PUCP – Lima – Perú

E-mail: jvflores@pucp.pe

Rosa Cecilia Gaita Iparraguirre
Departamento de Ciencias-Sección Matemática
PUCP – Lima – Perú

E-mail: cgaita@pucp.edu.pe

RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN VENEZUELA: ELEMENTOS PARA UN BALANCE

HISTORICAL RECONSTRUCTION OF MATHEMATICS EDUCATION IN VENEZUELA: ELEMENTS FOR A BALANCE

Fredy Enrique González
Núcleo de Investigación en Educación Matemática "Dr. Emilio Medina" NIEM,
UPEL MARACAY – Venezuela

Resumen

En el presente trabajo se ofrecen elementos que sirven de base para realizar un balance del estado en que se encuentra el proceso de reconstrucción histórica de la Educación Matemática en Venezuela; adoptando la visión sistémica propuesta por Walter Beyer (2001a), se rinde cuenta de los trabajos culminados, en ejecución y proyectados en relación con los programas de postgrado, los eventos, las publicaciones y la investigación en Educación Matemática realizada en este país suramericano; además, se hace referencia a los trabajos que consideran aspectos globales de la Educación Matemática concebida como disciplina; y, por último, de ofrece información relacionada con el proceso de conformación, desarrollo y consolidación del Grupo de Discusión sobre Historia Social de la Educación Matemática en América Latina (GD HISOEM-AL).

Palabras claves: Historia Social, HISOEM-AL, Educación Matemática en Venezuela.

Abstract

In this paper elements that provide the basis for a stocktaking of the state in which it is the process of historical reconstruction of Mathematics Education in Venezuela offered; adopting systemic vision proposed by Walter Beyer (2001a) account of surrenders work culminated in performance and projected regarding graduate programs, events, publications and research in Mathematics Education held in this South American country, also refer to the works that consider global aspects of mathematics education is conceived as discipline and, finally, provides information related to the process of formation, development and consolidation of the Discussion Group on Social History of Mathematics Education in Latin America (GD HISOEM-AL).

Keywords: Social History, HISOEM-AL, Mathematics Education in Venezuela.

Resumo

Neste artigo são oferecidos elementos que fornecem a base para um levantamento do estado em que se encontra o processo de reconstrução histórica da Educação Matemática na Venezuela; adotando visão sistêmica proposta por Walter Beyer (2001a), se dá conta das pesquisas culminadas, em andamento, e projetadas sobre os programas de pós-graduação, eventos, publicações e pesquisas em Educação Matemática realizada neste país sul-americano, também se referem outros trabalhos que consideram aspectos globais da educação matemática concebida como disciplina e, por fim, fornece informações relacionadas com o processo de formação, desenvolvimento e consolidação do Grupo de Discussão em História Social da Educação Matemática na América Latina (GD HISOEM-AL).

Palavras-chave: História Social, HISOEM-AL, Educação Matemática na Venezuela.

Introducción

Las disciplinas académicas, en tanto que campos científicos (Bourdieu, 1994, 2005), es decir, espacios para la producción de conocimientos y saberes relativos a un asunto de interés indagatorio determinado, sea éste social, cultural o natural, se constituyen mediante procesos de carácter socio histórico, geográficamente contextualizados, tecnológicamente mediados y culturalmente situados; tal es el caso de la Educación Matemática, concebida como

una disciplina que tiene como campo de estudio la problemática específica de la transmisión y adquisición de contenidos, conceptos, teorías y operaciones matemáticas en el contexto de las diversas instituciones escolares, y que se expresa en forma de conocimientos teóricos y prácticos, relativos a dicha problemática, generados por el quehacer académico que, en conferencias, grupos de estudio, ponencias, congresos y exposiciones, llevan a cabo los miembros de la comunidad matemática internacional que se ocupan de la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina, y que se materializan en los artículos, informes, libros que son publicados en revistas u otros medios especializados que le sirven de soporte (GONZÁLEZ, 1995a: 9-10).

Las cualidades socio-geo-históricas, tecnológicas y culturales que caracterizan a cada país confieren a los procesos constitutivos de las disciplinas académicas, especificidades que hacen posible la existencia de identidades disciplinarias locales (idl) que, gracias a los procesos comunicacionales, se complementan e integran en una Identidad Disciplinaria Global (IDG).

Las premisas antes expuestas sirven de marco al trabajo que aquí se reporta, el cual hace referencia al proceso de constitución, como disciplina científica, de la Educación Matemática en Venezuela. Este artículo constituye un avance parcial de una pesquisa mucho más amplia (González, 2009a) que se propone la identificación de los acontecimientos más relevantes que han marcado hitos en el desenvolvimiento de la Educación Matemática en nuestro país, develados con base en el análisis de contenido de la transcripción de conversaciones sostenidas con protagonistas contemporáneos de dichos acontecimientos y de la cual aquí se ofrecen algunos elementos que permitirán hacer un balance de la misma en términos del estatus en que se encuentran las indagaciones particulares que la conforman.

Después de esta Introducción, serán expuestas las coordenadas que sirven de referencias teórico-conceptuales al estudio mayor del cual se ofrece aquí un balance; seguidamente, se presentarán organizados temáticamente los trabajos; el artículo concluye con el ofrecimiento de una prospectiva para dar continuidad a la pesquisa relativa al proceso de Reconstrucción Histórica de la Educación Matemática en Venezuela, enmarcándola en un proyecto mucho mayor denominado Historia Social de la Educación Matemática en América Latina (HISOEM-AL), cuyos primeros pasos tuvieron lugar en México en 2008, en ocasión de haberse realizado en esa ciudad la RELME XXII.

Coordenadas Teórico-Conceptuales de Referencia

El asunto base al que se refiere el estudio aquí reportado remite a los procesos de constitución de disciplinas académicas, los cuales se insertan en otros más amplios como lo son aquellos vinculados con el desenvolvimiento de la ciencia o las ciencias, que son descritos, explicados o interpretados de maneras diversas.

Para, el presente caso se ha asumido una perspectiva que integra complementariamente, puntos de vista sociohistóricos, epistemológicos, sociológicos y sistémicos, los cuales respectivamente, remiten a los planteamientos de Bernal (1968), Toulmin (1977), Fleck (1935), Bourdieu (1994, 2005), y Beyer (2001a, 2001b).

De Bernal se asume su posición en cuanto al carácter social de la Historia de la Ciencia; de Toulmin se adopta su noción de Evolucionismo Conceptual, mientras que de Fleck se respaldan sus ideas relativas a Estilos de Pensamiento y círculos Exotérico y Esotérico; de Bourdieu se toma la idea de Campo Científico, en tanto que de Beyer se incorpora su visión de la Educación Matemática como un sistema; para este autor la Educación Matemática Venezolana constituye un sistema (SEMV), el cual está conformado por los postgrados, la investigación, las publicaciones de la especialidad y los eventos.

Además, se toman en cuenta los aspectos que Juan D. Godino (http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf) señala como indicios del grado de madurez que ha alcanzado la Educación Matemática para ser

considerada como una disciplina en tránsito hacia su consolidación; es esto último lo que se aspira evidenciar en el caso venezolano; la interrogante global que subyace en el estudio del cual aquí se ofrece un avance parcial es la siguiente: ¿Cuáles, en cuanto a su condición como disciplina científica, el estado de la Educación Matemática en Venezuela?

Para obtener información lo suficientemente robusta como para soportar una respuesta idónea a la interrogante antes formulada, en el marco del proyecto sobre Reconstrucción Histórica de la Educación Matemática en Venezuela, se han ejecutado, están en desarrollo, o se tienen proyectados diversos estudios acerca de los diferentes componentes del Sistema Venezolano de Educación Matemática (SVEM) considerado por Beyer, los cuales a su vez, pueden ser interpretados en función de las nociones de Actores o Autores de Referencia y Escenarios de Difusión concebidos por Toulmin, los que se emparentan con los Círculos Esotérico y Exotérico ideados por Fleck; la dinámica existente entre los componentes constitutivos del SVEM, tiene lugar en el contexto geohistórico venezolano, lo cual le confiere una especificidad característica que coadyuva a definir la identidad que le es propia a dicho Sistema.

Cronogénesis

Una disciplina científica no es tal mientras no exista una comunidad de practicantes concientes de la misma; es decir, un colectivo humano cuyos miembros integrantes se reconozcan a sí mismos como productores de saberes relativos al objeto, natural o social, al que se refiere la disciplina en cuestión.

En el caso de la Educación Matemática, podría considerarse que su génesis está en las preocupaciones que los propios matemáticos han tenido en relación con la calidad e idoneidad de la formación matemática que, en diferentes sociedades, reciben sus respectivos ciudadanos.

La insatisfacción de los matemáticos, en este sentido, se hizo explícita en 1908 cuando en Roma se realizó el I Congreso Internacional de Matemáticos, donde se constituyó la *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) cuya misión principal promover la cooperación internacional en Matemática: “*with the initial mandate of analysing the similarities and differences in the secondary school teaching of mathematics among various countries, ICMI has considerably expanded its objectives and activities in the years since.*” (Ver: <http://www.mathunion.org/icmi/about-icmi/overview-of-icmi/>). A partir de entonces los asuntos relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática dejaron de ser del interés exclusivo de pedagogos y didactas generalistas, o de psicólogos de diversas orientaciones.

Otros hitos importantes son la conformación del “*International Group for the Psychology of Mathematics Education*” (PME), un grupo de investigadores, establecido en 1976 en el *Third International Congress on Mathematics Educa-*

tion (ICME3) in Karlsruhe, Germany, cuyos propósitos son: promover contactos internacionales e intercambiar información científica en el campo de la Educación Matemática; promover y estimular la investigación interdisciplinaria en la mencionada área e impulsar una correcta y más profunda comprensión de la psicología y otros aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática; y del Grupo de Trabajo denominado “*Theory of Mathematical Education*” (TME), durante la realización del 5° *International Congress on Mathematical Education* (ICME 5), en la ciudad de Adelaida, Australia, en 1984.

El TEM, junto con el PEM, con un ámbito de actuación de escala mundial han conformado una trama de descripciones, explicaciones e interpretaciones que ha operado como parte del sustrato conceptual que sirve de base a lo que, con el transcurrir del tiempo y con el quehacer de quienes han asumido los procesos de aprendizaje y enseñanza de la Matemática como su principal asunto de interés indagatorio, se ha venido conformando como un espacio disciplinario específico diversamente denominado como Didáctica de la Matemática, Matemática Educativa o Educación Matemática en el mundo hispanohablante; Didactique des Mathématiques (Francia); Didaktik del Mathematik (Alemania); Mathematics Education (USA); esta diversidad denominativa que, en principio, aludía a aspectos igualmente dispares, se mantiene; sin embargo, poco a poco, gracias a los intercambios comunicativos ocurridos en diversos escenarios de difusión, hace alusión al mismo asunto aunque se denomine de modos diferentes.

Hoy en día, parece haber consenso en cuanto a que con la expresión Educación Matemática se alude a una disciplina científica como la define González (1995a); el arribo a esta definición, prácticamente consensuada, ha sido consecuencia de un largo proceso del cual puede rendirse cuenta, al menos parcialmente, haciendo una revisión de las pesquisas que han tenido entre sus temas de interés investigativo, las trayectorias seguidas por el desenvolvimiento de asuntos tales como:

1. La Matemática Escolar. (Moreno, 2007)
2. La enseñanza de teorías, nociones o conceptos matemáticos específicos.
3. La formación de profesores de Matemática.
4. La vida de personas o instituciones cuya actuación ha sido relevante para la consolidación de la Educación Matemática en algún país en particular.
5. La Investigación en Educación Matemática.
6. El papel de la Historia en la Educación.
7. Las políticas educativas públicas relacionadas con la Educación Matemática.
8. La Historiografía de la educación.

El campo indagatorio que considera, en su conjunto, las pesquisas cuyos objetos de estudio sistemático son los asuntos antes aludidos, es lo que Souto (2010; 523) denomina Historia de la Educación Matemática; dice esta autora que

No campo da História da Educação Matemática, incluímos as pesquisas que investigam a história: da Matemática escolar; do ensino de teorias, noções ou conceitos matemáticos; da formação do professor de Matemática; de pessoas ou instituições significativas para o desenvolvimento da Educação Matemática; da investigação em Educação Matemática; de políticas e propostas educacionais relativas à Matemática. Além disso, consideramos também as pesquisas que investigam o papel da História da Matemática na formação do matemático e do professor e as que tratam da historiografia da Educação Matemática (Souto, 2010; 523)

La definición de Souto (2010), la cual ha sido asumida en el estudio aquí reportado, aporta, implícitamente, criterios que podrían coadyuvar a definir categorías para organizar los estudios referidos a la Historia de la Educación Matemática; sin embargo, aquí es oportuno explicitar dos dimensiones complementarias que son aludidas con la misma expresión que, cuando se usa como “educación matemática” (en minúsculas) se adjetiviza y refiere a la formación (escolarizada, formal o no) en Matemática que poseen los ciudadanos de una determinada sociedad en función de las estrategias y políticas que ésta promueva para garantizar, como mínimo, el nivel de Alfabetización Matemática de dichos ciudadanos, es decir,

“la capacidad de un individuo para identificar y comprender el rol que juega la matemática en el mundo con el fin de realizar juicios bien fundamentados y comprometerse con la matemática, de manera que cubra las necesidades de la vida de dicho individuo como un ciudadano constructivo, interesado y reflexivo (Asmad, Palomino, Tam, y Zambrano, 2004: p. 12)

Cuando se utiliza como “Educación Matemática” (con las iniciales en mayúsculas) se sustantiviza para aplicarla como nombre propio que designa el campo disciplinario específico de la Educación Matemática, en cuya reconstrucción histórica quedan incluidos los trabajos indagatorios referidos a los asuntos que antes han sido mencionados.

Para el caso específico de Venezuela, Beyer (2001a) concibió el Sistema de la Educación Matemática Venezolana (SEMV), el cual se representa en la Figura 1

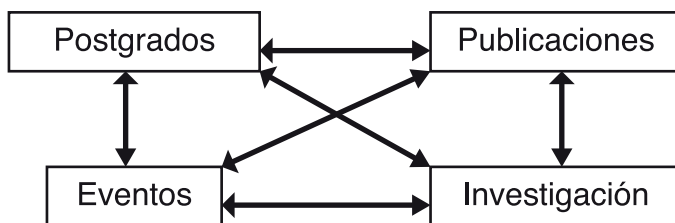


Figura 1: Sistema de la Educación Matemática Venezolana (SEMV; BEYER, 2001a)

Como se aprecia en la Figura 1, el SEMV está compuesto por cuatro subsistemas que funcionan interrelacionadamente: Postgrados, Publicaciones, Eventos e Investigación, los cuales serán utilizados como organizadores de los trabajos sobre cuya base podría efectuarse la reconstrucción del proceso de desenvolvimiento histórico de la Educación Matemática en Venezuela.

Programas Venezolanos de Postgrado en Educación Matemática

En cuanto a los trabajos relacionados con el subsistema “Postgrados”, puede señalarse lo siguiente:

1. Existe preocupación por la presencia de la investigación en este nivel de estudios (Andonegui, 1999)
2. Un asunto de interés indagatorio que reiteradamente ha sido abordado, tiene que ver con el examen de la producción científica de postgrado, expresada en los trabajos de grado (TGr) de maestría que han sido aprobados en las diferentes instituciones que ofrecen estos estudios de IV Nivel en el ámbito de la Educación Matemática. El primero de los trabajos ejecutados fue el de González (2000a) quien realizó un estudio cuantitativo de los TGr de la Maestría en Enseñanza de la Matemática que se desarrolla en la FHE-LUZ, complementado con un estudio cualitativo de los mismos a partir de sus respectivos resúmenes; los aspectos analizados fueron: (a) Propósitos del Trabajo; (b) Teorías Utilizadas; (c) Conceptos Clave; (d) Resultados; (e) Conclusiones y Recomendaciones; dicho trabajo sirvió de base para que Aguilera (2000) efectuara un estudio analítico de todos los TGr aprobados durante el lapso 1990-1999 en las maestrías vinculadas con Enseñanza de la Matemática, existentes en Venezuela al inicio del siglo XXI. los aspectos considerados en este estudio fueron: autor, tutor, título, institución, nivel educativo, tipo de investigación, técnica de recolección de información, técnica de procesamiento de información, y rama de la Matemática examinada. Posteriormente, Pestana (2010) hizo una réplica del trabajo de González (2000a), usando algunas de la categorías de Aguilera (2000), tomando como corpus tanto los resúmenes como el marco conceptual de todos los

TGr aprobados en la Maestría en Enseñanza de la Matemática ofrecida por la Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos (UNERG); el trabajo de Pestana fue predominantemente cuantitativo. Una pesquisa más amplia, considerando diversos casos, es la que se plantea en González (2008b) el cual pretende la evaluación del contenido de los trabajos de grado de maestría aprobados en los diversos programas de postgrado en Enseñanza de la Matemática existentes en Venezuela. Los aspectos a considerar son: Propósitos del Trabajo; Teorías Utilizadas; Conceptos Clave; Resultados; Conclusiones y Recomendaciones; adicionalmente, se incluirán las proposiciones hechas por el investigador en relación con trayectorias de acción futura.

3. El trabajo de González (1998a) marca el inicio de los esfuerzos sistemáticos para lograr la creación en Venezuela de un Programa de Doctorado específico en Educación Matemática lo cual, finalmente, se logró concretar cuando el 06 de diciembre de 2012 el Consejo Nacional de Universidades (CNU) decidió autorizar el funcionamiento de un Doctorado en Educación Matemática en el Núcleo Maracay de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), el único que para la fecha de redacción del presente trabajo (Enero de 2014) existe en Venezuela, iniciado con una cohorte de once participantes (Angélica Martínez, Alexandra Noguera, Belén Arrieche, Cinthia Humbría, Elena Vásquez, Enedina Rodríguez, Mariela Herrera, Henry Suárez, Juan Prieto, José Graterol, y Raúl Morillo).
4. Entre los trabajos pendientes de realización, está el de González (2009b), el cual se propone examinar las características de las tesis doctorales defendidas por venezolanos, dentro o fuera del país, que tratan asuntos relativos a la Educación Matemática.

Publicaciones Venezolanas en Educación Matemática

Los estudios que se ubican en el subsistema “Publicaciones” abordan asuntos relacionados con: libros de texto usados en Venezuela para la enseñanza de la Matemática; revistas en las que han sido insertados artículos cuyo asunto tratado permite ubicarlos en el campo de la Educación Matemática; Memorias de eventos de diferente alcance, relativos a la Educación Matemática, que han tenido lugar en Venezuela; Bibliografía de o sobre Educación Matemática cuyos autores son educadores matemáticos venezolanos; Contenido relativo a Matemática o a Educación Matemática que aparece inserto en la prensa escrita (periódicos) venezolana de circulación regional o nacional.

Los **libros de texto** usados en el país para apoyar el proceso de aprendizaje y enseñanza de la Matemática han sido objeto de estudio reiterado de Beyer (2006, 2009, 2013; Beyer & Bolívar, 2008); y, recientemente, ha sido abordado por Pinto

y González (2013); en Beyer (2006) se describen el primer texto de aritmética impreso en Venezuela (Romero y Serrano, 1826), y algunos textos de aritmética utilizados en el país en el siglo XIX y primera década del XX; en Beyer (2009a) se reporta el estudio de un conjunto de 22 libros de texto de matemáticas elementales, los cuales fueron empleados en Venezuela para la enseñanza de esta disciplina en el largo período que abarca desde fines del siglo XVIII hasta inicios del XX; los estudios de Walter Beyer alcanzan su más completa expresión en su tesis doctoral (Beyer, 2013), defendida el 23 de marzo de 2010 en la Facultad de Humanidades y Educación (FHE) de la Universidad Central de Venezuela (Caracas); este trabajo tiene como tema principal el estudio de la evolución de la enseñanza de las matemáticas elementales en Venezuela, mediante el análisis de los libros de texto de matemáticas utilizados en el país entre los años 1826 (publicación de la primera obra didáctica de matemáticas en la nación venezolana) y 1969 (el de la reforma que introduce la Matemática Moderna).

Otra de las líneas de trabajo de Beyer es el estudio de la obra didáctica producida por connotados autores como lo es el caso de Boris L. Bossio Vivas, restringidas a las obras que este autor escribió para la enseñanza en la educación primaria (Beyer y Bolívar, 2008). Por su parte, con el trabajo de Pinto y González (2013), en el cual se evalúa el abordaje didáctico que se da a las ecuaciones lineales en libros de texto de matemática de séptimo grado usados en Venezuela (1987-2007), se inaugura otra vertiente: examen del tratamiento didáctico de objetos matemáticos específicos que se expone en los libros de texto, la cual ha de ser continuada en el trabajo de González (2009c), en el cual se plantea un análisis de los libros de texto que en Venezuela se utilizan para enseñar esta asignatura en la educación secundaria, a fin de develar las concepciones predominantes en la enseñanza venezolana de esta disciplina.

El estudio de **las revistas**, una modalidad de publicación que tiene una importancia crucial en el desenvolvimiento de la ciencia en general, se inicia con González (1996); en este trabajo el autor examina las publicaciones periódicas que han circulado en Venezuela y que incluyen reportes de investigación y otros tipos de trabajo cuyo contenido refiere a asuntos relacionados con Educación Matemática. En particular resaltan los trabajos de Serres (2001) cuyo objetivo fue “presentar la historia de la revista Enseñanza de la Matemática durante sus diez primeros años de vida. Las ideas que promovieron su creación, las personas e instituciones involucradas en su publicación, sus dos etapas, y la tendencia temática que se ha expuesto en sus páginas”; en el trabajo de González y Báez (2010) se presenta un análisis cuantitativo y cualitativo sobre la Producción Cognoscitiva referida a la Educación Matemática en Venezuela contenida en la Revista Paradigma; las unidades de análisis fueron los artículos incluidos en esta publicación entre 1980 y 2009. Los aspectos considerados en el estudio fueron: Género del autor; Nacionalidad del autor; Tipo de autoría; Frecuencia de publicación por autor; Frecuencia de publicación por año; Nivel educativo; Fuentes consultadas por los

autores; Idiomas de las referencias; Referencias actualizadas o no; y, Tendencia de los autores.

Otras publicaciones fundamentales de las que se dispone son las **memorias, reseñas y resúmenes** que dan cuenta de los eventos, de diverso rango y alcance, que sobre Educación Matemática se han llevado a cabo en Venezuela; se presume que un análisis del contenido de estas publicaciones puede aportar información relacionada con los pormenores de la dinámica investigativa que ha caracterizado el desenvolvimiento del campo de la Educación Matemática en nuestro país.

Entre dichas publicaciones se tienen las que se refieren a las diferentes ediciones del Congreso Venezolano de Educación Matemática (COVEM; Aguilera y León, 1995; Afcha, 1997; ASOVEMAT, JD Capítulo Zulia, 2001), del Simposio Venezolano de Investigación en Educación Matemática (SIMVIEMAT; ASOVEMAT, 1999), y del III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática realizado en Caracas en julio de 1998 (Beyer, Cruz, Mosquera, y Serres, 1999); este III CIBEM fue el segundo gran evento de Educación Matemática de rango internacional realizado en Venezuela; el primero fue la IV Conferencia Interamericana de Educación Matemática (IV CIAEM); después de la tercera edición del congreso ibero-americano, se realizó la vigésimo primera edición de la Relme (RELME XXI, Maracaibo, Zulia, Venezuela, 22 al 26 de julio de 2007) cuyas actas se encuentran disponibles online en: <http://www.matedu.cicata.ipn.mx/documentos/alme/alme21.pdf>.

Otro conjunto de publicaciones que cada vez es más numeroso es el representado por **libros sobre Educación Matemática** cuyos autores son educadores matemáticos venezolanos y que constituye una interesante bibliografía que sirve de sustento a los procesos de formación inicial, avanzada y permanente de los profesores de Matemática en el país.

En este rubro se destaca la **colección Temas de Educación Matemática** la cual consta de cuatro libros (González, 1994a, 1994b, 1995b, 1995c), dedicados, respectivamente, a la reflexión sobre los paradigmas en la enseñanza de la Matemática, la elaboración de proposiciones didácticas para la enseñanza de la Matemática, la discusión sobre resolución de problemas, y la investigación en Educación Matemática.

En cuanto a la **prensa escrita** vale la pena destacar el trabajo de Malizia y Pinto (2009) quienes efectúan un arqueo hemerográfico de información relativa a Matemática y Educación Matemática que ha circulado inserta en el Diario El Siglo de Maracay (Estado Aragua, Venezuela) una localidad que ha sido considerada como atractor de la Educación Matemática en el país ya que en dicha ciudad existen: tres unidades de investigación en Educación Matemática, una universidad donde se forman profesores que enseñarán Matemática, la cual hospeda al Doctorado en Educación Matemática, el primer doctorado con esta especificidad creado en Venezuela.

El otro trabajo es el de Belisario (2013) una tesis doctoral en la cual se realiza un arqueo y análisis de contenido temático de las publicaciones relativas a Matemática insertas en la prensa escrita venezolana en el lapso 1974- 2009, haciendo énfasis en Tetraedro, una columna periodística de El Oriental, diario editado en Maturín (Estado Monagas, Venezuela) que en su momento constituyó el epicentro de la Educación Matemática venezolana puesto que allí fue donde se fundó la ASOVEMAT (2006) y se iniciaron las ediciones del COVEM.

Otras publicaciones importantes son los **boletines** editados por la Junta Directiva Nacional de la ASOVEMAT (NOWARA), y por la Junta Directiva del Capítulo Región Capital de esta Asociación (Boletín EM: ASOVEMAT – REGIÓN CAPITAL). La Primera Edición del Boletín EM fue publicada en Enero de 1996. En el Editorial escrito por Julio Mosquera se lee: *“La aparición del Boletín EM marca el inicio de las actividades públicas de la ASOVEMAT-RC. Para mantener este boletín necesitaremos del concurso de todos los interesados en el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas en la escuela. Esperamos que éste sea un vehículo para la comunicación de ideas, la discusión de propuestas, la divulgación de experiencias de aula y de enfoque teóricos. Esperamos llegar a los docentes de aula en la Región Capital que enseñan matemáticas en todos los niveles de nuestro sistema escolar. Recordemos que sin la participación de los docentes de aula, ASOVEMAT-RC será una organización profesional incompleta y que tendrá poco impacto en el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas en nuestra región y en el país.”* Este Boletín completó cerca de sesenta ediciones.

En NOWARA, Boletín de la Junta Directiva Nacional de la ASOVEMAT, se publicaba información profesional y documentos de interés para la comunidad de educadores matemáticos venezolanos, así como también artículos de opinión, investigación y de divulgación que llegaban a su redacción. En el Editorial de su Primera Edición se indica que *“será un órgano de circulación trimestral. El nombre de este boletín, Nowara, es una palabra indígena, tomada de la lengua de la etnia Warao, la cual significa número. Se ha escogido una palabra indígena como homenaje a estas etnias, reivindicando a estas culturas las cuales han sido motejadas en innumerables ocasiones de atrasadas. En cada número colocaremos una figura alusiva a la matemática o a la educación matemática. Hemos comenzado con una estampa de Gauss impresa en un billete alemán de 10 marcos. La imagen se ha colocado ex profeso en posición vertical con el sentido de romper el esquema lineal de enseñanza-aprendizaje tan enraizado en la educación matemática. En cada número el lector podrá encontrar una lista de los principales eventos, tanto nacionales como internacionales, vinculados a nuestro quehacer. Asimismo, se mantendrá informada a la comunidad de educadores matemáticos de las actividades, planes y evolución de la ASOVEMAT.”* El editor (Presidente de la JDN de la ASOVEMAT, en ejercicio); para la fecha de la primera edición -Enero-Marzo, 2001, cuando fue editado el Vol. I, N° 1, el cargo era ejercido por Walter Beyer, quien fue electo en el marco del III COVEM celebrado en Maracaibo, en octubre

de 2000, lo acompañaban en la directiva: Fredy González, Secretario; Cipriano Cruz (Q.E.P.D.), Tesorero; Martín Andonegui, Vocal 1; y Hugo Parra, Vocal 2.

Las Investigaciones Venezolanas en Educación Matemática

El otro de los subsistemas considerados en el SEMV propuesto por Beyer es la investigación; las indagaciones en este rubro se refieren a:

(1) Estatus alcanzado por la Investigación en Educación Matemática venezolana en determinados períodos; como ejemplos de este tipo de trabajos están los de Romano (1999) y Talavera (1999); en el primero se hace referencia a 18 investigaciones que se han realizado en Educación Matemática (en el Instituto Pedagógico de Barquisimeto) desde 1986 hasta la fecha (1999). Se responde algunas interrogantes tales como: ¿Qué se investiga? ¿Quiénes investigan? ¿Dónde se investiga? ¿Para qué se investiga? Se derivan después algunas reflexiones relacionadas con la formación de tutores y la consolidación de líneas de investigación con la intención de intercambiar ideas que permitan mejorar la investigación en Educación Matemática. Por su parte, el objetivo fundamental del trabajo de Talavera fue “analizar el estado del arte de la investigación en Educación Matemática en las diferentes regiones del país; entre los aspectos que se analizaron estuvieron: las líneas de investigación, situación de los tutores y de los tesis, y adecuación de las investigaciones realizadas a las líneas de investigación existentes en las instituciones educativas de las diferentes regiones de Venezuela”.

(2) Otro de los asuntos considerados relacionados con este subsistema es la definición de **líneas de investigación** (Cadenas, 1999; Mora, 2001; Castro de Bustamante, 2007). Cadenas (1999) presenta en forma breve las líneas de investigación del Grupo de Investigación en Didáctica y Epistemología de la Matemática (GIDEM) de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de los Andes, y da respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué investiga el GIDEM? ¿Cómo se investiga en GIDEM? ¿Quiénes investigan en GIDEM? ¿Dónde se investiga en GIDEM? ¿Para qué se investiga en GIDEM? Es conveniente aclarar que este GIDEM examinado por Cadenas, es diferente al fundado posteriormente con las mismas siglas por David Mora (ver: <http://asovemat-jdn.blogspot.com/2011/10/12-aniversario-de-la-fundacion-del.html>). Mora (2001) hace referencia a la creación de una línea de investigación en educación matemática en el marco del Convenio Cooperativo de Formación Docente entre la Escuela de Educación de la Facultad de Humanidades y Educación y la Escuela de Matemática de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela; y, Castro de Bustamante (2007) presenta argumentos que justifican la promoción y estímulo de iniciativas de investigación en Educación Matemática, “tanto de estudios referidos a investigación pura (epistemología y estructura de la ciencia) como de aquellos más cercanos a la práctica docente (planificación, estrategias de enseñanza, elabo-

ración y utilización de recursos y evaluación), que pudieran ser catalogados como de investigación aplicada”.

(3) Proposición de **agendas de investigación**; aquí se destacan los trabajos de González (2000b; 2011); el primero forma parte de un esfuerzo colectivo para definir una problemática de investigación en Educación Matemática específica para los países del ámbito latinoamericano; así, en ALIEM XXI se definen cinco grandes áreas en las que se agrupan las diferentes líneas de investigación, con sus respectivas temas o asuntos específicos susceptibles de despertar interés indagatorio entre los educadores matemáticos latinoamericanos; en el segundo de los trabajos se plantea una revisión del Programa ALIEM XXI con miras a realizar un balance del mismo, en función de lo logrado y de lo que aún está pendiente, con la finalidad de actualizar y redefinir las áreas temáticas que conforman dicho programa; así que de lo que se trata es de averiguar qué tanto de la ALIEM XXI ha sido cubierto luego de más de diez años de haber sido propuesta.

(4) **Perspectivas Teóricas de la Educación Matemática** que son asumidas por los educadores matemáticos venezolanos (González, 2009d); la premisa que se suscribe aquí tiene que ver con la mundialización del conocimiento y la transnacionalización del trabajo académico; por ello, es de suponer que las teorías de la Educación Matemática generadas fuera de Venezuela, tienen alguna incidencia sobre el trabajo indagatorio de los pesquisadores venezolanos gracias a la participación de éstos en eventos internacionales, a la lectura de publicaciones periódicas que reportan los resultados de sus investigaciones, y de la realización de programas de postgrado u otros intercambios propiciados por el uso de las tecnologías contemporáneas de la información y la comunicación. Este trabajo se extiende a un ámbito más abarcador en González (2009e) cuando se consideran incidencias de la Educación Matemática Internacional sobre las comunidades latinoamericanas de educadores matemáticos; con esto se aspira develar la incidencia de las perspectivas teóricas dominantes en la noosfera internacional de la Educación Matemática, sobre las actividades investigativas, formativas y de divulgación que se llevan a cabo en los países de América Latina.

(5) Revisión de la producción investigativa expuesta por educadores matemáticos venezolanos en eventos nacionales e internacionales; es esto lo que se pretende con los trabajos de González (2009f, 2009g); en efecto, una investigación se da por concluida cuando los hallazgos que se derivan de ella son publicados; una de las formas de hacerlo es exponerla en algún evento del ámbito disciplinario donde se ubica el respectivo asunto de interés indagatorio; por ello, examinar los trabajos que se presentan en eventos puede aportar indicios acerca de las tendencias investigativas presentes en una determinada comunidad científica; en procura de identificar tales tendencias para el caso de la Educación Matemática en Venezuela, González, junto con un equipo de colaboradores, aspira hacer un análisis de la producción investigativa que los educadores matemáticos venezolanos han expuesto en los eventos sobre Educación Matemática que se llevan a cabo en el

país, así como también la que ha sido presentada en la RELME'S que, luego de un severo proceso de arbitraje, son incluidas en las correspondientes ALME'S; en síntesis, lo que se propone es examinar la producción científica que ha sido difundida en eventos tales como: jornadas regionales de Educación Matemática, Encuentros Venezolanos de Postgrado en Educación Matemática (EVEPEM), Simposio Venezolano de Investigación en Educación Matemática, Congreso Venezolano de Educación Matemática, COVEM, etc.; así como también el análisis de los reportes de investigación, de autores venezolanos, incluidas en las Actas Latinoamericanas de Matemática Educativa que se derivan de las RELME'S, considerando esta producción como uno de los indicadores de desarrollo de la Educación Matemática en Venezuela (González, 2009g).

(6) La investigación doctoral en Educación Matemática en Venezuela (González, 2009b). Dado que Venezuela no contó con un doctorado específico en Educación Matemática sino hasta el año 2012, los educadores venezolanos que deseaban realizar estudios de V nivel y realizar su tesis doctoral en un asunto de interés indagatorio asociado a la Educación Matemática tenían como opciones las siguientes: estudiar un Doctorado en Educación Matemática en una universidad extranjera que ofreciera estos estudios, o cursar en Venezuela un Doctorado en Educación, genérico no específico, y realizar su correspondiente tesis de doctorado en un tema asociado con la Educación Matemática; fue así como un grupo numeroso de venezolanos realizó estudios doctorales que le permitieron hacer indagaciones de este nivel, cuyas temáticas permiten ubicarlas en el campo de la Educación Matemática; el primero en lograrlo fue el Dr. Freddy Mulino Betancourt cuando, en 1974, en la Oklahoma State University, defendió exitosamente su tesis doctoral intitulada *Historical Development of Mathematical Education in Venezuela*, con la tutoría de Gerald K. Goff, PhD (ver: <http://genealogy.math.ndsu.nodak.edu/id.php?id=43475>), esta está considerada como la primera tesis doctoral en Educación Matemática elaborada por venezolano; más información puede ser localizada en <http://asovematcapitulocarabobo.espacioblog.com/post/2011/03/27/primera-tesis-doctoral-didactica-la-matematica-en>. Luego del trabajo de Mulino Betancourt, un numeroso grupo de venezolanos ha alcanzado nivel doctoral con tesis propias del campo de la Educación Matemática; sin embargo, esta producción científica no está examinada con detalle, tampoco está organizada sistemáticamente; por el contrario, está dispersa y se corre el riesgo de perderla; de allí la necesidad del trabajo propuesto por González (2009b), a semejanza de los realizados por Fiorentini (1994) quien realizó un inventario descriptivo-evaluativo de la investigación brasilera en Educación Matemática identificando tendencias temáticas y teórico metodológicas, los asuntos de interés indagatorio, las preguntas formuladas, los doctorantes y sus tutores, así como también las instituciones donde fueron realizadas; otros trabajos que servirían de referencia son los de Melo (2006), quien hizo un estudio histórico de la Educación Matemática en la Universidad de Campinas examinando las tesis y disertaciones aprobadas en esta institución a lo

largo de tres décadas (1976-2006), Torralbo (2001) y de Torralbo, Vallejo, Fernández Cano & Rico (2004), en el resumen de este último trabajo puede leerse que: “Este estudio muestra una visión comprehensiva de la investigación en la Educación Matemática española a nivel metodológico, utilizando como base las tesis doctorales realizadas en las universidades nacionales entre los años 1976-1998. Un logro central de este estudio ha sido el diseño de un instrumento metodológico pro-evaluativo, que será útil para analizar futuras investigaciones; también se emiten recomendaciones generales que podrían ayudar a mejorar la calidad de la investigación en Educación Matemática”

Desarrollo Disciplinario de la Educación Matemática en Venezuela

A continuación se hará referencia a un conjunto de trabajos que examinan aspectos variados de la Educación Matemática venezolana, considerada globalmente como un campo disciplinario en tránsito hacia su consolidación.

Asumiendo que el desarrollo de la Educación Matemática en Venezuela (EMV) constituye un proceso social llevado a cabo por ciertos Actores de Referencia, quienes despliegan su actividad académica en Escenarios de Discusión determinados que, a su vez, integran sistémicamente varios componentes, todo lo cual va dando lugar a la emergencia de un campo para la producción profesional de saberes en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, el trabajo de Malizia & González (2013) examina algunos de los factores que han sido condicionantes del desarrollo en Venezuela del campo de la Educación Matemática; por otro lado, el pasado, el presente y el futuro de este campo ha habido sido asumido como asunto de interés indagatorio por Beyer (2001a, 2001b) quien, para estudiarlo, propuso adoptar una visión sistémica que considera los siguientes cuatro subsistemas: Eventos, Postgrado, Investigación y Publicaciones., concibiendo así lo que él denomina Sistema de la Educación Matemática Venezolana (SEMV).

El trabajo iniciado por Walter Beyer en el 2001 fue continuado por Parra (2002) quien elaboró unas ideas que seivieran de base para reflexionar acerca de los pormenores del desenvolvimiento de la comunidad venezolana de Educación Matemática, luego de haberse cumplido una década de la fundación de la Asociación Venezolana de Educación Matemática (ASOVEMAT) en 1992 (Maturín, estado Monagas, Venezuela; una visión mucho más amplia de dicha comunidad fue desarrollada por Serres (2004) -quien esbozó un panorama sobre la producción de la comunidad de Educación Matemática en Venezuela, analizando los programas de postgrado y sus productos (trabajos especiales de grado, TEG), así como también las publicaciones y los eventos académicos especializados- y, mucho antes, González (1999), inspirado en el trabajo de Fiorentini (1994), se había propuesto iniciar la recaudación de información que pudiese ser utilizada en un proceso de reconstrucción histórica del desarrollo en Venezuela de la Educación Matemática

como campo disciplinario; así que, teniendo en mente las ideas que, en este sentido, pueden derivarse de la noción de Campo Científico (Bourdieu, 1994, 2005) y del Evolucionismo Conceptual (Toulmin, 1977), González se planteó establecer los hitos más importantes que han marcado el proceso de evolución histórica de la comunidad venezolana de educadores matemáticos, a partir de los cuales propuso una Periodificación de la Historia de la Educación Matemática en Venezuela, en la cual se contemplan al menos cuatro períodos: (a) Gestación (toda la época que concluye con la realización el primer encuentro de profesores de didáctica de la matemática en institutos de educación superior, organizado por el CENAMEC); (b) Nacimiento (época que concluye con la constitución de la ASOVEMAT); (c) desarrollo (época que concluye con la realización del II COVEM, Valencia 1997); y, (d) periodo actual (época que se inicia en 1998 con la realización del III CIBEM y el proceso de desarrollo del PROVEDEM, Programa Venezolano de Doctorado en Educación Matemática); este último período se cierra en 2012 con la aprobación, por el CNU, del Doctorado en Educación Matemática de la UPEL Maracay.

El trabajo iniciado en 1999 tuvo continuidad en 2007 cuando, en ocasión de realizarse la sexta edición del Congreso Venezolano de Educación Matemática (VI COVEM) en Maracay (edo. Aragua, Venezuela), González (2007a) pronunció la conferencia de cierre del evento; la disertación de González se basó en un análisis de los resúmenes de los reportes de investigación expuestos en las seis ediciones del COVEM que habían tenido lugar hasta ese momento (I COVEM, Maturín, Edo. Monagas, 1994; II COVEM, Valencia, Edo. Carabobo, 1997; III COVEM, Maracaibo, Edo. Zulia, 2000; IV COVEM, Trujillo, Edo. Trujillo, 2002; V COVEM, Barquisimeto, Edo. Lara, 2004; VI COVEM, Maracay, Edo. Aragua, 2007); las ediciones VII y VIII, tuvieron lugar en 2010 y 2013, en Caracas, Región Capital; y, Coro, Edo. Falcón, respectivamente. El análisis realizado por González (2007a) le permitió develar algunos de los rasgos que le confieren identidad propia a la Educación Matemática en ámbito venezolano.

El interés por el desenvolvimiento histórico de la Educación Matemática como campo para la producción profesional de saberes y la conciencia de que estos espacios académicos tienen un desarrollo que no es sólo local sino también global (gracias a las posibilidades de intercambios comunicativos que se dan entre los miembros de las comunidades académica propiciados por las TIC'S) hizo que González (2008a) proyectara hacia el ámbito latinoamericano sus planteamientos de 1999 y 2007, proponiendo el estudio de la Historia Social de la Educación Matemática en América Latina (HISOEM-AL), para lo cual se constituyó el Grupo Internacional de Estudio sobre HISOEM-AL; este grupo fue creado en Julio de 2008 durante la RELME 22, pero hace falta consolidarlo; para ello, se propone el diseño de una estrategia cuya implementación asegure la sustentabilidad de esta instancia a lo largo del tiempo (González, 2009h).

Enmarcados en el proyecto sobre HISOEM-AL se encuentran los estudios comparativos de casos de desarrollo de la Educación Matemática en los países

latinoamericanos (González, 2009i); se trata de proponer estudios que permitan comparar a los países latinoamericanos en función de algunos criterios tales como: programas de formación docente; estudios de postgrado; unidades de investigación; planes de estudio; currículo, etc., de los cuales ya se ha iniciado uno donde se devela el paralelismo existente en el desenvolvimiento de la Educación Matemática en Venezuela y Colombia (Gómez y González, 2009); estos dos países están hermanados desde muchos puntos de vista; uno de ellos es la Educación Matemática, disciplina ésta en la cual se han podido identificar algunos hitos históricos semejantes. Trazar la trayectoria de este desenvolvimiento paralelo fue el objetivo de este trabajo que se enmarca en la reconstrucción de la Historia Social de la Educación Matemática en América Latina (González, 2008a), atendiendo a la intervención de sus principales actores de referencia y a los escenarios sociales en donde estos han expuesto sus ideas centrales.

Además, se han focalizado tres aspectos: (a) las perspectivas teóricas que sirven de referentes a la Investigación en Educación Matemática realizadas en Venezuela (González, 2009d); (b) la producción bibliográfica venezolana en materia de Educación Matemática generada desde 1975 hasta la actualidad (González, 2009j); se pretende inventariar la producción de libros y otros materiales relacionados con la Educación Matemática impresos en Venezuela, a los fines de develar aspectos caracterizadores de relevancia.; y, (c) identificación de los actores de referencia, tanto individuales como colectivos, que dinamizan el desenvolvimiento disciplinario de la Educación Matemática en Venezuela (González, Iglesias, González Rondell, 2010); se pretende identificar a los actores de mayor influencia entre los miembros de la comunidad venezolana de Educación Matemática; específicamente, se considera el caso de la UPEL Maracay, donde se ha consolidado una comunidad de educadores matemáticos; éste último es una versión ampliada de un trabajo propuesto con anterioridad (González, 2009k) donde se pretendió examinar la trayectoria descrita por el desarrollo de la Educación Matemática en una comunidad específica (la conformada por los educadores matemáticos del Estado Aragua que se ha destacado en cuanto a Educación Matemática mediante la promoción de eventos importantes como: el Seminario Permanente de Educación Matemática, el Encuentro Venezolano de Estudios de Postgrado en Educación Matemática (EVEPEM) y el VI COVEM; y donde, además, funciona el Primer Doctorado específico en Educación Matemático que existe en Venezuela, se pretende caracterizar este estado como uno de los atractores de esta disciplina en el país. A esta clase de estudios locales pertenecen el de Parra (2010) y el de González (2007b); Parra examina la situación de la educación matemática en la región zuliana, haciendo una síntesis de la enseñanza de la Matemática en el contexto de La Universidad del Zulia (LUZ), es de resaltar que este autor es el Presidente de la ASOVEMAT para el período de gestión 2013-2016; por su parte, González relata el aporte del NIEM a la producción venezolana de conocimientos en Educación Matemática, considerando los siguientes aspectos: (a) Participación en Eventos

nacionales e internacionales; (b) Publicaciones; (c) Gestión de asignaturas; (d) Actividades de Extensión; (e) trabajos de investigación; (f) Financiamientos obtenidos; (g) Trabajos de ascenso; (h) Niveles Educativos Abordados en las investigaciones; (i) Constructos generados en los trabajos de investigación; con base en lo anterior, se concluye que el NIEM es una unidad de investigación activa, productiva, y en vías de consolidación institucional.

Grupo Internacional de Estudios sobre *Historia Social de la Educación Matemática en América Latina*: un espacio para compartir

Los antecedentes del Grupo de discusión HISOEM-AL se ubican en la disertación pronunciada por González (2004) en el I Seminario Venezolano de Educación Matemática en Educación Preescolar y Educación Básica (I SVEDUMA) realizado en la Universidad de los Andes (Mérida, Edo. Mérida, Venezuela) donde este autor realizó una exposición situada en el contexto de la Educación Matemática concebida como una disciplina científica; en este marco se ofrecieron algunos indicios acerca del estado actual de la Educación Matemática en Venezuela y se aludió al significado del SVEDUMA; para concluir, se ofreció una visión del futuro de la Educación Matemática en el país. Una versión ampliada de los asuntos expuestos por González en el I SVEDUMA fue dada a conocer en octubre de ese mismo año durante la Conferencia de Cierre del V COVEM realizado en Barquisimeto, Edo. Lara, donde se decidió que el VI COVEM se llevaría a cabo en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, Núcleo Maracay) en octubre de 2007. La responsabilidad de organizar el VI COVEM fue asumida por el colectivo de educadores matemáticos de Aragua, liderado por la Profesora Martha Iglesias, quien realizó una excelente labor preparatoria del VI COVEM que implicó la organización de diversos grupos de trabajo y la realización de eventos institucionales (en la UPEL Maracay) y locales (Maracay) que coadyuvaron a fortalecer la base académica y organizativa que serviría de sustento al VI COVEM.

En paralelo, la ASOVEMAT (Capítulo Zulia), en la persona de su, para ese momento, Presidente (Dr. Hugo Parra) y con el apoyo de LUZ habían decidido asumir la organización, por primera vez en Venezuela, de la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa; así que, durante 2007, en Venezuela tuvieron lugar dos eventos de gran relevancia para la Educación Matemática: la RELME XXI /Ver: <http://web.archive.org/web/20070720002316/http://www.relme-clame.org/contenido/maracaibo.php>) y el VI COVEM (Ver: <http://www.slideshare.net/ASODEEMAT.ULA/vicovem>) ; en el primero se tuvo la oportunidad de ofrecer algunos avances del proceso de reconstrucción histórica de la Educación Matemática en Venezuela, mientras que en el segundo fueron ofrecidos elementos para definir la identidad específica de la Educación Matemática en Venezuela (González, 2007a: Conferencia de cierre del VI COVEM).

Fue así como, sobre la base de los trabajos antes mencionados, se consideró oportuno propiciar la ejecución de pesquisas análogas en otros países de América Latina y en 2008, en ocasión de la RELME XXII se propuso la constitución del Grupo de Discusión sobre HISOEM-AL (González, 2008a), cuya misión es “coadyuvar al incremento de la conciencia colectiva latinoamericana en relación con el desenvolvimiento histórico de la Educación Matemática, como disciplina científica, en nuestro continente”; a la primera reunión del GD HISOEM-AL asistieron educadores matemáticos de Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México y Venezuela, quienes decidieron darle continuidad al grupo, y en la RELME XXVI (2009) realizada en Santo Domingo (República Dominicana) se realizó la segunda reunión del GD HISOEM-AL; en 2010, lamentablemente, no hubo reunión del grupo; pero, en 2011 en ocasión de realizarse la Décimo Tercera Conferencia Interamericana de Educación Matemática (XIII CIAEM; 26 al 30 de junio del 2011, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, BRASIL), se llevó a cabo una mesa redonda coordinada por Fredy González e Iran Abreu Mendes, sobre HISOEM-AL en la cual fueron considerados los casos específicos de Venezuela y Brasil; allí se reanudó el trabajo del GD HISOEM-AL cuya tercera reunión tuvo lugar en 2012, en Ouro Preto (Belo Horizonte, Br), durante la realización de la RELME 26.

En ese mismo año 2012, con motivo de la reanudación de sus autoridades, la Revista UNION (<http://www.fisem.org/www/union/>) admitió la propuesta de crear una sección fija en esta publicación, dedicada a la difusión de trabajos relacionados con la HISOEM-IberoAmérica; “esta nueva sección está concebida como un espacio que permitirá “atender a la necesidad de profundizar en el intercambio entre investigadores y en la producción del conocimiento ligada a la historia de la educación matemática en América Latina, en Portugal y en España, mostrando las diversas perspectivas y metodologías que se han seguido hasta el momento”.

Otro hecho relevante que ha de coadyuvar a la continuidad y robustecimiento del GD HISOEM-AL es la inclusión de la Historia Social de la Educación Matemática en IberoAmérica como uno de los Bloques Temáticos del CIBEM en el cual se han de abordar los siguientes tres subtemas: BLOQUE VIII: Historia Social de la Educación Matemática en Iberoamérica. VIII.1 Factores condicionantes del desarrollo de la Educación Matemática como Disciplina Científica; VIII.2 Comunidades de Práctica de la Educación Matemática en Iberoamérica; VIII.3 Propuestas de Futuro para la Educación Matemática en Iberoamérica (Ver: http://www.cibem.org/paginas/img/Cuarto_Anuncio.pdf; p. 6); fue así como en el Séptimo Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (VII CIBEM), realizado del 16 al 20 de septiembre de 2013 en Montevideo (Uruguay), tuvo lugar una Mesa Redonda sobre el tema, coordinada por Fredy González e Iran Abreu Mendes; la próxima reunión del GD HISOEM-AL tendrá lugar en Barranquilla (Colombia) en ocasión de la realización allí de la Vigésimo Octava de la Reunión

Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 28), para la cual ya se recibió la invitación correspondiente.

Considerações finais

Con base en todo lo que aquí ha sido expuesto, se cuenta con indicios que permiten sostener, con relativa firmeza, la afirmación de acuerdo con la cual la Educación Matemática en Venezuela está en tránsito hacia su consolidación como campo disciplinario; la apertura del Doctorado en Educación Matemática en la UPEL Maracay es uno de los indicios más robustos.

El desarrollo de la Educación Matemática en nuestro país tiene como referente el que está teniendo lugar en otros países, tanto de nuestro continente como de España y Portugal; de allí la importancia de fortalecer los espacios que para la reflexión sobre la HISOEM se han creado en la RELME, la CIAEM y el CIBEM, así como también en la sección que, en relación con este asunto, ha sido creada en la Revista UNIÓN.

Referências

AFCHA, K. (1997) (Comp.). **Memorias del Segundo Congreso Venezolano de Educación Matemática (II COVEM)**. Valencia (Mayo, 28 al 31 de 1997): ASOVEMAT (Capítulo Carabobo) – Universidad de Carabobo.

AGUILERA, I. de y LEÓN, N. (Comps.) (1995). **Informe sobre el I Congreso Venezolano de Educación Matemática**. Maturín.

AGUILERA, R. (2000). **Estudio Analítico de los Trabajos de Grado Presentados en los Programas de Postgrado sobre Enseñanza de la Matemática en Venezuela (1990 – 1999)**. Trabajo de Grado No Publicado. Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos, San Juan de los Morros, Estado Guárico, Venezuela.

ANDONEGUI, M. (1999). **Los postgrados en Educación Matemática y la Investigación**. Ponencia presentada en el I Simposio Venezolano de Investigación en Educación Matemática, Valencia.

ASMAD, Úrsula; PALOMINO David; TAM, Mary; ZAMBRANO, Gloria. **Una aproximación a la alfabetización matemática y científica de los estudiantes peruanos de 15 años. Resultados del Perú en la evaluación internacional PISA**. Documento de Trabajo N° 10 elaborado por la Unidad de Medición de la Calidad (UMC) del Ministerio de Educación de la República del Perú.

ASOVEMAT, JD Capítulo Zulia. (2001, abril-junio). **III COVEM: Breve Reseña**.

ASOVEMAT. (1999). **I Simposio Venezolano de Investigación en Educación Matemática. Resúmenes**. Valencia, 26-27 de marzo de 1999.

ASOVEMAT (2001). **Nowara** (Órgano Oficial de la ASOVEMAT), 1(2), 2-3

ASOVEMAT (2006). **Estatutos de la Asociación Venezolana de Educación Matemática**. Disponible por solicitud a la Junta Directiva Nacional de la ASOVEMAT via e-mail: asovemat.jd@gmail.com

BELISARIO, A. (2013). **Presencia de la Matemática en la Prensa Escrita Venezolana Tesis Doctoral (en ejecución)**. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Maracay; Doctorado en Educación.

BERNAL, Jhon Desmond. (1968). **Historia Social de la Ciencia**. Barcelona: Editorial Península.

BEYER, W. (2001a). Pasado, Presente y Futuro de la Educación Matemática en Venezuela. Parte I. **Enseñanza de la Matemática. Revista Oficial de la Asociación Venezolana de Educación Matemática (ASOVEMAT)**, 10(01), 23-36.

BEYER, W. (2001b). **Pasado, presente y futuro de la Educación Matemática venezolana**. Parte II. Enseñanza de la Matemática. *ASOVEMAT*, 10(2), 3-20.

BEYER, W. (2006). **Algunos libros de Aritmética usados en Venezuela en el período 1826-1912**. *Revista de Pedagogía* 27(78), 71-110.

BEYER, W. (2009). **Catecismos y matemáticas: confluencia de corrientes de pensamiento**. *Paradigma* 30(1), 117-150.

BEYER, W. (2013). **Estudio evolutivo de la enseñanza de las matemáticas elementales en Venezuela a través de los textos escolares: 1826-1969**. La Paz, Bolivia: Instituto Internacional de Integración Convenio Andrés Bello

BEYER, W.; BOLÍVAR, W. (2008). **Análisis de textos primarios: la obra de Boris Bossio Vivas**. *Enseñanza de la Matemática* 17(1), 3-29.

BEYER, W.; CRUZ, C.; MOSQUERA, J.; SERRES, Y. (Eds.). (1999). **Memorias del III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. Caracas: ASOVEMAT.

BOURDIEU, P. (1994). "El campo científico". En: **Redes: revista de estudios sociales de la ciencia**, v. 1, n. 2, pp. 131-159.

BOURDIEU, P. (2005). Los Campos Científicos. En: P. Bourdieu. **Usos Sociales de la Ciencia**. Buenos Aires (Argentina): Editorial Nueva Visión.

CADENAS, R. (1999). **Líneas de investigación del Grupo de Investigación en Didáctica y Epistemología de la Matemática (GIDEM) de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de los Andes**. Ponencia presentada en el I SIVIEMAT. 26 y 27 de Marzo, Valencia; Venezuela.

CASTRO DE BUSTAMANTE, J. (2007). **La Investigación en Educación Matemática: Una Hipótesis de Trabajo**. Educere 11(38); 519-531.

FIORENTINI, D. (1994). **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de Pós-graduação**. (301-113)f. Tese (Doutorado em Educação: Metodologia de Ensino) — FE, Unicamp, Campinas (SP),

FLECK, L. (1935), **La génesis y el desarrollo de un hecho científico. Introducción a la teoría del estilo de pensamiento y del colectivo de pensamiento**. Madrid. Alianza Editorial. “ISBN: 84-206-2469-1”

GÓMEZ, A., González, F. (2009). **La Educación Matemática en Venezuela y Colombia: dos historias paralelas**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZALEZ, F. (1995a). La investigación en Educación Matemática: una revisión interesada. En: F. González. **La Investigación en Educación Matemática**. Maracay, Venezuela: COPIHER. Serie Temas de Educación Matemática. Parte Cuatro.

GONZÁLEZ, F. (1994a). **La Enseñanza de la Matemática. Propositiones Didácticas**. Colección Temas de Educación Matemática, n° 2. Maracay: COPIHER.

GONZÁLEZ, F. (1994b). **Paradigmas de la Enseñanza de la Matemática**. Colección Temas de Educación Matemática, n° 1. Maracay: COPIHER.

GONZÁLEZ, F. (1995b). **El Corazón de la Matemática**. Colección Temas de Educación Matemática, n° 3. Maracay: COPIHER.

GONZÁLEZ, F. (1995c). **La Investigación en Educación Matemática**. Colección Temas de Educación Matemática, n° 4. Maracay: COPIHER.

GONZÁLEZ, F. (1996, Abril). Las publicaciones periódicas en Educación Matemática en Venezuela. **Educación Matemática** 8 (1) (México), 103-118.

GONZÁLEZ, F. (1998a). **Proyecto PROVEDEM (Programa Venezolano de Doctorado en Educación Matemática)**. Conferencia dictada en el III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Caracas (Julio 26 al 31 de 1998): Universidad Central de Venezuela.

GONZÁLEZ, F. (1999). **La Educación Matemática en Venezuela: Apuntes para su reconstrucción histórica**. Conferencia Paralela. III CIBEM, Caracas. En Beyer, W., Cruz, C., Mosquera, J. y Serres Y. (Eds.). Memorias del III Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Caracas: ASOVEMAT, pp. 125-127.

GONZÁLEZ, F. (2000a). Apuntes acerca de la producción cognoscitiva de la Educación Matemática en Venezuela: El caso de la Maestría en Matemática, Mención Docencia; Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad del Zulia. **Paradigma**, XXI (2); 91-146.

GONZÁLEZ, F. (2000b). **Agenda Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática para el siglo XXI**. Educación Matemática, 12(1), 107-128.

GONZÁLEZ, F. (2004). **Prospectiva de la Educación Matemática en Venezuela**. Conferencia Inaugural del I Seminario Venezolano de Educación Matemática en Educación Preescolar y Educación Básica. ULA-Mérida-Venezuela; 2, 3, 4 y 5 Julio de 2004.

GONZÁLEZ, F. (2007a). **La Educación Matemática en Venezuela: en búsqueda de una identidad propia**. Ponencia presentada en el VI Congreso Venezolano de Educación Matemática, VI COVEM. Maracay: Octubre de 2007.

GONZÁLEZ, F. (2007b). **Indicadores de desarrollo de la Educación Matemática como Disciplina Científica en Venezuela: El Aporte del Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina”, NIEM, de la UPEL Maracay**. Ponencia presentada en el VI COVEM. Maracay: Octubre de 2007.

GONZÁLEZ, F. (2008a). **Historia Social de la Educación Matemática en América Latina**. Ponencia Presentada en el XXII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 22). México, DF: 1 al 4 de Julio de 2008.

GONZÁLEZ, F. (2008b). **Productividad Investigativa en los Estudios de Posgrado en Educación Matemática en Venezuela: Estudio de casos**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina”.

GONZÁLEZ, F. (2009a). **Historia de la Educación Matemática en Venezuela: hechos y protagonistas**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009b). **La Investigación Doctoral en Educación Matemática en Venezuela**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009c). **Orientaciones didácticas presentes en los textos de matemática para la educación secundaria venezolana (1980 – 2014)**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009d). **Perspectivas teóricas presentes en la Investigación en Educación Matemática en Venezuela**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009e). **Incidencias de la Educación Matemática Internacional sobre las comunidades latinoamericanas de educadores matemáticos**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009f). **Productividad Investigativa presente en los eventos venezolanos de Educación Matemática**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009g). **Presencia de la Investigación Venezolana en Educación Matemática en las Actas Latinoamericanas de Matemática Educativa**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009h). **Consolidación del Grupo Internacional de Estudios sobre Historia Social de la Educación Matemática en América Latina**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009i). **La Educación Matemática en los países latinoamericanos: estudios comparativos de casos**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009j). **La producción bibliográfica venezolana en Educación Matemática: 1975-2013**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2009k). **Trayectoria de la Educación Matemática en el Estado Aragua: una aproximación exploratoria**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F. (2011). **ALIEM XXI, Diez Años después: ¿Qué se investiga en Educación Matemática en América Latina?** Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F., Báez, R. (2010). **Presencia de la Educación Matemática en la Revista Paradigma: 1980-2009**. Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

GONZÁLEZ, F.; IGLESIAS, M.; GONZÁLEZ RONDELL, A. (2010). **Atractores Individuales y Colectivos de la Educación Matemática en Venezuela: Caso**

UPEL Maracay. Ponencia presentada en el VII Congreso Venezolano de Educación Matemática (VII COVEM), Caracas: UPEL-IPC, 5 al 8 de Octubre de 2010.

MALIZIA, S. & GONZÁLEZ, F. (2013). Factores Condicionantes del Desarrollo de la Educación Matemática como Campo Científico en Venezuela: 1975 – 2007. **Revista UNION**; n° 36; Diciembre de 2013; 165-177.

MALIZIA, S. & PINTO, E. (2009). **Arqueo de Información para la Reconstrucción Histórica de la Educación Matemática en Venezuela.** Proyecto Libre de Investigación. UPEL Maracay: Núcleo de Investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina” (NIEM).

MELO, M. (2006). **Três décadas de pesquisa em Educação Matemática na UNICAMP: um estudo histórico a partir de teses e dissertações.** Universidad de Campinas, Brasil. Trabajo de Grado de Maestría No Publicado.

MORA, C. D. (2001). **Conformación de una línea de investigación en enseñanza de la matemática.** Revista de Pedagogía, Vol. XXII, N° 63, pp. 103-132.

MORENO, M. F. (2007). **De la matemática formal a la matemática escolar.** PNA, 1(3), 99-111.

PARRA, H. (2002). **Comunidad Académica de Educación Matemática Venezolana. Ideas para el debate.** Enseñanza de la Matemática (Revista de la ASO-VEMAT), 11(2), 13-20.

PARRA, H. (2010). **La Educación Matemática. Su presencia y futuro en la Universidad del Zulia.** Revista Integra Educativa (Publicación del Instituto Internacional de Integración, dependiente del Convenio Andrés Bello, con sede en La Paz, Bolivia), III(2); 279 – 291. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v3n2/a10.pdf> (Consulta: 22 de enero de 2014; 10:45)

PESTANA, F. (2010). **Análisis Cuantitativo de los Trabajos de Grado de la Maestría “Enseñanza de la Matemática” Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos.** Trabajo de Ascenso para optar a la Categoría de Asistente. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico Rural El Mácaro.

PINTO, E. & GONZÁLEZ, F. (2013). **Tratamiento Didáctico dado a las Ecuaciones Lineales en los Libros de Texto de Matemática de Séptimo Grado: 1987-2007.** Revista UNION, 35; 177 – 201. Revista en Línea. Disponible en: <http://www.fisem.org/www/union/revistas/2013/35/archivo15.pdf>. Consulta: 22/01/2014. 05:22.

ROMANO GONZÁLEZ, E. (1999). **Recopilación Histórica de la Investigación en Educación Matemática. Caso Barquisimeto.** Ponencia presentada en el I SI-VIEMAT. 26 y 27 de Marzo, Valencia; Venezuela.

ROMERO y SERRANO, L. M. (1826). **Lecciones de Aritmética puestas en forma de diálogo para instrucción de la juventud**. Caracas: Tomás Antero.

SERRES VOISIN, Y. (2001). **Diez años de la revista Enseñanza de la Matemática**: análisis histórico. Documento en Línea. Disponible en: <http://asovemat-jdn.blogspot.com/2011/10/diez-anos-de-la-revista-ensenanza-de-la.html>. Consulta: 22/01/2014; 11:29

SERRES, Y. (2004). **Una visión de la comunidad venezolana de Educación Matemática**. Revista Latinoamericana de Matemática Educativa, Vol.7, N°1, pp. 79-107.

SOUTO, R. M. A.. (2010). História na Educação Matemática – un estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. **BOLEMA**, 23(35B), 515-536.

TALAVERA de VALLEJO, R. (1999). **Estado actual de la investigación en Educación Matemática en las diferentes regiones de Venezuela**. Ponencia presentada en el I SIVIEMAT. 26 y 27 de Marzo, Valencia; Venezuela.

TORRALBO, M. (2001). **Análisis cientimétrico, conceptual y metodológico de las tesis doctorales españolas en Educación Matemática (1976-1998)**. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de la matemática. Universidad de Granada.

TORRALBO RODRÍGUEZ, M., VALLEJO RUIZ, M., FERNÁNDEZ CANO, A. y RICO ROMERO, L. (2004). Análisis metodológico de la producción española de tesis doctorales en educación matemática (1976-1998). **RELIEVE**: v.10, n. 1, p. 41-59. http://www.uv.es/RELIEVE/v10n1/RELIEVEv10n1_3.htm

TOULMIN, S. (1977). *La comprensión humana*. Madrid: Editorial Alianza Universidad.

Fredy Enrique González
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
(UPEL, Núcleo Maracay, Estado Aragua, Venezuela)
E-mail: fredygonzalez1950@gmail.com

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA DE ALGUNS PAÍSES DA AMÉRICA LATINA

PROBLEM SOLVING IN MATHEMATICS CURRICULUM IN SOME COUNTRIES OF LATIN AMERICA

Célia Maria Carolino Pires
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Brasil

Dermeval Santos Cerqueira
Faculdades Guarulhos (FG), Brasil

Emílio Celso de Oliveira
Universidade Paulista (UNIP), Brasil

Luciane Santos Rosenbaum
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP), Brasil

Marcelo de Oliveira Dias
Universidade Gama Filho (UGF), Brasil

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar alguns resultados de pesquisa sobre a incorporação da resolução de problemas em currículos prescritos de alguns países da América Latina e em depoimentos de professores de Matemática desses países sobre suas práticas. Baseia-se em resultados obtidos nas pesquisas de Cerqueira (2012), Dias (2012), Oliveira (2012) e Rosenbaum (pesquisa em andamento), que realizaram estudos comparativos entre Brasil-Chile, Brasil-Paraguai, Brasil-Argentina e Brasil-Uruguai, respectivamente. O artigo apresenta uma breve descrição das motivações e dos objetivos do projeto e da trajetória percorrida pelos pesquisadores. Destaca como similaridade observada nas comparações, referências apresentadas nos documentos sobre a resolução de problemas e identifica nos depoimentos de entrevistados, indícios de possíveis incorporações dessa perspectiva metodológica nos currículos praticados em sala de aula.

Palavras-chave: Currículos de Matemática. Estudos Comparativos. Resolução de Problemas.

Abstract

This article presents some results of research about the incorporation of problem solving curriculum prescribed in some countries of Latin America and testimonies of Mathematics teachers in these countries about their practices. Based on results obtained in research Cerqueira (2012), Dias (2012), Oliveira (2012)

e Rosenbaum (ongoing research) who performed comparative studies between Brazil-Chile, Brazil-Paraguay, Brazil-Argentina and Brazil-Uruguay, respectively. Presents a brief description of the motivations and objectives of the project and the path traveled by the researchers. Highlights how similarity observed in comparisons, references presented in the documents about solving problems and identifies the interview statements, evidence of possible incorporations of this methodological perspective in the curriculum practiced in the classroom.

Keywords: Mathematics Curriculum. Comparative Studies. Problems Solving.

Introdução

As reflexões apresentadas neste artigo representam uma síntese particular de alguns resultados obtidos no âmbito de projeto que vem sendo desenvolvido no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/Brasil, pelo Grupo de Pesquisa “Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores”, sob nossa coordenação. Referimo-nos ao projeto “Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina: currículos prescritos e currículos praticados”²⁶.

A proposição do projeto teve como justificativa a carência de pesquisas sobre comparações relativas a currículos de Matemática no Brasil e em outros países, particularmente nos países latino-americanos, considerando-se as possíveis similaridades entre eles, carência essa constatada pela análise de informações oferecidas pelo Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e outras bases de dados.

Propusemos como objetivos gerais do Projeto de Pesquisa (1) identificar os principais impactos da Educação Matemática na formulação de currículos prescritos; (2) identificar aspectos comuns e especificidades dos currículos de Matemática em cada um desses países e as formas de organização; (3) buscar dados que evidenciem a adesão ou a rejeição dos professores de Matemática às orientações curriculares prescritas nos documentos oficiais; (4) procurar indícios referentes aos currículos que realmente se efetivam nas salas de aula.

Com esses objetivos formulamos as seguintes questões norteadoras: Qual a Matemática proposta para ser ensinada a crianças e jovens de países latino-americanos neste início de milênio? Que pressupostos norteiam os documentos curriculares em países latino-americanos? Como se dá o processo de implementação curricular nesses países?

²⁶ Projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no âmbito do Edital Universal.

Os estudos comparativos foram realizados, numa primeira etapa, pelos doutorandos Oliveira (Brasil-Argentina); Cerqueira (Brasil-Chile), Dias (Brasil-Paraguai)²⁷. Os pesquisadores realizaram levantamentos de teses e dissertações, particularmente no Banco de Teses da (CAPES) e no *site* do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Integração da América Latina, da Universidade de São Paulo (Prolam/USP), processo no qual se confirmou a carência de estudos a respeito dos impactos da área de Educação Matemática nos currículos de países latino-americanos.

Merece destaque, nos estudos realizados sobre os sistemas educativos, um movimento importante de acesso à educação, com expansão da escolaridade obrigatória da população em todos os países pesquisados. Há crescimento de oferta de vagas nas etapas correspondentes à educação infantil e ao ensino médio no Brasil, fato que também ocorre nos demais países e que provocou a necessidade de reorganizar os sistemas educativos por meio de leis gerais e de reformas curriculares. Com relação a reformas curriculares, em todos os países pesquisados houve um movimento de elaboração de currículos oficiais, com destaque a seu caráter de obrigatoriedade, com exceção do Brasil, em que as prescrições curriculares não são obrigatórias.

Por meio de pesquisa documental, buscaram informações sobre os currículos de Matemática prescritos nos países pesquisados para os níveis correspondentes à educação básica brasileira, além de dados sobre legislação, organização dos sistemas educativos e ações empreendidas pelos Ministérios de Educação no sentido de propor orientações curriculares e implementá-las, ao longo da década de 1990 e até o momento atual.

Além de buscas *on-line*, foram feitos contatos com pesquisadores e professores dos diferentes países, com a colaboração especial de membros das sociedades de Educação Matemática de cada país, que ajudaram a colocar os doutorandos em contato com os entrevistados e agendar encontros e visitas a escolas e a outras instituições educacionais²⁸. Nesse processo, procurava-se colher percepções de diferentes atores do processo de organização e desenvolvimento curricular, ou seja, elaboradores de currículos prescritos, coordenadores, diretores e professores responsáveis pelos currículos moldados e colocados em ação nas salas de aula.

Ao mesmo tempo em que desenvolviam essas ações, os doutorandos se dedicaram aos estudos teóricos referentes a estudos comparados, concepções de currículos, tendências da Educação Matemática, com intuito de analisar os possíveis impactos dessas teorizações, nos currículos de Matemática.

²⁷ Em uma segunda etapa, foram iniciadas as comparações pelos doutorandos Rosenbaum (Brasil-Uruguai), Athias (Brasil-Peru) e Navarro (Brasil-Venezuela).

²⁸ Na Argentina a visita de Oliveira ocorreu em abril de 2011. Cerqueira fez sua coleta de dados no Chile, em julho de 2011. Dias fez seu trabalho de campo no Paraguai, em outubro de 2011. Rosenbaum fez a coleta no Uruguai, em setembro de 2012.

Ao comparar os currículos prescritos constatou-se grandes similaridades na proposição de finalidades do ensino de Matemática para a educação básica, como também na seleção de conteúdos a serem trabalhados. Em relação a concepções metodológicas destacou-se a ênfase conferida à Resolução de Problemas, tema que vamos abordar neste artigo.

Antes, porém, é conveniente lembrar que diferentes estudos revelam que a resolução de problemas constitui-se uma preocupação de educadores matemáticos desde o final da década de 1970. Mas sua importância ficou registrada quando, em 1980, foi publicada pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), nos Estados Unidos, o documento “Agenda para a Ação”, colocando a resolução de problemas como o principal foco do ensino da Matemática.

A temática passou a interessar elaboradores de currículos, mas também chamou a atenção de pesquisadores da área de Educação Matemática. Em seus estudos, Stanick e Kilpatric (1989) explicitam o papel da resolução de problemas na matemática escolar.

[...] o papel da resolução de problemas na matemática escolar é o resultado do conflito entre forças ligadas a ideias antigas e persistentes acerca das vantagens do estudo da matemática e uma variedade de acontecimentos que influenciaram uns aos outros e que ocorreram no princípio do século XX. A principal razão para a maior ênfase dada pelos educadores matemáticos ao ensino da resolução de problemas é que, até este século, era assumido que o estudo da Matemática seria, de uma maneira geral, a melhoria do pensamento das pessoas. [...] Por isso, desde Platão, temos a ideia de que, estudando Matemática, melhoramos as capacidades de pensar, raciocinar, resolver problemas com que confrontaremos no mundo real. [...] Os problemas foram um elemento do currículo de Matemática que contribuiu, tal como outros elementos, para o desenvolvimento do poder de raciocinar (STANICK e KILPATRICK, 1989, p 7-8).

D’Ambrosio, B. (2003) ressalta um capítulo do Livro do ano de 1989 do NCTM, no qual Schroeder e Lester (1989) insistem no fato de que sendo o papel da resolução de problemas o de desenvolver a compreensão de Matemática nos alunos, ensinar via resolução de problemas é a abordagem mais apropriada. Eles argumentavam que as propostas desta abordagem consideram a resolução de problemas não como um tópico, um padrão ou parte de um conteúdo, mas como uma postura pedagógica. Este enfoque é referido como ensinar Matemática por meio da resolução de problemas.

No Brasil destacam-se os trabalhos da professora Lourdes Onuchic para quem, na realidade, o foco central do ensino da Matemática não deveria estar em se encontrar a solução dos problemas propostos. Essa autora considera que o papel da resolução de problemas no currículo de Matemática seria um caminho de

aquisição para novos conhecimentos, ou seja, compreender deveria ser o principal objetivo do ensino, para adquirir um novo conhecimento ou um processo no qual pode ser aplicado tudo aquilo que previamente havia sido construído (ONUCHIC, 1999).

Decorridas três décadas da proposição do NCTM, algumas questões se colocam: de que modos a resolução de problemas se apresentam nos currículos prescritos, atualmente? De que modo ela vem sendo compreendida pelos professores que ensinam Matemática? Que benefícios sua adoção pode trazer para a aprendizagem dos estudantes da educação básica?

Passamos então a apresentar alguns dados coletados sobre a resolução de problemas pelos integrantes do projeto de pesquisa sobre organização e desenvolvimento curricular na área de Educação Matemática, em países da América Latina.

Resolução de problemas e sua presença nos currículos prescritos em documentos oficiais

As formulações presentes em documentos curriculares brasileiros

Analisando documentos brasileiros (BRASIL, 1997, 1998, 2000, 2002, 2006) os pesquisadores destacam que o currículo prescrito brasileiro para o ensino fundamental recomenda a resolução de problemas, fazendo uma crítica à forma como esse recurso didático estava sendo empregado pelos professores, anteriormente à sua divulgação:

Em contrapartida à simples reprodução de procedimentos e ao acúmulo de informações, educadores matemáticos apontam a resolução de problemas como ponto de partida da atividade Matemática. (...) Todavia, tradicionalmente, os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos. (BRASIL, 1998, p. 39-40)

Os pesquisadores destacam o trecho do documento curricular brasileiro para o segundo ciclo do Ensino Fundamental com a preocupação na interpretação equivocada da metodologia de resolução de problemas:

A interpretação equivocada de concepções pedagógicas também tem sido responsável por distorções na implementação das ideias inovadoras que aparecem em diferentes propostas.

Assim, por exemplo, as orientações sobre a abordagem de conceitos, ideias e métodos sob a perspectiva de resolução de problemas ainda são bastante desconhecidas; outras vezes a resolução de problemas tem sido incorpora-

da como um item isolado, desenvolvido paralelamente como aplicação da aprendizagem, a partir de listagens de problemas cuja resolução depende basicamente da escolha de técnicas ou formas de resolução conhecidas pelos alunos. (BRASIL, 1997, p. 22)

Para os pesquisadores há observações importantes nos documentos do ensino fundamental como a de que propõe que o uso da resolução de problemas seja realizado de modo a que os alunos possam desenvolver estratégias para resolver situações que demandem que eles interpretem o enunciado da questão proposta e programem uma série de ações ou operações necessárias para obter o resultado. O trecho a seguir apresenta a distinção entre o que é um problema para um aluno pode se configurar apenas como um exercício para outro aluno:

Em muitos casos, os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas, porque, via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução.

O que é problema para um aluno pode não ser para outro, em função do seu nível de desenvolvimento intelectual e dos conhecimentos de que dispõe. (BRASIL, 1997, p. 33)

Ressaltam ainda que os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, terceiro e quarto ciclos, propõem que a Resolução Problemas possa ser um eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, vinculando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, desde que:

- a situação-problema é o ponto de partida da atividade Matemática e não a definição;
- o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório.
- aproximações sucessivas de um conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema;
- um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. (BRASIL, 1998, p. XX)

Para os pesquisadores são bastante claras as recomendações explicitadas nos documentos brasileiros, em formulações tais como:

A resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes Matemáticas.

A situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (BRASIL, 1998, p. 40-41).

As orientações desse documento explicitam complexidades que são trazidas para o trabalho de ensino e aprendizagem, quando o professor opta pela resolução de problemas como:

Resolver um problema pressupõe que o aluno elabore:

- um ou vários procedimentos de resolução (como realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses);
- compare seus resultados com os de outros alunos;
- valide seus procedimentos. (...)

Nessa forma de trabalho, a importância da resposta correta cede lugar a importância do processo de resolução.

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, a formular problemas a partir de determinadas informações, a analisar problemas abertos que admitem diferentes respostas em função de certas condições, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via de ação refletida que constrói conhecimentos. (BRASIL, 1998, p. 41-42).

Chamam a atenção para o fato de que a resolução de problemas integra explícita e implicitamente a formulação de objetivos do ensino fundamental tanto no que se refere aos anos iniciais como aos anos finais dessa etapa da escolaridade, destacando dois enunciados, propondo que os alunos sejam capazes de:

questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. (BRASIL, 1998, p. 6)

Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (BRASIL, 1997, p. 47)

Os pesquisadores também se referem ao fato de que nas considerações dessa área do conhecimento, o recurso didático à resolução de problemas é proposto como uma orientação metodológica. Na seção *A resolução de problemas e o ensino-aprendizagem de Matemática* do documento do ensino fundamental isso é desenvolvido de forma pormenorizada, tendo como preocupação principal a contraposição à forma tradicional com que se trabalham problemas na sala de aula:

A prática mais frequente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. Desse modo, o que o professor explora na atividade Matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p. 40)

Os pesquisadores enfatizam ainda que nos documentos considera-se que a resolução de problemas mobiliza e articula os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais:

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade para gerenciar as informações que estão à seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança. (BRASIL, 1998, p. 40)

Os pesquisadores observam ainda que os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, terceiro e quarto ciclos, apresentam uma abordagem diferenciada em relação aos instrumentos de avaliação. Dentre esses instrumentos, o documento apresenta um exemplo de como mudar as avaliações em Matemática usando as fichas para o mapeamento do desenvolvimento de atitudes, que incluem questões como:

Procura resolver problemas por seus próprios meios? Faz perguntas? Usa estratégias criativas ou apenas as convencionais? Justifica as respostas obtidas? Comunica suas respostas com clareza? Participa dos trabalhos em grupo? Ajuda os outros na resolução de problemas? Contesta pontos que não compreende ou com os quais não concorda? (BRASIL, 1998, p. 55)

Complementarmente, destacam os pesquisadores, o documento brasileiro sugere como a Resolução de Problema pode comparecer no trabalho com os temas transversais e destaca que o trabalho em sala de aula com essa estratégia didática faz repensar a própria finalidade da avaliação em Matemática. Enfatizam que também os jogos são outro recurso apontado nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, terceiro e quarto ciclos, como recurso relacionado à resolução de problemas:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes, enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, necessárias para aprendizagem da Matemática.

Nos jogos de estratégia (busca de procedimentos para ganhar) parte-se da realização de exemplos práticos (e não da repetição de modelos de procedimentos criados por outros, que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas, os modos típicos do pensamento matemático. (BRASIL, 1998, p. 47).

Com relação a documentos reativos ao Ensino Médio, os pesquisadores consideram que nos Parâmetros Curriculares Nacionais para esse nível de ensino, a resolução de problemas está vinculada às competências e habilidades referentes à *investigação e compreensão* a serem desenvolvidas no Ensino Médio:

- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta.
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos.
- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.

- Discutir ideias e produzir argumentos convincentes. (BRASIL, 2000, p. 46).

Para eles, no entanto a leitura do documento mostra pouca ênfase dada à opção, em função do deslocamento de foco do trabalho didático para as questões de contextualização e interdisciplinaridade, mas destacam referências interessantes como, por exemplo:

Com o desenvolvimento de novos paradigmas educacionais, especialmente daquele que toma a aprendizagem sob a concepção socioconstrutivista, e diante das limitações dos problemas “fechados”, surgem as propostas de “problema aberto” e de “situação-problema”. Apesar de apresentarem objetivos diferentes, esses dois tipos de problemas colocam o aluno, guardando-se as devidas proporções, em situação análoga àquela do matemático no exercício da profissão. O aluno deve, diante desses problemas, realizar tentativas, estabelecer hipóteses, testar essas hipóteses e validar seus resultados (BRASIL, 2006, p. 84).

Para os pesquisadores é um ponto particularmente interessante a articulação sugerida nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio entre Resolução de Problemas, Modelagem Matemática e a Metodologia de Projetos:

A Modelagem Matemática, percebida como estratégia de ensino, apresenta fortes conexões com a ideia de resolução de problemas apresentada anteriormente. Ante uma situação-problema ligada ao “mundo real”, com sua inerente complexidade, o aluno precisa mobilizar um leque variado de competências: selecionar variáveis que serão relevantes para o modelo a construir; problematizar, ou seja, formular o problema teórico na linguagem do campo matemático envolvido; formular hipóteses explicativas do fenômeno em causa; recorrer ao conhecimento matemático acumulado para a resolução do problema formulado, o que, muitas vezes, requer um trabalho de simplificação quando o modelo originalmente pensado é matematicamente muito complexo; validar, isto é, confrontar as conclusões teóricas com os dados empíricos existentes; e eventualmente ainda, quando surge a necessidade, modificar o modelo para que esse melhor corresponda à situação real, aqui se revelando o aspecto dinâmico da construção do conhecimento (BRASIL, 2006, p. 84-85).

Os pesquisadores apontam ainda que para o Ensino Médio, enfatiza-se a metodologia de Resolução de Problemas em uma perspectiva desafiadora com vistas ao rompimento das limitações dos chamados problemas fechados, propondo a abordagem de problemas “abertos” ou as chamadas situações-problemas, que

apesar de apresentarem objetivos diferentes, levarão aos alunos a realizarem tentativas, hipóteses, testar as hipóteses e validar os resultados obtidos.

Na análise dos documentos relativos ao Ensino Médio, os pesquisadores destacam ainda o foco dado à resolução de problemas com vistas a aproximar o estudante de atividades de investigação científica e tecnológica.

A resolução de problemas é peça central para o ensino de Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. Essa competência não se desenvolve quando propomos apenas exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas matemáticos, pois, neste caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exercício semelhante e desenvolve passos análogos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas. (BRASIL, 2002, p. 112)

As formulações presentes em documentos curriculares argentinos

Oliveira (2013) buscou identificar em documentos argentinos correspondentes ao Ensino Fundamental, os registros sobre resolução de problemas e destaca na introdução dos Conteúdos Básicos Comuns para Educação Geral Básica (CBC-EGB).

Este enfoque de la enseñanza de la Matemática guarda total concordancia con lo establecido en la Recomendación N° 26/92 del Consejo Federal de Cultura y Educación en relación con las competencias educativas a desarrollar vinculadas al eje del conocimiento científico-tecnológico. Allí se puntualiza la necesidad de que la alumna y el alumno adquieran “esquemas de conocimiento que les permitan ampliar su experiencia dentro de la esfera de lo cotidiano y acceder a sistemas de mayor grado de integración” a través de los procesos de pensamiento específicos dirigidos a la resolución de problemas “en los principales ámbitos y sectores de la realidad”. (ARGENTINA, 1995, p. 67)

Para esse pesquisador há coerência entre essa orientação e os dois enfoques apresentados no mesmo documento: o trabalho com os conteúdos de Matemática e sua relação com outras ciências, aspecto transversal à organização de todos os blocos de conteúdos. Assim:

la habilidad de plantear problemas y resolverlos con una variedad de estrategias, teniendo en cuenta que la Matemática es una habilidad humana a la que todos pueden acceder de (...) la potencia de la Matemática para mode-

lizar problemas de las otras disciplinas a partir de su estructuración lógica y de su lenguaje. (ARGENTINA, 1995, p. 68).

Oliveira (2013) considera que a Resolução de Problemas é transversal à organização de todos os blocos de conteúdos no currículo prescrito argentino, ponderando que isso se evidencia na descrição da *Organización* dos CBC-EGB de Matemática em cada bloco em que é recomendada a estratégia de Resolução de Problemas. Como exemplo, ele cita o *Bloco Noções Geométricas*. O documento finaliza apontando que a expectativa em relação a esse bloco é que:

Los alumnos y las alumnas deberán reconocer y saber usar para la resolución de problemas las propiedades de las formas bidimensionales y tridimensionales, y aplicar los conceptos de medida, ubicación y transformación en el estudio del espacio. (ARGENTINA, 1995, p. 79)

Para Oliveira (2013), os currículos de Brasil e Argentina para o ensino fundamental trazem recomendações acerca de utilizar a resolução de problemas como elemento didático para o trabalho com o conhecimento matemático, consoante com a perspectiva *de ensinar Matemática por meio da resolução de problemas*, apontada por Onuchic (1999).

Na Argentina, os Conteúdos Básicos Comuns para Educação Polimodal (CBC-EP) consideram que o aluno, ao final desse nível de escolaridade, tenha incorporado uma série de habilidade e competências inerentes à resolução de problemas:

Respecto de la investigación y resolución de problemas;

Formulación de problemas y situaciones;

Creación y desarrollo de estrategias para la resolución de problemas (descripción de un patrón, construcción de tablas, construcción de gráficos, análisis sistemático de posibilidades, reducción a problemas más simples, actuar o experimentar);

Predicción, estimación y verificación de resultados y procedimientos. (ARGENTINA, 1997, p. 12)

Oliveira (2013) ressalta que nessas orientações, encontrou também um procedimento que pode decorrer da resolução de problemas, cujo aprendizado pode ser transferido para a criação de modelos de fenômenos das ciências naturais:

Simulación y desarrollo de algoritmos y modelización (nociones de interpretación y modelo, relaciones entre el modelo y la situación que modeliza,

validación de la solución del modelo en la situación original, limitaciones del modelo, desarrollo de modelos para resolver situaciones problemáticas concretas). (ARGENTINA, 1997, p. 11-12)

Oliveira (2013) conclui que no CBCEP, a resolução de problema é recomendação didática central do bloco de *Conteúdos Procedimentais do Fazer Matemático*.

As formulações presentes em documentos curriculares chilenos

Ao estabelecer comparações dos currículos prescritos de Brasil e Chile, Cerqueira (2012) destaca que o currículo de Matemática chileno, do primeiro ao oitavo ano, está estruturado e centrado na resolução de problemas:

La resolución de problemas debe ser el foco de toda la enseñanza de la Matemática, ya que da un sentido al aprendizaje de esta disciplina, permitiéndole al estudiante aplicar y hacer conexiones con sus experiencias cotidianas. La comprensión de todos los conceptos y habilidades que debe aprender un estudiante en estas edades; como el significado de los números, la operatoria básica, la geometría y la medición, se ven maximizados desde la comprensión cuando se enseñan desde el foco de la resolución de problemas. Esta actividad fundamental proporciona al profesor una visión sobre el pensamiento matemático de sus estudiantes cuando éstos seleccionan las estrategias y comunican su pensamiento para solucionar el problema, y entregan una evidencia muy relevante a la hora de apoyar y ajustar la enseñanza a las necesidades de los alumnos (CHILE, 2011, p. XX).

O pesquisador aponta que os planos de estudos chilenos apresentam, além dos conteúdos distribuídos em eixos temáticos e a “resolução de problemas” como eixo metodológico, orientações de como abordar os temas propostos para cada ano de escolaridade destacando as necessidades e encaminhamentos metodológicos afirmando:

Como ya se ha señalado, el eje Resolución de problemas atraviesa los otros ejes ya descritos; este hecho se justifica por cuanto la resolución de problemas constituye el núcleo central de la actividad matemática y, en consecuencia, debe ocupar un lugar importante en el aprendizaje de esta disciplina, desde los niveles más elementales. En este eje se diferencian claramente dos aspectos. El primero tiene que ver con el desarrollo de la habilidad para resolver problemas, para lo cual se propone la apropiación de los aspectos básicos de las etapas del proceso de resolución, y el desarrollo de la confianza en la propia capacidad de formular y resolver problemas. El segundo aspecto se refiere al tipo de problemas que los niños deben resolver, los que

deberán tener relación con los contenidos de cada uno de los otros ejes, y no sólo con el eje de operaciones aritméticas (CHILE, 2011).

Nos Programas de Estudo para Educação Matemática e para a Educação Média do Chile, Cerqueira (2012) destaca um trecho das orientações que ressalta a importância da resolução de problemas nas atividades matemáticas:

Las actividades explicitan acciones y procesos que importa e interesa que vivan los alumnos y las alumnas para el logro de los aprendizajes esperados. No existe una correspondencia biunívoca entre los aprendizajes esperados y las actividades; una actividad puede estar al servicio de varios aprendizajes esperados; además, la dinámica que se dé en el desarrollo de la clase puede favorecer más a unos que a otros.

Para la realización de cada actividad se sugieren ejemplos que pueden ser implementados tal cual se propone en el programa, adaptados a la realidad escolar o sustituidos por otros que se consideren más pertinentes. Al hacer estas adecuaciones locales hay que procurar el desarrollo de las habilidades de pensamiento que el programa promueve (CHILE, ano, p. 10).

Para Cerqueira (2012), tanto no Brasil como no Chile, transparece uma preocupação relativa às recomendações do NCTM (1980) em relação ao eixo de resolução de problemas. O pesquisador reflete que as citações apresentadas confirmam que as orientações, referentes ao uso da Resolução de Problemas, propostas pelo NCTM (1980) influenciaram os documentos oficiais prescritos para o ensino de Matemática tanto no Brasil como no Chile. Para ele, as orientações propostas nos documentos brasileiros e chilenos revelam que “esse movimento de reforma na Educação Matemática, vigente até hoje, aponta para a Resolução de Problemas como primeiro padrão de procedimento para o trabalho com os padrões de conteúdo, sendo que o ensino de Matemática por meio da resolução de problemas é nele fortemente recomendado” (ONUCHIC e ALLEVATO, 2011 p. 3).

As formulações presentes em documentos curriculares paraguaios

Em seus estudos, Dias (2012) traz suas análises das propostas formuladas nos documentos paraguaios. Ele destaca uma citação do Programa de Estudos de Matemática para a Educação Média (PEM-EM) do Paraguai que aponta em suas considerações metodológicas a utilização da Resolução de Problemas, com as seguintes orientações:

Iniciar el aprendizaje de cada tema a partir de una situación problema, otorgando a los/las estudiantes/as el tiempo necesario para aclarar dudas, analizar posibles alternativas de solución, favorecer el intercambio de opiniones

fundamentando, el tipo de conocimiento que se requiere para la solución. Desarrollar la capacidad para resolver problemas, tomando en consideración los estudios realizados por Geoge Polya respecto a la secuencia a seguir en el proceso de resolución de problemas:

1. Comprender el problema, analizando el conocimiento previo que tiene el/la estudiante sobre la situación planteada, reconocer las partes principales del problema como ser, la incógnita, los datos y la condición determinada en el problema.
2. Idear un plan para resolverlo, es decir formular una estrategia a ser seguida para establecer la relación entre los datos y la incógnita, transformar en otro problema cuya solución se conozca, decidir los cálculos o razonamientos a ser efectuados con el fin de determinar el valor de la incógnita de manera a obtener finalmente un plan de solución.
3. Ejecutar el plan de solución, llevando a cabo cada uno de los pasos previstos.
4. Examinar la solución obtenida, tratando de resolver el problema de un modo diferente, reconsiderar la solución, reexaminar el resultado y el camino que le condujo a él, para consolidar su conocimiento y desarrollar aptitudes para resolver problemas. (PARAGUAI, 2003, p. 41-42).

O Programa de Educação Média do Paraguai indica que a aprendizagem deve ser iniciada por meio da apresentação de situações-problema, em que o docente deverá conceder tempo necessário para esclarecimento de possíveis dúvidas, analisar possíveis tentativas de solução e promover um ambiente de intercâmbio de opiniões e levar os alunos a refletirem sobre o tipo de conhecimento matemático requerido para a solução da situação proposta.

Dias (2012) chama atenção para o fato de que os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio no Brasil enfatizam de forma mais contundente a necessidade de proposição de situações abertas, o que não aparece no documento prescrito paraguaio. O Programa da Educação Média do Paraguai apresenta, explicitamente nas prescrições, o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas considerando os estudos e a sequência proposta por George Polya (compreensão do problema, plano de solução, execução do planejamento, exame e reexame da solução obtida).

Também o Programa de Educação Média do Paraguai destaca a resolução de problemas atrelada à Modelagem Matemática, e à Metodologia de Projetos, sugerindo que tais recomendações propiciem:

Desarrollar en los/as estudiantes/as la capacidad de modelizar, es decir, de interrelacionar las matemáticas al mundo real. Trabajar la consolidación de los conocimientos matemáticos a desarrollarse en este curso por meio de la

metodología de proyectos, tanto áulicos como de área, apuntando la formación de los estudiantes/as al servicio de la comunidad, constituyéndose así las Matemáticas en un área facilitadora de la inserción del/la joven a la vida profesional y que al mismo tiempo lo entrene como ciudadano responsable en esta sociedad de cambio constante y de globalización. (PARAGUAI, 2003, p. 42).

Para o pesquisador, os fragmentos apresentados nos currículos prescritos dos dois países vão ao encontro aos princípios de Polya (1981) e as recomendações do NCTM (1980), que apontam a Resolução de Problemas como uma metodologia que contribui para que haja alguma mudança na perspectiva da ação docente, para além da organização do conhecimento curricular.

As formulações presentes em documentos curriculares uruguaiois

Nos estudos comparativos entre Brasil e Uruguai, Rosenbaum (2013) também apresenta a resolução de problemas como uma preocupação do currículo uruguaio para a educação primária. A pesquisadora destaca o trecho de documento curricular uruguaio para o Ensino Médio:

La distinción entre problema y ejercicio ha tenido importantes implicancias didácticas. El ejercicio es una tarea que sigue pasos establecidos y delimitados de manera rutinaria. Un problema, sin embargo, implica que el niño se enfrente a una situación nueva apelando a los conocimientos que ya posee, a la capacidad de imaginar, crear caminos de solución y nuevas estrategias. (URUGUAY, 2008, p. 64).

Segundo Rosenbaum (2013), o documento uruguaio que corresponde ao primeiro ano do Ciclo Básico apresenta o seguinte destaque à resolução de problemas:

La actividad de resolución de problemas es ineludible en la formación matemática de los alumnos, pero deberá ser complementada con otras que también generan aprendizajes y que permiten un real afianzamiento y profundización de los conceptos matemáticos. (URUGUAY, 2010, p. 1)

Ao apresentar seus estudos sobre o terceiro ano do Bachillerato, Rosenbaum (2013) destaca a preocupação do programa uruguaio para a opção *Ciências Biológicas* quanto ao papel central da resolução de problemas:

resolucion de problemas tiene pues en este curso, al igual que en cursos anteriores, papel protagonico. Lo anterior exige el planteo de problemas que permitan al estudiante realizar un proceso que incluye el intuir, conjeturar,

seleccionar el modelo matematico adecuado y aplicarlo a la situacion planteada similar al realizado, en general en todas las ciencias y en particular en las ciencias vinculadas a la orientacion. (URUGUAY, 2010, p. 1)

Outro destaque feito pela pesquisadora é a metodologia de resolução de problemas para a opção Social Humanística do terceiro ano do bacharelato:

Si corresponde a este curso la resolución de problemas vinculados a las ciencias sociales y economicas que impliquen el analisis de la problemática planteada, la matematizacion de la misma y la formacion de opinion. (URUGUAY, 2010, p. 2)

Resolução de problemas segundo depoimentos de pesquisadores e professores entrevistados nos diferentes países

Como apresentado nos itens anteriores, não há dúvidas de que perspectivas de incorporação da resolução de problemas como eixo metodológico estão presentes nos currículos prescritos dos diferentes países analisados. No entanto, sabemos que estudos destacam o fato de que no processo de desenvolvimento curricular os princípios e concepções formulados nos currículos prescritos, sofrem transformações/adaptações seja por autores de materiais didáticos, seja pelos professores que vão moldá-los e colocá-los em ação, como formula, por exemplo, Sacristán (2000) ao explicitar diferentes níveis de desenvolvimento curricular.

Com vistas a capturar indícios de como as prescrições curriculares nos países pesquisados foram compreendidas e interpretadas por diferentes atores do currículo, especialmente os professores que ensinam Matemática, nas entrevistas os pesquisadores focalizaram a questão da resolução de problemas, das quais foram selecionados alguns trechos apresentados na sequência.

Da pesquisa de Oliveira (2013), transcrevemos alguns trechos de entrevistas de professoras brasileiras e professoras argentinas sobre a resolução de problemas.

Uma professora brasileira dos anos iniciais do Ensino Fundamental em São Paulo/BR, assim se posiciona:

Qualquer situação que é dada para ele resolver não usando o cálculo pelo cálculo. Por exemplo, se eu escrevo lá, qual é a metade de 340 pirulitos? (...) O que torna isso situação-problema? (...) É uma situação problema porque ele tem que ler, interpretar e saber que operação ele aplicar, se é adição, subtração, multiplicação, divisão, isso que ele tem que fazer. (P1, Professora brasileira entrevistada por Oliveira)

A professora dos anos finais do Ensino Fundamental de escola de São Paulo/BR, faz a seguinte reflexão:

O que digo para trabalhar em um problema. O que ele está perguntando? Onde queremos chegar? Na Matemática, quais as ferramentas, quais os processos, os algoritmos que possibilitam chegar naquilo? Uso muito as palavras, como hipótese e conclusão, de onde estamos saindo e onde queremos chegar. Principalmente no 8º ano, quando estamos trabalhamos demonstrações, por exemplo, a soma dos ângulos internos de um triângulo. Qual a hipótese? Descobrir a soma dos ângulos internos. Onde queremos chegar? Nisso. Então vamos pensar nos processos, nas estratégias e também o resgate do que nós conhecemos, o que aprendeu, o que foi visto ano passado, anteriormente. Todo começo do conteúdo, a gente fala para que serve, qual a importância daquele novo assunto, o que viram, o que sabem. Principalmente em porcentagem, como é alguma coisa bem dinâmica, eles trazem bastante coisas. Aí sim, que começo a desenvolver as atividades. A gente trabalha os encartes de promoções de algumas compras que eles fazem, a gente avalia se foi mesmo aquele desconto que está colocado, ou não. (P2, Professora brasileira entrevistada por Oliveira)

A professora de escola de Buenos Aires/AR, considera que fazer exercícios e resolver problemas são características do trabalho com a área de Matemática:

Entonces en relación a eso, la matemática es superimportante para transmitir eso que estoy diciendo ahora, porque la matemática es donde los chicos hacen ejercicios de ese conocimiento de forma permanente, lo ponen en práctica de forma permanente. Matemática es uno plantea la problematización, es uno de los pilares fundamentales de la matemática. En chicos más chicos la adivinanza y puede ser que el cuerpo rueda o no nada, pero cuando veo que van a lograrlos, cuantas caras, cuantos aristas, cuantos vértices, con el cual se la descubren y a través de un cuerpo poden abordar la propiedad de la figura, porque eso es la característica que hacen que saber de ese cuerpo y no otro. Se tenga 8 vértices, 4 aristas, eso hace que ser ese cuerpo y no otro. (P3, Professora argentina entrevistada por Oliveira)

Outra professora de escola de Buenos Aires/AR, trouxe uma reflexão sobre resolução de problemas, não apenas em Matemática:

Lo mismo en otras áreas tiene a ver con generar una estrategia propia, cuando se pone una estrategia propia el conocimiento es genuino y es justificativo en matemática. Pero otras áreas también, tiene que ver una forma de analizar, de pensar una estrategia de resolución ante un conflicto, que ellos que genera y después para ver se es válida o no, pueda ser usable o no, pero

siempre fue generado por lo mismo ser humano. En ese sentido, el enfoque de la matemática hace mucha énfasis, digamos, que se problematice sobre situaciones concretas, que se abstraía, los chicos poden abstraer de ese conocimiento y pueden científicar esa realidad con los números, y pueden resolver de forma conjunta con el trabajo docente, pero se ha hecho que concreticen el conocimiento también. (P4, Professora argentina entrevistada por Oliveira).

Cerqueira (2012), nas entrevistas com professores chilenos, também identifica a menções à resolução de problemas, como um dos itens de inovação curricular.

No Chile, o eixo principal em todas as séries é o da Resolução de Problemas, então trabalhamos diversas situações contextualizadas que são significativas para os alunos e depois apresentamos outras atividades que levem eles a capacidade de abstração. Os livros trazem muitas atividades que ajudam o professor e os alunos a entenderem os conceitos matemáticos. Utilizamos também os recursos de jogos, calculadoras e em alguns casos o uso de softwares. Os softwares são mais utilizados no ensino da Geometria. (P5, professor chileno entrevistado por Cerqueira).

Por sua vez, professores brasileiros entrevistados por Cerqueira (2012), revelam uma prática mais tradicional, em função de vários entraves referentes às condições de trabalho:

O trabalho em sala de aula é feito de forma restrita, com aula expositiva em quadro negro (lousa), demonstração do conteúdo e exemplos, seguido da resolução de exercícios por parte dos alunos. Um trabalho diferenciado como o uso da sala de informática ou debate de ideias com os alunos sentados em círculo é dificultado, em geral, devido à grande quantidade de alunos por sala que ainda ocorre em escolas estaduais em São Paulo aula (normalmente mais de 40 alunos por sala, que confortavelmente, comportaria no máximo 30 alunos), o que muitas vezes, dificulta inclusive que o aluno possa participar da aula de outras maneiras diferente de somente “prestar atenção na aula e fazer sua lição no seu lugar”. (P6, professor brasileiro entrevistado por Cerqueira).

Nas pesquisas feitas por Dias (2012), o autor pondera que nas entrevistas com professores brasileiros foi possível observar que orientação didática a respeito da utilização da Resolução de Problemas está no discurso desses profissionais, mas com compreensões bastante diversas e revelando a dificuldade de trabalhar com essa perspectiva.

A resolução de um problema não é apenas cálculo, como na maioria das vezes os alunos acham. O aluno precisa avaliar, entender a problemática, buscar alternativas para resolver. O professor deve orientá-lo quanto a possibilidade de soluções diferentes para o mesmo problema. Para mim é muito importante a conexão de diferentes saberes, mas sinto-me um pouco insegura em determinados momentos. Somente consigo fazer essa conexão com tratamento de informação (uso de tabelas e gráficos) e alguns enunciados de problemas articulando outras áreas (P7, Professora brasileira, entrevistada por Dias).

A resolução de problemas deveria ser o norteador de toda a Matemática, porém a defasagem dos alunos gera uma deficiência em compreender os problemas e com isso poder resolver por meio dos conceitos matemáticos. Mas costumo levar alguns problemas em que não se tenha a necessidade de muita interpretação (P8, Professor brasileiro, entrevistado por Dias).

Nas entrevistas com professoras do Paraguai, Dias (2012) destaca as menções feitas às etapas proposta por Polya e os tópicos de conteúdo em que o entrevistado considera ser mais pertinente o recurso à resolução de problemas:

Se trabaja con la resolución de problemas utilizando en muchos casos el método de Polya. Algunos docentes utilizan las actividades lúdicas, pero falta que se convengan de la importancia de los juegos en el aula (P9, Professor paraguaio, entrevistado por Dias).

Situación Problemática - Proyectos educativos aplicados en relación a lo mundo del hombre moderno específicamente durante la Geometría, Aritmética y Trigonometría. (P10, Professor paraguaio, entrevistado por Dias).

Em entrevista realizada com uma docente uruguaia que atua no Ensino Médio e como professora universitária no curso de Pedagogia para formação de professores da Educación Primaria e um professor que leciona no curso de formação de professores de Matemática, Rosenbaum (2013) verifica que os professores da Educação Básica do Uruguai tiveram acesso à metodologia de resolução de problemas a partir da mudança no currículo do Ciclo Básico da Educación Secundaria, ocorrida em 1996. Em especial, nos primeiros e segundos anos do Ciclo Básico (Educación Media Básica) algumas áreas foram integradas e houve mudanças nos conteúdos²⁹. A disciplina de Matemática não foi integrada a nenhuma área específica sendo designada na área identificada como Instrumental.

²⁹ Área Instrumental: Matemática, Inglés, Español e Informática (apenas nos dois primeiros anos); Lengua y Literatura (apenas no Tercer Año); Área Ciencias Sociales (no Tercer Año se dividía em Historia, Geografía e Formación Ciudadanía), Área Ciencias Naturales (no Tercer Año se dividía em Ciencias Biológica, Física e Química); Área Expresión (Educación Sonora y Musical, Educación Visual y Plástica e Educación Física – o mesmo programa nos três anos). http://www.ces.edu.uy/ces/index.php?option=com_content&view=article&id=1093. Acesso 27/07/2013.

Essa forma foi rejeitada, mas na Educação Matemática tinha uma linha muito clara na resolução de problemas, nesse momento a resolução de problemas foi uma linha proposta no Uruguai, depois essa reforma falhou, acabou o que tinha anteriormente. [...] Mas a orientação da resolução e problemas ficou no ambiente, os professores agora conheciam a teoria da resolução de problema como fizeram muitos manuais e livros para os professores e alunos gratuitamente, desse modo os problemas tiveram mais influência em tudo e chegaram aos professores que não participaram do projeto. No Instituto de Formação de Professores estamos estudando com tudo isso há muito tempo. (P9, Professora uruguaia, entrevistada por Rosenbaum).

A incorporação de perspectiva de resolução de problemas, de investigação, de exploração, exige um tempo didático diferenciado. O aluno demora mais, o currículo vai demorar mais tempo para ser realizado. O tempo é questionado por uma entrevistada uruguaia:

A mudança foi na metodologia com a introdução do trabalho com resolução de problemas, problema, problema.

Justamente porque ficou com a ideia de trabalhar problema por problema, o professor sentia que não ensinava nada.

Sinto melhora com a resolução de problemas, mas não somente problemas, tem que haver um equilíbrio de como questionar o problema, como trabalhar, se dá no tempo, com aulas, outra aula, outra aula. Muitas vezes o professor sente que não está fazendo nada... (P9, Professora uruguaia, entrevistada por Rosenbaum).

Segundo Sacristan (2000), um dos contextos que o currículo se desenvolve, é o contexto de aula formado pelos livros, professores, conteúdos e alunos. Este mesmo autor comenta que o docente se apoia na sua própria experiência profissional, busca referências nas prescrições curriculares e nos livros didáticos que são “verdadeiros agentes de elaboração e concretização do currículo” (p. 24). Para o autor, o livro exerce um papel importante na apresentação do currículo aos professores. Sua função é fazer uma interpretação das prescrições oficiais quanto ao significado e conteúdos do currículo prescrito e detalhar as prescrições para orientar a prática dos professores.

Ao questionar os entrevistados, Rosenbaum infere que os uruguaiois não chegaram a um consenso quanto a inserção da metodologia de resolução de problemas no livro didático após as mudanças curriculares.

Apareceu muito livro didático após as mudanças nos programas. Mudou a apresentação, a resolução de problemas nos livros didáticos, sim. Há os que sigam problemas, mas a maioria é tradicional, propõe o problema para se resolver o exercício. São poucos os que incorporam a metodologia de

problemas, os últimos anos sim, novas edições, com textos revisados. Um avanço no ciclo básico. No nível de bacharelato (ensino médio) não. (P9, Professora uruguaia, entrevistada por Rosenbaum)

Mudaram essencialmente na organização dos conteúdos para parecer, ser similares ao programa, mas a forma de trabalho, o enfoque já era mais ou menos igual aos livros anteriores. Nos bons livros tinham muitas soluções de problemas, reflexões para esses conteúdos seguiam os programas, falavam de metodologia, já tinham uma metodologia só para resolução de problema, a forma de trabalho é mais ou menos igual. (P10, Professor uruguaio, entrevistado por Rosenbaum)

O uso efetivo da metodologia de resolução de problemas é questionado por uma autora de livros didáticos uruguaia, docente do curso de formação dos professores de Matemática:

No discurso existe uma recomendação de trabalhar com problemas, mas o que não tenho certeza até que ponto isso é concreto na sala de aula, não atinge o professor em dizer: trabalhe com problemas, tem que saber como manusear isso, qual a abordagem, ter uma síntese de conhecimentos. Porque também aconteceu aqui no Uruguai, há muitos anos houve um ímpeto e o que passou é que a tarefa era de resolução de problemas, mas era diferente, o professor não sabia arrematar a aula e passou-se a outro extremo, por exemplo, de falar a palavra polinômio, pois só de dizê-la, os alunos não compreenderiam. (P11, Professora uruguaia, entrevistada por Rosenbaum)

Mais uma docente que atua na formação de professores de Matemática, tece comentários sobre como os professores incorporam tal metodologia:

Junto a tudo isso, se implementou no Ciclo Básico a resolução de problemas e se iniciou o Curso de Sensibilização de Professores para que entendessem como tinha que trabalhar. Muitos professores, no meu ponto de vista, não sabiam trabalhar, não haviam entendido o foco na resolução de problemas. Se converteu de que os professores colocavam os problemas, formavam grupos e passavam estudando problemas como se fosse todo conteúdo, ou seja, dava-se problema aos estudante para estudar os conteúdos. Na realidade, era muita quantidade e pouca qualidade. É certo que quase não havia teoria, porque ficavam resolvendo toda a conta, discutiam sobre como haviam feito e resolvido o problema não se utilizava o problema como um motor inicial. (P12, Professora uruguaia, entrevistada por Rosenbaum)

Ao entrevistar uma professora uruguaia que atua na Educação Secundária e como professora de Didática no curso para formação de Maestros, Rosenbaum (2013) recebeu a indicação de consultar o programa para formação de professores

maestros, de 2008, a disciplina de Matemática II para o 2º ano que apresenta a seguinte recomendação quanto ao ensino de Matemática:

Es importante que los futuros maestros encuentren espacios favorables para La reconstrucción personal/social de sus conocimientos matemáticos y para el desarrollo de su profesionalidad docente.

En los primeros años de la formación inicial de maestros es necesario reformular la enseñanza de modo que posibilite la reorganización de los conocimientos matemáticos. Esta reorganización se verá potenciada en un ambiente que favorezca y valore: la búsqueda de soluciones de problemas con métodos no convencionales, la experimentación de los procedimientos matemáticos y el esfuerzo sostenido para la elaboración de modelos sin que pierda el saber matemático su dimensión científica propia. En definitiva, el aula de formación docente debe constituirse en un espacio de producción de conocimiento matemático. (URUGUAY, 2008a, p. 9)

A incorporação da metodologia de resolução de problemas nos cursos de formação de professores de Matemática, segundo os professores uruguaios, tem demonstrado uma tímida inserção em especial, nas disciplinas de Didática.

Por outro lado, temos uma formação docente que tampouco esta incorporando completamente essas novas recomendações, ao meu gosto, falta mais trabalho com softwares durante o processo de formação, trabalho com resolução de problemas, a história da matemática incorporadas nas disciplinas da formação docente. É dizer, não é algo que se trabalha numa oficina, numa matéria, num curso e sim que implica uma mudança metodológica de professores que se formam futuros docentes, é dizer se eu estou formando um professor e todo ano escrevi hipóteses e teses na lousa, depois esse aluno que participou desse processo, não posso pedir que incorpore outras práticas na sua aula. Assim facilmente e é o que passa aos professores das didáticas, pois os alunos me dizem: “mas, professora tudo o que você disse, os professores, fazem o contrário”. Então, é realmente difícil gerar um impacto pelas práticas, pois, para mim a mudança começa na formação inicial do professor. No atual plano de formação do docente, temos, História da Matemática, Pesquisas incorporadas, muita didática, então, os alunos saem com ferramentas, o que temos que ver é: O que pesa no final do caminho? As pesquisas dizem que o que mais pesa é o professor jovem que começa sua prática e sua história como estudante e essa história não me dá boa mensagem. (P11, Professora uruguia, entrevistada por Rosenbaum)

Outra professora uruguia, ao ser questionada sobre sua impressão de como os professores se utilizam da metodologia de resolução de problemas, teceu o seguinte comentário que exemplifica que tal metodologia já faz parte das salas

de aula, porém apenas para alguns docentes e, especialmente, para determinados conteúdos.

Algunos docentes han integrado esta metodología a sus clases. Pocos. Usan el problema como estrategia metodológica. Están afines a la Teoría de situaciones de Brousseau.

La gran mayoría usan problemas para construir algunos contenidos pero no para otros, diciendo que algunos contenidos no se pueden problematizar y en realidad mezclan metodologías novedosas con otras más tradicionales. El problema es usado tanto para motivar como para aplicar conocimiento como para construir conocimiento.

Una minoría sigue enseñando de manera tradicional. El problema se usa para evaluar, para aplicar conocimiento.

Los beneficios que esta metodología reporta es que el alumno construye conocimiento, hace matemática, es decir sigue un proceso parecido al del matemático y desarrolla estrategias y capacidades que le servirán para siempre. Además, de hacerse cargo de su propio aprendizaje y tener la posibilidad de que sus ideas y procedimientos sean aceptados y validados en la clase. ((P9, Professora uruguaia, entrevistada por Rosenbaum)

A diretora de escola de Montevideu considera que a metodologia de resolução de problemas faz é utilizada há alguns anos no Uruguai.

En el área de práctica (Escuelas donde se realiza la práctica de los estudiantes y en las cuales los directores somos además los docentes de Didáctica del grupo), está muy instalada esa propuesta desde hace muchos años. Algunos docentes lo realizan mejor que otros y un elemento que aparece es la necesidad de ejercitar; lo cual señala algunos ruidos conceptuales. Cuesta visualizar la diferencia entre ejercitación y recursividad. PX, Diretora entrevistada por Rosenbaum) (P13, Diretora uruguaia, entrevistada por Rosenbaum)

Considerações finais

Os resultados das investigações revelam mais uma vez que o processo de implementação de inovações curriculares é bastante complexo e demorado. Ideias interessantes como a perspectiva de ensinar Matemática via resolução de problemas, incorporadas aos textos dos chamados currículos prescritos, como foi observado nos currículos dos países da América Latina analisados, não são imediatamente capturadas pelos materiais didáticos que apresentam os currículos, sempre mais conservadores.

Como esses materiais influenciam fortemente os currículos moldados e praticados pelos professores, que têm pouco acesso ao debate teórico relativo às principais tendências e teorizações em Educação Matemática, o que se observa é a grande falta de aprofundamento e de reflexão sobre elas. Os depoimentos dos professores entrevistados nos diferentes países mostraram entendimento superficial sobre as proposições de uso de resolução de problemas, o que permite que se conjecture que ela ainda está distante da possibilidade de promover benefícios à aprendizagem dos estudantes.

Referências

ARGENTINA. **Contenidos Básicos Comunes para la Educación Inicial**. 1. ed. Buenos Aires: Ministerio de Cultura y Educación de la Nación Consejo Federal de Cultura y Educación. 1995

ARGENTINA. **Contenidos Básicos Comunes para la Educación Polimodal – Matemática**. Buenos Aires: Ministerio de Cultura y Educación de la Nación Consejo Federal de Cultura y Educación. 1997. Disponível em <http://www.me.gov.ar/consejo/documentos/cf_documentos.html>. Acesso em 10/10/2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática** (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: MEC/SEB, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática** (1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: MEC/SEB, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, vol. 2. MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PCN+ Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. MEC/SEB, 2002.

CERQUEIRA, D. S. **Um estudo comparativo entre Brasil e Chile sobre Educação Matemática e sua influência nos currículos de Matemática desses países**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

CHILE, MINEDUC. Programa de Estudio del primer a cuarto año Básico Programa de Estudio del quinto a octavo año Básico. Programa de Estudio del Educación Media primero a cuarto año. 2011

D'AMBROSIO, B. S. Teaching Mathematics through Problem Solving: A Historical Perspective. In: SCHOEN, H. L. (Ed.) **Teaching Mathematics through Problem Solving**: grades 6-12. Reston: NCTM, 2003. p. 39-52.

DIAS, M. O. **Educação Matemática e sua influência nos currículos prescritos e praticados: um estudo comparativo entre Brasil e Paraguai**. 2012. (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Agenda para Ação**: recomendações para o ensino de Matemática nos anos oitenta. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1980.

OLIVEIRA, E. C. **Impactos da Educação Matemática nos currículos prescritos e praticados de Argentina e Brasil**. 2012. (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

ONUICHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

PARAGUAY. Ministerio de Educación y Cultura (2003). **Programas de Estudio, Matemática y sus tecnologías. 1º, 2º y 3º Cursos. Nivel Medio** - Asunción: Talleres gráficos del MEC.

POLYA, George. *Cómo Plantear y Resolver Problemas*. México: Ed. Trillas, 1998.

ROSENBAUM, L. S. **Estudo comparativo entre Brasil e Uruguai**: Educação Matemática e sua influência nos currículos de Matemática desses países. 2013. Relatório (Exame de Qualificação de Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Tradução Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000

STANICK, G. M. A.; KILPATRICK, J. Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics Curriculum. In: CHARLES, R. I; SILVER, E. A. (Ed.) **The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving: Research Agenda for Mathematics Education**, v. 3, Lawrence Erlbaum Associates. National Council of Teachers of Mathematics, 1989, p. 1-22.

URUGUAY. **Programa de Educación Inicial y Primaria.** Administración Nacional de Educación Pública (ANEP)- Consejo Directivo Central –. Montevideo. 2008.

URUGUAY. **Programa para el curso de 2do año de Magisterio de Magisterio,** Plan Nacional Integrado de Formación Docente 2008 aprobado por Res 67, Acta 63 de CODICEN del 18/10/07. Montevideo. 2008a.

URUGUAY. **Reformulación 2006: Programas Ciclo Básico** - Consejo de Educación Secundaria - Montevideo. (2010) Disponível em http://www.ces.edu.uy/ces/index.php?option=com_content&view=article&id=668. Acesso em 23/07/2013.

Célia Maria Carolino Pires
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Brasil

E-mail: celia@pucsp.br

Dermeval Santos Cerqueira
Faculdades Guarulhos (FG), Brasil

E-mail: dscerqueirasp@yahoo.com.br

Emílio Celso de Oliveira
Universidade Paulista (UNIP), Brasil

E-mail: emilio.celso@gmail.com

Luciane Santos Rosenbaum
Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP), Brasil

E-mail: lusrosenbaum@terra.com.br

Marcelo de Oliveira Dias
Universidade Gama Filho (UGF), Brasil

E-mail: maruftrj@hotmail.com

¿QUÉ ES LA MATEMÁTICA EDUCATIVA?

WHAT IS THE EDUCATIVE MATHEMATICS?

Ricardo Cantoral

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional –
CINVESTAV – México

Resumen

En este artículo se presenta una mirada sintética del proceso de *disciplinarización* de la Matemática Educativa como campo científico. Desarrolla en particular el caso de la escuela mexicana y no aspira a constituirse en un estudio exhaustivo del tema, sino que analiza, desde un punto de vista personal y situado, su proceso de constitución a través de ejemplos en los que me he visto involucrado. Inicia con datos anecdóticos sobre el origen de la profesión del matemático educativo, para concluir con una narrativa del surgimiento de una teoría contemporánea, una epistemología del sur que denominamos como Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa.

Palabras clave: Disciplinarización, Matemática Educativa, socioepistemología y campo científico.

Abstract

This article presents a synthetic view of the process of disciplining of Mathematics Education as a scientific field. It develops in particular the case of the Mexican school and aspires to become a comprehensive study of the subject, but analyzes, from a personal point of view and located, the process of constitution through examples in which I have been involved. Starts with anecdotal evidence on the origin of the mathematical education profession, concluding with a narrative of the emergence of a contemporary theory, an epistemology which we call South socioepistemological Theory of Mathematics Education.

Keywords: Disciplinarization, Mathematics Education, socioepistemology and scientific field.

Resumo

Neste artigo se apresenta uma visão sintética do processo de *disciplinarização* da Matemática Educativa como campo científico. Desenvolve-se, em particular, o caso da escola mexicana e embora não se aspire a constituir-se em um estudo

exaustivo do tema, analisa-se, a partir de um ponto de vista pessoal e situado, seu processo de constituição através de exemplos nos quais me vejo envolvido. Inicia com dados anedóticos sobre a origem da profissão do matemático educativo, para concluir com uma narrativa do surgimento de uma teoria contemporânea, uma epistemologia do sul que denominamos como Teoria Socioepistemológica da Matemática Educativa.

Palavras-chave: Disciplinarização, Matemática Educativa, socioepistemologia e campo científico.

In memoriam

Carlos Ímaz Jahnke (1932 – 2010)

Carlos fue para mí un ser humano de múltiples roles: un maestro, un amigo, un colega, un cómplice, un consejero, un crítico, un faro, un ser humano generoso ... aún recuerdo nuestras grandes charlas sobre matemáticas, ciencia, sociedad, política o la vida ... que terminaban con la célebre cuestión ¿cómo ves? *Ahora preguntaré al viento y el viento soplará...*

R. Cantoral

Presentación

Durante los trabajos de la Primera Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa en el año de 1987 (antecedente histórico de la *Relme – Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa*), en la ciudad de Mérida, Yucatán, México, mi profesor y amigo el Dr. Carlos Ímaz Jahnke pronunció una conferencia plenaria con el mismo título: ¿Qué es la Matemática Educativa? Siempre me intrigó el reto que él se puso a sí mismo y a 27 años de distancia me gustaría mostrar la evolución de un dominio académico multidisciplinario, que forma parte de las Matemáticas, pero también es componente de las Ciencias Sociales y las Humanidades, una campo científico con futuro y proyección.

En estos años, la generación de investigadores activos se ocupó fuertemente por caracterizar las filiaciones, rupturas y segmentaciones entre Matemáticas, Matemática Escolar y Matemática Educativa para dar lugar al llamado *programa socioepistemológico*, que al día de hoy ha alcanzado una notoriedad conceptual desde un punto de vista teórico.

En aquella charla, el Profesor Ímaz señalaba:

La pretensión de contestar a la pregunta formada en el título no responde a un interés de tipo filosófico ni de orden metodológico, es bastante más prag-

mática y modesta que todo eso. La intención es proponer una primera concepción global y esquemática del área de matemática educativa, tal concepción es por necesidad de naturaleza subjetiva y no generalizada, pero puede servir de catalizadora hacia otras más amplias. Puede, en última instancia, serle útil a quienes inician, o van a iniciar, estudios o trabajos en dicha área.

Para empezar voy a proponer una definición de Matemática Educativa (ME) de corte similar a la que Cantor daba para los números cardinales. Esto sería una definición del tipo: ME es lo que surge cuando, haciendo cierto tipo de abstracciones, abordamos a la matemática como un problema de comunicación, entendida esta última en su sentido moderno, es decir, como emisión y recepción de mensajes que deben producir cambios conductuales observables en los receptores y que, en caso de que estos cambios no se producen o no suceden en la forma deseada, deben producir cambios en la conducta de los emisores, continuando el proceso hasta que se consiguen los *objetivos* deseados originalmente u otros objetivos alternos (ÍMAZ, 1987, p. 267).

Analicemos sus palabras a través de lo que llamaremos *las demarcaciones*, o las delimitaciones teóricas que resultaron necesarias para la emergencia de un campo académico. Llamaré a éstas por simplicidad D1, D2 y D3; la cita anterior corresponde sólo a la primera de las demarcaciones. D1. En esta cita, se destaca con cierta claridad un rol fundamental del matemático educativo, del profesional que es capaz de "... producir cambios en las conductas de los emisores...", es decir, que puede producir cambios en la práctica del profesor quien se enfrenta en las aulas al rechazo hacia las matemáticas de parte de sus alumnos y también a la insistente evidencia experimental de su no aprendizaje. Digámoslo en un sentido moderno, el profesional de la matemática educativa debe lograr que los profesores tomen bajo su control y se *adueñen del saber que enseñan*, se *empoderen*. Esta demarcación permite distinguirse de los educadores en un sentido general para quienes, el saber a comunicar es inalterable.

D2. En los albores de la investigación de nuestra área, dominaban los estudios sobre dificultades en el aprendizaje de las matemáticas y se elaboraban taxonomías de "errores" para tipificar *conductas* y *competencias* tanto de estudiantes como de docentes en temas matemáticos específicos, se ponderaba el logro educativo como una medida de la distancia existente entre el desempeño y los tratamientos didácticos esperados, descritos tanto en textos escolares como en programas de estudio. Posteriormente, las investigaciones con componentes epistemológica y didáctica permitieron *descentrar* la atención en el "error" y orientaron su mirada hacia la noción de *obstáculo*. Este cambio – del *error* al *obstáculo* – produjo, casi sin saberlo, la emergencia de un *campo científico* que en diversas latitudes denominamos Matemática Educativa.

D3. En la última década, un cambio más operó en el proceso de constitución y de desarrollo del *campo de la Matemática Educativa*. La mayor producción

de investigaciones de corte sociocultural en nuestra comunidad hizo posible una segunda transición, tan profunda como la anterior, que permitiera pasar del examen de la aprehensión del objeto *en sí* (el conocimiento matemático en situación áulica) al análisis en profundidad del uso social de dicho objeto (el saber situado en escenarios socioculturales), esto es al estudio del objeto *para sí*. Esto planteó la necesidad de un mayor detalle y nuevos encuadres metodológicos para el examen de las prácticas normadas y situadas en escenarios, fortaleciéndose con ello la aparición de nociones como *discurso*, *uso*, *actividad*, *práctica* (profesional, matemática y social), *comunidad*, *conocimiento*, *saber* y *contexto* abriendo con ello mayores posibilidades al anhelado ideal de “mejora educativa” en el campo de las matemáticas.

1. Los orígenes de la *disciplinarización*

A contracorriente de algunas narrativas históricas que circulan en las redes sociales de nuestros días en las que se pretende atribuir el origen de la reforma de la matemática moderna al singular papel del famoso lanzamiento del Sputnik por parte de la URSS, el llamado “efecto Sputnik”, considero personalmente que esta “historia imperial” nunca me ha parecido certera, no sólo por la clara ausencia de evidencia empírica suficiente para sustentarla, sino porque tuve el honor de conocer y trabajar personalmente con el Profr. Carlos Ímaz Jahnke, quien fue, sin duda alguna, un innovador, un visionario que no sólo condujo a la creación de la Matemática Educativa en México, sino que participó en la fundación del Departamento de Matemáticas del Cinvestav (equivalente al IMPA brasileño). Sus iniciativas abrieron, para la comunidad matemática, un campo académico de investigación científica con profundo impacto social: la Matemática Educativa.

Para México, la Matemática Educativa debe su origen a una generación de matemáticos preocupados por la educación en matemáticas de los estudiantes mexicanos, que en su contexto fueron partícipes de la situación política nacional derivada de los acontecimientos estudiantiles de 1968 (el recordado, *movimiento del 68*) y de una profunda necesidad de acción social de académicos en la toma de decisiones educativas al más alto nivel de gobierno. En el mismo tono fundacional, después de esos años se ayudó a la creación de instituciones educativas innovadoras: Fue así que durante los años 70 se acepta el reto, ofrecido por la SEP, de preparar los materiales didácticos para la educación matemática del nivel básico del Sistema Educativo Nacional. De esta empresa, surgen las versiones de los textos didácticos para millones de niñas y niños mexicanos, así como la elaboración de auxiliares didácticos para el maestro de educación primaria, coordinó al grupo de matemáticas en el estudio y proyecto de los colegios nacionales de Ciencias y Humanidades, entre 1970 y 1971; y dirigió el área de matemáticas de los libros de texto gratuito de la SEP, de 1972 a 1976; de 1978 a 1980, fue secretario académico de la Universidad Autónoma de Guerrero, desde donde apoyó la fundación

de la maestría en Matemática Educativa. Entre mayo de 1981 y abril de 1982, fue coordinador de la maestría de Educación Matemática de la Unidad Académica del Ciclo Profesional y de Posgrado del CCH de la UNAM; coordinó al grupo de matemáticas para el estudio sobre la ciencia en México, realizado y publicado por el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC) en 1970–1971. En la década de los 80, las publicaciones del doctor Ímaz se extienden hacia el estudio de los modelos infinitesimales, donde propuso un nuevo modelo para el cálculo y su enseñanza, sin seguir la lógica non–standard de A. Robinson. De sus publicaciones más representativas del periodo, citamos (GONZÁLEZ, SALCIDO, ÍMAZ, 1984; ÍMAZ, 1991). Fue en los últimos veinte años de su vida que publicó ensayos teóricos y de revisión sobre la investigación del campo que había impulsado y constituido, la Matemática Educativa, citamos entre éstos (ÍMAZ, 1987; CANTORAL, CORDERO, FARFÁN, ÍMAZ, 1990; ÍMAZ, 2001). Era un polemista agudo y mordaz, sus opiniones resonaban en varios ámbitos. A fin de testificar su estilo, transcribo a continuación un recuerdo que nos comparte el doctor Javier González Garza, sobre el movimiento estudiantil de 1968:

Para entonces, Díaz Ordaz había ya espetado su frase aquella de el odio no ha nacido en mí, extendiendo mi mano a todos los estudiantes inconformes...”. En respuesta discutimos la elaboración de la manta que llevaríamos a la siguiente manifestación. Carlos propuso y se aprobó, la consigna “exigimos la prueba de parafina a la mano extendida”, firmada por el Cinvestav. Otra propuesta que salió de aquel grupo, fue la realización de una marcha silenciosa. La propuesta se llevó al CNH y se aprobó (GONZÁLEZ GARZA, 2010).

En síntesis, los elementos descritos en los párrafos precedentes permitieron la emergencia de una generación de matemáticos educativos con fuerte preocupación social y con una búsqueda de identidad disciplinar muy marcada. Teóricamente para constituirse en un campo científico, precisaron de lo que denominaré la *triple demarcación* de la Matemática Educativa, que sirve a su vez de pauta para el inicio de su disciplinarización científica. La demarcación primera (D1) que ubica a la Matemática Educativa como ciencia experimental, no filosófica, ni metodológica, sino *pragmática*. La demarcación segunda (D2) que lleva del análisis del *error* al examen del *obstáculo*, y la demarcación tercera (D3) que posibilita el pasaje de *lo – en sí*, hacia *lo – para sí*. Esta triple demarcación permite el pasaje del *conocimiento* al *saber* y de ahí, el paso del *sujeto epistémico* al *sujeto histórico*, o más ampliamente el pasaje de los *objetos* a las *prácticas*.

Bajo esa triple demarcación surgieron distintos enfoques teóricos que han sabido compartir y cohabitar en pluralidad, ello como una muestra de la madurez del campo y de su proceso de constitución disciplinar. La Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa (TSME) es una de ellas y se ocupa es-

pecíficamente del problema que plantea la *construcción social del conocimiento matemático* y el de su *difusión institucional*. La TSME asume que dado que este conocimiento se ha constituido socialmente, en ámbitos no escolares, su difusión hacia y desde el sistema de enseñanza le obliga a una serie de modificaciones que afectan directamente su estructura y su funcionamiento, de manera que afectan también a las relaciones que se establecen entre los estudiantes y su profesor. La investigación de corte socioepistemológico identifica prácticas diversas. Se enfoca a delimitar el papel que juega el escenario histórico, cultural e institucional en la actividad humana. El problema que motiva a la investigación puede ser la dificultad de los estudiantes para aprender algún concepto; sin embargo, estudiarlo desde la perspectiva socioepistemológica persigue el fin de contribuir a una visión alternativa que contemple las prácticas sociales relacionadas (CABAÑAS, CANTORAL, 2009; CANTORAL, 2013).

Bajo esta perspectiva se localiza una necesidad de reconstrucción del conocimiento matemático con propósitos didácticos amplios, una reconstrucción radical que implique un *rediseño del discurso Matemático Escolar*, es decir, un cambio de paradigma didáctico donde se incluya el hecho fundamental que caracteriza al sistema de educación:

Más aún, y tal vez incluso más importante: la matemática escolar está al servicio de otros dominios científicos y otras prácticas de referencia, de donde adquiere sentido y significación (CANTORAL, FARFÁN, 2003B, P. 265).

En esta forma, la metáfora para la reconstrucción didáctica del conocimiento matemático debe orientarse por un *rediseño del Discurso Matemático Escolar*, que no se reduce a la elaboración de una nueva currícula o de unidades temáticas de enseñanza, sino que plantea una reconstrucción racional del cuerpo teórico. Como punto de partida para esta precisión, considero importante enfatizar la distinción, en este enfoque, de los términos *Matemáticas*, *Matemática Escolar* y *Matemática Educativa*, en virtud de que desempeñan roles claramente diferenciados. Con el primero se alude a una rama del saber científico establecido, con sólidos criterios de verdad y comunidades internacionalmente robustas, el segundo es un subproducto derivado de los procesos de transposición hacia el ámbito escolar y es, por así decirlo, una escenificación ficticia del primero en el ambiente escolar, el tercero finalmente es visto como una disciplina científica que estudia fenómenos didácticos ligados al saber matemático. Lo didáctico en este enfoque, no habrá de restringirse al ámbito escolar, pues se utiliza en un sentido extendido: como acción de construcción de significados compartidos, como acto de enseñanza. Digamos que la dimensión didáctica está presente en toda clase de actividad humana, escolares y no escolares, cuando se pretende enseñar, ya sea la escuela, los oficios, las tradiciones, las prácticas, entre otros.

Dicho esto habrá que reconocer que un docente, tiene como objeto de enseñanza a la matemática escolar, no propiamente a las matemáticas. En este sentido, se abre para la comunidad educativa una posibilidad de intervención formidable. La matemática escolar es susceptible de rediseños con fines de aprendizaje. El matemático educativo entonces no sólo discute cómo enseñar, sino qué enseñar, a quién enseñar y cuándo enseñar. Un profesor que tome como saber teórico de referencia a la Matemática Educativa, no en el sentido de contenidos curriculares (pues ello hablaría de un rediseño curricular más que de un rediseño del discurso Matemático Escolar), sino que ante ciertos contenidos curriculares tome decisiones sobre argumentaciones y procedimientos que pondrían en juego sus estudiantes, atendiendo sus racionalidades contextualizadas y el relativismo epistemológico correspondiente estará haciendo Matemática Educativa. De este modo, habrá aceptado, por tanto que es posible *rediseñar el discurso Matemático Escolar*. Podrá intervenir sobre el qué enseñar, aceptará por tanto que es posible *rediseñar el discurso Matemático Escolar*. Lo hace, no sólo analizando lo que acontece en un aula sino en lo que pasa en el aula extendida, el aula de la vida cotidiana.

2. Matemáticas, matemática escolar y matemática educativa

En la más reciente edición de la Relme, en Buenos Aires Argentina, la 27 Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, presenté la conferencia titulada: *Matemáticas, Matemática Escolar y Matemática Educativa. ¿Quiénes son los actores del cambio educativo?*, en remembranza de la conferencia que realicé en la Habana, Cuba, en 1995. Al hacerlo quise retomar la discusión del papel de las teorías en Matemática Educativa y sobre todo, discutir su papel en la intervención educativa, reconociendo al profesor como actor principal en el *rediseño*, o en un sentido más amplio, del *empoderamiento docente* como se denomina en (REYES-GASPERINI, 2011).

La Matemática Educativa no es la enseñanza de la matemática, ni la matemática escolar una simplificación de la matemática”. Su objeto de estudio son “los procesos de transmisión y adquisición de los diferentes contenidos matemáticos en situación escolar.” [...] “No nos reducimos a la búsqueda de una “buena manera de enseñar” una cierta noción previamente fijada, sino que nos permitimos asumir como objeto de estudio, por ejemplo, la organización de una actividad cuya intención declarada sea el aprendizaje de un cierto saber (CANTORAL, 1995, p. 2).

En la década reciente se operó, como dijimos, un cambio fundamental al pasar del *sujeto* al *grupo* y de ahí a la *comunidad*, o en un sentido más amplio de la *institución* a la *cultura*. Se transitó del *psicologismo* a las explicaciones de naturaleza *sociocultural*. Estos tránsitos se expresaron en los fundamentos de la

teoría. El origen etimológico de fundamentos deriva del latín *fundamentum*, y hace referencia al conjunto de principios iniciales a partir de los cuales se elabora, establece o crea una **cosa**, mientras que los fundamentos son los elementos básicos de un arte o ciencia. Por su parte el método, del latín *methōdus* y este del griego *μέθοδος* alude a un modo de decir o hacer con orden, el procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla. La Teoría Socioepistemológica tiene por objeto de estudio la *construcción social del conocimiento matemático* y su *difusión institucional*, se caracteriza por ser una teoría *contextualizada, relativista, pragmática y funcional*. Toma en cuenta la complejidad de la *naturaleza del saber* y su *funcionamiento cognitivo, didáctico, epistemológico y social* en la vida de los seres humanos mostrando los procesos de adaptabilidad, empíricamente comprobables, que nos permiten alcanzar algún grado de satisfacción en nuestros actos de conocer. Al develar la relación entre saber y vida cotidiana en general, la Socioepistemología, como perspectiva del saber responde a las preguntas: ¿qué es conocer?, ¿qué hacemos cuando construimos y usamos al conocimiento?, ¿cómo construimos nuestros sistemas conceptuales?

La Socioepistemología (del latín *socialis* y el griego *ἐπιστήμη*, *episteme*, “conocimiento” o “saber”, y *λόγος*, *logos*, “razonamiento” o “discurso”), también conocida como epistemología de las prácticas o filosofía de las experiencias, es considerada como una rama de la epistemología que estudia la construcción social del conocimiento. Mientras en la epistemología clásica el conocimiento se estudiaba, por lo general, independientemente de las circunstancias sociales de su producción, en la Socioepistemología se aborda la consideración de los mecanismos de institucionalización que lo afectan, vía la organización social de la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Está, por tanto, íntimamente relacionada con la sociología de la educación y de la ciencia. El método socioepistemológico es de naturaleza sistémica, pues permite tratar los fenómenos de producción y de difusión del conocimiento desde una perspectiva múltiple, al estudiar la interacción entre epistemología, dimensión sociocultural, procesos cognitivos asociados y mecanismos de institucionalización vía la enseñanza. Plantea el estudio del conocimiento, social, histórica y culturalmente situado. Para mayores detalles, véase también (Bagni, 2004; Cantoral, 2013; Crespo, 2007; Farfán, Ferrari, 2010; Buendía, Montiel, 2011).

La Matemática Educativa tomó hace varias décadas al triángulo didáctico como base del *sistema didáctico*, sus polos {S, A, P}: el *saber*, el *profesor* y el *alumno* caracterizaron a los actores del sistema (D’Amore, Fandiño, 2002). La articulación de diversos sistemas didácticos particulares caracteriza al funcionamiento del sistema educativo. De modo que el paso de los polos a sus relaciones (las aristas) lleva directamente al estudio del sistema educativo en matemáticas. En nuestro modelo se amplía la idea de alumno, como sujeto individual o sujeto colectivo, al profesor como individuo o como institución escolar personificada y al saber en tanto saber popular, técnico o culto, como sabiduría. En el siguiente

diseño, quise poner en evidencia que cada uno de los polos del triángulo didáctico clásico (saber, alumno y profesor), así como las relaciones por parejas (saber – profesor, saber – alumno y alumno – profesor) se modificaban al mirarlos desde la tesitura social, cuya naturaleza, al ser institucional, histórica y culturalmente situada, modificaba a su vez las ideas de aprendizaje, enseñanza y animación, así como al saber, al profesor y al alumno.

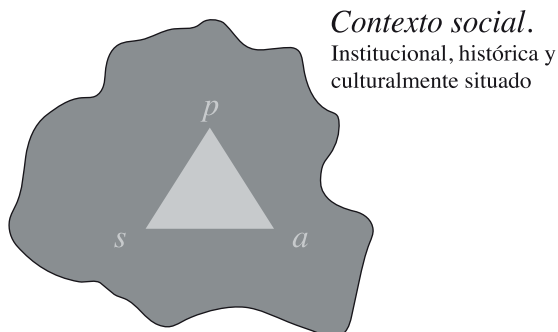


Ilustración. El triángulo didáctico extendido. (CANTORAL, 1998).

Algunos autores señalan que la relación profesor – alumno se caracteriza por la *animación*, mientras que las relaciones profesor – saber por la *enseñanza* y alumno – saber por el *aprendizaje*. Este ejercicio dio lugar a un diseño más actualizado que sintetiza el anterior, pero conserva polos, aristas y contextos como se muestra en la siguiente *Ilustración*. En el esquema extendido, la Socioepistemología incorpora contextos sociales y perspectivas culturales para la significación, aparecen ahora como principales actores de los procesos didácticos, el *aprendiz*, el *saber* – en tanto *conocimiento en uso* o como *construcción social del conocimiento* – y los entornos socioculturales portadores del mundo real, cuyas relaciones son orientadas por *prácticas de referencia* y normadas por *prácticas sociales*. En este modelo una idea de aprendizaje, como práctica intencional normada, coloca en interacción al aprendiz con el entorno regulado y normado. Es decir, se suple la idea de aprendizaje como adquisición, para dar lugar a otra más cercana a la noción de práctica que modifica al individuo en colectividad ante tareas y situaciones concretas de su entorno vivencial: el aula extendida es fundamental para entender esta idea de aprendizaje. Digamos que el artesano ante la pregunta qué eres tú, dice, soy artesano. Su misma identidad es determinada por su práctica. De este modo tomamos al triángulo como base del desarrollo teórico.

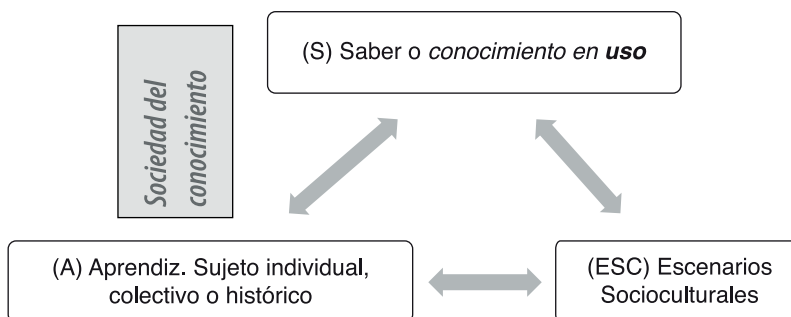


Ilustración. El triángulo didáctico en la Socioepistemología. (CANTORAL, 2013).

Un elemento adicional en esta narrativa. - La Socioepistemología nace como una epistemología del Sur, con la pretensión de dar identidad a las investigaciones desde y para Latinoamérica, una visión que reivindicara lo propio (SILVA-CROCCI, CORDERO, 2012). Sin embargo, progresivamente su influencia ha ido en ascenso al nivel internacional. Se procuró desde un origen, que las publicaciones de Socioepistemología si bien circularan en nuestra región, fueran progresivamente llegando a diferentes esferas de la ciencia mundial, se han publicado sus resultados en las principales revistas internacionales, sin duda se trata de una teoría emergente en fase de consolidación (ARTIGUE, 2011).

La palabra Socioepistemología plantea en sí misma, una relación al saber, una analogía de naturaleza social que ubica al saber en tanto construcción social del conocimiento. Ahora bien, dado que el saber matemático se ha constituido socialmente en ámbitos no escolares, su introducción al sistema didáctico le obliga a una serie de modificaciones sobre su estructura y su funcionamiento; lo cual afecta también a las relaciones que se establecen entre estudiantes y profesor. Al introducir como objeto didáctico el saber matemático al aula, se producen discursos que faciliten la comunicación de conceptos y procedimientos matemáticos y, en consecuencia, el saber se despersonaliza y descontextualiza reduciéndose a temas secuenciados, con el fin de favorecer la formación de consensos. Dichos consensos se alcanzan a costa de una pérdida del sentido y del significado original, reduciendo el saber a temas aislados y secuenciados, a menudo denominados conocimientos: “contenidos” o “unidades temáticas” de una asignatura. Los discursos que validan la introducción del saber matemático al sistema didáctico, y que legitiman un nuevo sistema de razón, reciben el nombre genérico, en esta teoría, de discurso Matemático Escolar y son vistos como medio para lograr una participación consensuada en el ámbito didáctico. El consenso, de este modo, es logrado a través de ciertas pérdidas que desafortunadamente son antesala de formas de exclusión derivadas de la propia hegemonía que conlleva.

Los grupos de colegas que investigan bajo el programa socioepistemológico se han propuesto el *rediseño del discurso Matemático Escolar* como una forma

de atender, sin soslayar, problemas sociales y culturales que acompañan la actividad didáctica en Matemáticas. Por ejemplo, interesa atender al fenómeno de masificación de los sistemas educativos, sin considerarlo, a priori, un rasgo negativo de la educación contemporánea. Incursionamos también en el análisis del impacto que produce la traducción de obras educativas de una cultura o una lengua a otras, más ampliamente al estudio de los procesos de subordinación colonia-metrópoli. Realizamos también investigaciones sobre los mecanismos del empoderamiento docente relativos al saber para enfrentar a la exclusión que produce el discurso Matemático Escolar y las que se derivan también de cuestiones del género, la etnia, la condición física, social o laboral.

Bajo este programa de investigación los conceptos y procesos matemáticos que se ponen en funcionamiento en un acto didáctico pueden no ser objetos matemáticos en el sentido clásico, formas de saber culto aceptados por la comunidad matemática o por la noosfera educativa expresados en el currículo oficial, ya sea explícita o tácitamente. Pueden ser nociones, preconceptos, ideas en su fase germinal, acciones, actividades y prácticas que participan de otros ámbitos de la actividad humana como la construcción de artefactos, las innovaciones tecnológicas, diseños de ingeniería, del ámbito de las ciencias, las técnicas, las artesanías, las actividades comerciales y así un largo etcétera. Esto es así porque las Matemáticas desde la mirada socioepistemológica son consideradas parte esencial de la cultura, un elemento “vivo” que se crea “fuera” del aula, pero se recrea “dentro” de ella: las Matemáticas no se inventaron para ser enseñadas y sin embargo se enseñan, se las usa en distintos escenarios, digamos que “viven” a través de las acciones más básicas de toda actividad humana: construcción de vivienda, actividades de siembra y tejido, elaboración de protocolos para el empleo de fármacos o de tóxicos, elaboración de recetas de cocina, diseño de depósitos de vino, cálculo de dosis médicas, explicitación de conjeturas matemáticas, coordinación de movimientos de un piloto al aterrizar en una pista complicada, matematización de fenómenos biológicos, toma de decisiones para inversiones financieras, interpretaciones de la opinión pública, simulación de flujos continuos, trueque en mercados tradicionales, estudio de la consolidación de suelos finos saturados, de mecanismos regulatorios de temperatura en la industria química... Están presentes también en la educación formal, en las aulas de ciencias, física, química, biología, tecnología, taller, lectura y comprensión... y, por supuesto, en la clase de matemáticas. Están presentes en las prácticas cotidianas de todos los seres humanos cuando clasifican, predicen, narran, comparan, transforman, estiman, ajustan, distribuyen, representan, construyen, interpretan, justifican, localizan, diseñan, juegan, explican, cuentan o miden.

Esta narrativa, basada en el libro (CANTORAL, 2013), recrea las contribuciones científicas de partida del programa socioepistemológico de los años 90's relativas a tres prácticas específicas: predicción, estabilidad y acumulación que fueron respectivamente desarrolladas por R. Cantoral, R.-M. Farfán y F. Cordero.

Dichas prácticas se han ocupado para diseñar intervenciones didácticas que modifican la comprensión de nociones teóricas clásicas en Matemática Educativa, como ejemplo las nociones de aprendizaje o contrato se amplían hacia un ámbito didáctico no escolarizado donde puede no corresponderles un saber matemático institucional (aula extendida). Así el aprendizaje es una noción polisémica que igual es utilizada por el programa conductista (aprendizaje como cambio de conducta), los enfoques cognitivos (aprendizaje como cambio de representación) o los encuadres socioculturales (aprendizaje como cambio de práctica). El contrato, por su parte, concierne a las relaciones explícitas o implícitas entre profesor y alumno cuando un saber escolar está en curso de constitución; se incluyen ahora con la Socioepistemología consideraciones de orden social y cultural que contemplan circunstancias históricas, culturales e institucionales para la construcción y difusión de significados. Desde esta compleja perspectiva, cabe cuestionarse qué ideas, estrategias o procedimientos matemáticos surgen en la mente del estudiante antes de que estas sean enseñadas o compartidas por alguien más, y en tal caso, cuáles de estas ideas han sido desarrolladas en el marco de diversas culturas y en distintos momentos, o cuáles deben su existencia al adelanto tecnológico de una época en particular. Al respecto, pregunté lo siguiente en una conferencia sin obtener respuesta: “Si en la comunidad científica se desarrollaron los principios del cálculo infinitesimal hacia la segunda mitad del Siglo XVII, ¿cuál es entonces la razón por la que consideramos conveniente su enseñanza a jóvenes de entre 17 y 20 años?, ¿por qué no antes?, ¿por qué no después?, ¿acaso se debe a políticas públicas en el ámbito educativo? En cualquier caso, ¿qué acciones de intervención educativa son necesarias para que estos jóvenes vinculen la experiencia de su vida con el saber escolar que provee la teoría de fluxiones?” Estas y otras preguntas, aunadas a la evidencia empírica acumulada por nuestras investigaciones, han sido la guía para la reflexión académica durante las tres últimas décadas de incesante labor científica.

3 Relación crítica con otros programas de investigación

En las investigaciones de los años noventa sobre pensamiento matemático avanzado, se enfatizaba el problema del pasaje de la imagen mental de una noción entre los estudiantes, a la constitución de una definición conceptual de naturaleza formal susceptible de operaciones a nivel simbólico. El trabajo de Tall y Vinner (1981) sobre la imagen del concepto y la definición del concepto resultaron seminales para el *programa psicologista* y fueron ampliamente usados entre nosotros. El paso de la imagen del concepto a su definición, denominado en nuestras investigaciones como reificación, estuvo presente en varios estudios de ámbito local e internacional, donde se reportaban éxitos en la adquisición de nociones matemáticas como azar, forma, espacio, medida, cambio, fracción, razón, proporción, número, función, continuidad, infinito, límite, convergencia, transfor-

mación, grupo, base o espacio vectorial, entre otras. Así se explicó el origen de las dificultades de aprendizaje entre los estudiantes y se elaboraron propuestas de enseñanza curricularmente innovadoras. Pero no se alcanzaron objetivos relativos a la democratización del aprendizaje matemático. Se precisaban paradigmas que incorporasen dimensiones adicionales al conocimiento, que si bien consideraban los aspectos epistemológicos y cognitivos habrían de incorporar, con igual jerarquía, los asuntos didácticos y los provenientes de su textura social y cultural. En síntesis, en aquellas primeras décadas de investigación científica faltaba una explicación satisfactoria del papel que juegan las Matemáticas en la vida misma y en consecuencia, una delimitación relativa a su función cultural. Esta podía ser la base para el cambio, pasar del *conocimiento* al *saber* (CANTORAL, 2013; CANTORAL, FARFÁN, 2003a).

Cuando el programa socioepistemológico fue cobrando notoriedad internacional, se incrementaron con ello las señales de adhesión y simultáneamente de crítica. En ese momento, decidimos postergar la publicación de libros e incrementar los estudios de campo sobre las distintas formas del saber matemático, es decir, sobre la construcción social del conocimiento matemático. Asumimos que en esa medida, fortaleceríamos el enfoque. Thomas Kuhn influyó en toda mi generación al modificar nuestra mirada sobre la noción de cambio científico o más específicamente sobre la idea de progreso. En el origen del programa socioepistemológico, nos preguntamos sistemáticamente qué significa mejorar los procesos de aprendizaje matemático, cuáles son las condiciones que los favorecen y cuáles las que los obstaculizan. Así emerge la noción de discurso, primero como *discurso matemático para la escuela* (ÍMAZ, 1987) y como *discurso Matemático Escolar* (CANTORAL, 1987); en ambos casos como forma de articular, problematizando, las nociones de progreso y aprendizaje que brindaron la posibilidad de intervención educativa. También influyeron en nuestra mirada, Freire, Piaget, Varela, Ímaz y Artigue; y con la misma fuerza Struik, Koyré, Lakatos, Toulmin y Bachelard, por su enfoque de la historia y la filosofía de las matemáticas, o más ampliamente de la epistemología de las ciencias, centrado en aspectos contextuales, conceptuales y procedimentales, más que en logros y progresos en el terreno conceptual. Estos autores resultaron cruciales para el desarrollo del programa socioepistemológico. Nos ayudaron a explorar cómo entender el aprendizaje matemático sin atribuir un sentido de verdad absoluto y universal (*programa deductivista*) o una única racionalidad válida (*racionalidad positivista*). Desde esta posición, se argumentó que la evolución de una teoría científica no proviene de la acumulación de hechos ordenados, sino de la lucha entre paradigmas, lo cual señaló el potencial intelectual de la noción de cambio.

Pronto se planteó en el programa socioepistemológico, la necesidad de una reconstrucción racional del saber matemático que se apoyase en una racionalidad contextualizada de quién aprende, que acompañase al programa del relativismo epistemológico acerca del qué, cómo, cuándo y por qué lo aprende. De este modo

se articuló la noción de cambio con una concepción del aprendizaje relativa a los contextos y prácticas de referencia. La noción de práctica de referencia se extrae de las investigaciones impulsadas por Farfán (2012) sobre los procesos de *matematización* de la Ingeniería en el Siglo XVIII. La *práctica de referencia* está *estructurada y estructura* al quehacer matemático y científico de una época que va de la conformación de la École Polytechnique en la Francia napoleónica, hasta el surgimiento de la figura del matemático profesional tras la Primera Guerra Mundial. Con estos hallazgos y mediante una gran cantidad y variedad de evidencia empírica, el *programa socioepistemológico* fortalece su mirada crítica hacia la *tradición formalista* y el *enfoque constructivista* de entonces. Ni la tradición formalista, con su énfasis en el problema del conocimiento desde el punto de vista de los fundamentos o de la estructura formal, ni el enfoque constructivista, que si bien relativiza el asunto de la lógica de la demostración e indica las heurísticas del descubrimiento, no abandona su predilección por el conocimiento matemático como centro de metáforas teóricas, parecieron entonces adecuados.

Los formalistas se ocupan de las relaciones asociadas a la afirmación $p \rightarrow q$, donde p y q podrían ser hipótesis y tesis de una implicación lógica, pero representan los papeles de antecedente y consecuente en una secuenciación temática de estudios. Ante $p \rightarrow q$, los constructivistas preguntan sobre las condiciones de suficiencia de q . Ambos, formalistas y constructivistas, dan prioridad a la validez de las implicaciones y/o consecuencias. En concreto, el programa formalista no trata la cuestión de las heurísticas, ni de las condiciones sociales de producción del conocimiento. Sus derivaciones educativas, textos escolares y sistemas de evaluación del aprendizaje, en tanto que formas culturalmente aceptadas para la difusión del saber, usan verbos en los que se refleja esta visión de base: demostrar, aplicar, calcular, deducir, verificar... Con estas expresiones se difunde una noción de matemática escolar centrada en objetos y en el carácter lógico-estructural según una axiomática. A diferencia de los anteriores, los programas socioculturales asumen los procesos sociales de producción de significado como centrales de la actividad humana. En (Cantoral, 2013) se analizan diez tesis que sirvieron para el debate sobre el programa socioepistemológico en la década pasada. Una lectura conjunta de estas tesis permite anticipar la estructuración teórica que ha tomado la Socioepistemología:

Tabla . Diez tesis fundacionales de la TSME

1. El conocimiento matemático, así como el científico, no se diseñó para ser enseñado.
2. El saber matemático debe su origen, razón de ser y significación a otras prácticas de referencia.
3. Las prácticas sociales son la base y orientación del conocimiento humano.
4. La difusión institucional del conocimiento matemático está regido por ideologías: búsqueda de consensos, mecanismos de hegemonía y coerción.
5. La enseñanza de la matemática se ha usado para expulsar alumnos del sistema escolar.
6. La Socioepistemología no trata de una epistemología social o socio-epistemología, sino de una “episteme” de lo social.
7. La Socioepistemología ha usado temporalmente términos contruidos por otros enfoques o disciplinas, pero debe reconsiderar estos constructos según la evidencia empírica acumulada.
8. La actividad y la práctica son elementos de articulación teórica.
9. La redimensión del saber requiere significación colectiva y re-significación teórica.
10. El respeto a la diversidad cultural, teórica y metodológica es una necesidad.

4. Dimensiones y principios de la TSME

La Socioepistemología nace al seno de la escuela mexicana de Matemática Educativa a fines de los ochenta y se extiende hacia Latinoamérica y otras latitudes durante los noventa con el objetivo de atender colectivamente un problema mayor: explorar formas de pensamiento matemático, fuera y dentro de la escuela, que pudiesen difundirse socialmente y ser caracterizadas para su uso efectivo entre la población. Sabíamos que la manera de enseñar está *estructurada* por la institución que lleva a cabo la enseñanza (la acción didáctica en: aula, familia, comunidad, escuela o vida cotidiana) y que esto, a su vez, es *estructurante* de la socialización del conocimiento y, en consecuencia, de los procesos de pensamiento involucrados. En (Cantoral, Farfán, 2003a, 2004) se proclama aquello que se tornaría en consigna: no más una didáctica sin alumnos, pero menos aún una didáctica sin escenarios socioculturales. El nuevo reto era pasar la mirada del *objeto* a las *prácticas*.

Si bien comenzamos con el estudio de fenómenos didácticos de manera sistémica, tomando los tres polos básicos del triángulo didáctico: el contenido de la enseñanza, el sujeto que aprende y el que enseña, regulados por un medio didáctico controlado, pronto advertimos la necesidad de realizar sucesivas reconstrucciones a nivel teórico. A las situaciones de aprendizaje habría que incorporarles dimensiones socioculturales que significasen aquello que originó al conocimiento

matemático, pero sobre todo que sigue de algún modo vivo mediante su uso en los entornos de los que aprenden. Ampliamos las ideas de aula, saber y sociedad para aceptar, sobre la base de evidencia empírica acumulada, que tal reformulación requería incorporar de una cuarta dimensión: la dimensión social y cultural. Con su inserción, las demás dimensiones se transformaban y se abría el estudio sistémico de la constitución del saber matemático desde una perspectiva socioepistemológica, es decir, se enfatizaban los procesos de construcción social del conocimiento y de su difusión institucional.

En esa misma época, cuestionamos también qué, a quién, cuándo y por qué enseñar los contenidos matemáticos (Cantoral, Cordero, Farfán, Ímaz, 1990). Esto produjo un cambio de foco sobre el objeto, dejar de analizar exclusivamente los conceptos matemáticos para incluir en su estudio las prácticas que acompañan la producción de dichos contenidos. Este fue un importante aporte teórico del programa socioepistemológico: la descentración del objeto. Con el tiempo se hizo necesaria la precisión de que dicha *descentración* no implica su abandono. La noción recíproca de *centración*, usada en Psicología y Filosofía, alude a una elección activa, ya sea por cuestiones del desarrollo evolutivo o por paradigmas conceptuales. En nuestro caso, hablamos de la descentración como elección metodológica que enriquece el entendimiento del concepto matemático y de sus propiedades mediante la exploración de prácticas. De ahí surge, en definitiva, la necesidad de incorporar la dimensión social y cultural. El programa queda finalmente conformado por cuatro dimensiones: epistemológica, didáctica, cognitiva y socio-cultural. Ejemplos del modelo ampliado se encuentran en (Reyes-Gasperini, 2011), donde se incorpora al *empoderamiento* a la Socioepistemología; (Carrillo, 2006), donde se atiende al papel de los factores afectivos en la construcción social del conocimiento matemático, (Covián, 2005) quien analiza el carácter *normativo de las prácticas sociales* dando un paso más hacia una caracterización del aprendizaje que vincula al individuo con su colectividad o en (Tuyub, Cantoral, 2012) donde amplían la noción de práctica fuera de lo didáctico proyectándola hacia el campo de las comunidades profesionales.

Actualmente la Socioepistemología postula que para atender la complejidad de la naturaleza del saber y su funcionamiento a nivel cognitivo, didáctico, epistemológico y social, debe problematizar al saber situándolo en el entorno de la vida del aprendiz, lo que exige del rediseño compartido, orientando y estructurando del discurso Matemático Escolar con la conciencia sobre la alta valoración dada a las prácticas sociales. Las Matemáticas, además, se han desarrollado bajo un estigma que las vincula con objetos abstractos, anteriores a la praxis social y externos al individuo, en nuestro programa se revierte esta idea, las Matemáticas como parte de la cultura, se desarrollan por mecanismos sociales de producción de significado. Lo anterior puede ejemplificarse en Química, decimos que hay emergencia de propiedades nuevas en un compuesto, si al combinar dos elementos simples se obtiene o crea algo nuevo. Una molécula de agua es un compuesto

químico inorgánico formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno con propiedades nuevas que no poseían sus componentes: el agua resulta esencial para la vida, mientras que el oxígeno aislado es flamable y el hidrógeno es explosivo. Ocurren fenómenos similares cuando un grupo de amigos se constituyen en sujeto colectivo ante determinadas circunstancias del medio que les rodea. En tal sentido, esos sujetos colectivos no son la unión de sujetos individuales. En otro nivel, las lenguas, las leyes, la moral, la religiosidad son emergentes sociales que no podrían ser creados por sujetos individuales, sino por colectivos normados en el curso de su evolución. Por tanto, surge la pregunta clave sobre qué produce la norma. La norma es en sí misma un emergente social que regula el desarrollo colectivo. Esta idea es la que empleamos al afirmar que la práctica social es un emergente social con nuevas funciones de tipo *normativo, identitario, pragmático y discursivo-reflexivo*.

La noción de *práctica social* con funciones delimitadas es un emergente teórico que aparece al incorporar la dimensión social al sistema “epistemológico–didáctico–cognitivo” de la Didáctica Fundamental y, hoy en día, es una noción integral que sustenta a la teoría misma. Dado que las distintas acepciones que fuimos usando para la práctica social no conseguían explicar toda la complejidad de lo estudiado, se planteó entonces a la propia noción de práctica social como objeto de estudio. Quisimos ubicar con rigor el papel de la práctica social en el paso del conocimiento al saber para hablar con sentido de una Socioepistemología y no de una epistemología en sí. Al respecto, resultó útil asociar “uso” a “conocimiento” para dar lugar al “saber”, sugiriendo así una noción de aprendizaje situacional o aprendizaje en contexto.

Sostenemos que el conocimiento matemático, aun aquel que consideramos avanzado, tiene un origen y una función social asociados a un conjunto de actividades prácticas socialmente valoradas y normadas. Esto no significa que todo conocimiento obedece a una necesidad de naturaleza práctica inmediata, a una cuestión concreta. Los historiadores de la ciencia han documentado suficientemente que algunas nociones matemáticas no provienen de sucesivas abstracciones o generalizaciones de lo empírico. Más bien, nuestra hipótesis tiene una orientación socioepistemológica puesto que establece una filiación entre la naturaleza del conocimiento que los seres humanos producen con las actividades mediante las cuales y en razón de las cuales dichos conocimientos son producidos. Las Matemáticas bajo este enfoque están en la base de la cultura humana igual que lo está el juego, el arte o el lenguaje. Nuestras investigaciones han mostrado, durante los últimos años, la pertinencia y consolidación de esta postura de acuerdo con los resultados obtenidos y la elaboración teórica. Se ha seguido una aproximación sistémica a la investigación que articula las cuatro dimensiones del saber (construcción social del conocimiento): su naturaleza epistemológica (forma en que conocemos), su tesitura sociocultural (énfasis en el valor de uso), los planos de

lo cognitivo (funciones adaptativas) y los modos de transmisión vía la enseñanza (herencia cultural).

El saber, como construcción social del conocimiento, se constituye mediante procesos deliberados para el uso compartido de conocimiento. Se trata de mecanismos constructivos, altamente sofisticados y de carácter social, que producen interacciones, explícitas o implícitas, entre mente, conocimiento y cultura. Para el análisis del saber, éste debe problematizarse. Específicamente, el saber trata de la polifonía entre procesos avanzados de pensamiento, epistemología de las Matemáticas y prácticas humanas especializadas. Así, el saber matemático [**saber sobre algo**], no puede reducirse a una definición formal, declarativa o relacional, a un conocimiento matemático [**conocimiento de algo**], sino que habrá de ocuparse de su *historización* y *dialectización* como mecanismos fundamentales de constitución.

Cuando hablamos de pensamiento humano, razonamiento, memoria, abstracción o, más ampliamente, de los procesos mentales, dirigimos nuestra mirada hacia la Psicología. Ahí, ¿cómo piensa la gente?, ¿cómo se desarrollan los procesos del pensamiento?, o ¿en qué medida la acción humana adquiere habilidad en la resolución de ciertas tareas?, son preguntas generadoras de reflexión y experiencia cotidiana. Si el pensamiento, como una de las funciones mentales superiores, se estudia sistemática y cotidianamente en diversos escenarios profesionales, ¿de qué podría tratar entonces el pensamiento matemático? Sabemos que la Psicología se ocupa de entender cómo piensa la gente, cómo realizan diversas tareas y cómo se desempeñan en su actividad. De este modo, usamos el término pensamiento matemático para referirnos a la diversidad de formas en que piensan las personas que se interesan por identificar, caracterizar o modelar conceptos y procesos propiamente matemáticos en ámbitos diversos, no sólo escolares. Dado que la actividad humana involucra procesos de razonamiento y factores de experiencia, al hablar de pensamiento matemático ubicamos la actividad matemática como forma de actividad humana en escenarios diversos.

Debemos interesarnos por entender las razones, procedimientos, explicaciones, escrituras y formulaciones que el alumno construye para responder a una tarea matemática, al igual que nos ocupamos por descifrar los mecanismos mediante los cuales la cultura y el medio contribuyen a la formación de pensamiento matemático. Nos interesa entender, aun en el caso de que la respuesta no se corresponda con nuestro conocimiento, las razones por las que su pensamiento matemático opera como lo hace. Habremos de explicar con base en modelos mentales y modelos didácticos, las razones por las que los alumnos de Bachillerato, por ejemplo, interpretan que el binomio $(a+b)^2$ es igual a^2+b^2 y no, como dicen los textos, $a^2+2ab+b^2$.

Si quisiéramos describir el proceso de desarrollo del pensamiento matemático, tendríamos que considerar que éste suele significarse de distintas formas. Por

un lado, se entiende como una reflexión espontánea de los matemáticos sobre la naturaleza de su conocimiento y sobre la naturaleza del proceso de descubrimiento e invención en Matemáticas. Por otro, se entiende como parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y técnicas matemáticas surgen en la resolución de tareas. Una tercera visión considera que el pensamiento matemático se desarrolla entre todos los seres humanos al enfrentar cotidianamente múltiples tareas. Desde esta última perspectiva, el pensamiento matemático no se enraíza ni en los fundamentos de las Matemáticas ni en la práctica exclusiva de los matemáticos profesionales, sino que trata de todas las formas posibles de construir nociones matemáticas, incluidas las que provienen de la vida cotidiana de toda persona y comunidad. Por tanto, se asume que la construcción del conocimiento matemático tiene una gama de profundidades. El concepto de volumen, por ejemplo, es construido por los niños a través de comparar recipientes, quitar y agregar líquido y medir el efecto de sus acciones, aún cuando la idea de volumen no esté plenamente clara en su pensamiento. Por otra parte, las relaciones que se pueden encontrar entre longitudes, áreas y volúmenes, se tratan en la escuela cuando los jóvenes tienen entre 15 y 16 años, de manera que el pensamiento matemático sobre la noción de volumen se desarrolla a lo largo de la vida. La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la escuela debería tomar en cuenta dicha evolución.

En un sentido moderno, habremos de entender que el pensamiento matemático incluye pensamiento sobre temas matemáticos y procesos avanzados de pensamiento en situaciones diversas (abstracción, justificación, visualización, estimación o razonamiento bajo hipótesis). Este pensamiento, entonces, debe operar sobre una red compleja de conceptos y procedimientos, unos avanzados y otros más elementales; quizá por ello los estudiantes no logran entender qué significa una ecuación diferencial a menos que, más allá del manejo de las técnicas, entiendan otros conceptos como el de diferencial, integral, función, variable o incluso número; y además los articulen bajo distintos contextos de representación (formas gráficas, ordenamientos numéricos, lenguaje natural, representaciones analíticas o procesamiento icónico y gestual de la información), pero también que hayan desarrollado suficiente vivencia práctica sobre la variación y el cambio en la naturaleza en la vida cotidiana. Los conceptos matemáticos, se acompañan de prácticas.

Reflexiones finales

Este episodio sintetiza el proceso de constitución de un campo científico que puede ser ampliado en (López-Flores, Cantoral, 2011). Aunado a lo anterior de orden teórico, se establecieron en México y algunas países del área programas de grado y posgrado, se constituyeron asociaciones profesionales, redes de producción y difusión del conocimiento que progresivamente se materializaron en publicaciones académicas – libros y revistas –, se organizan reuniones coloquios, simposia, congresos, talleres y una gran cantidad de encuentros académicos, tanto

nacionales como internacionales que fueron dando cobijo a una nueva disciplina científica, la Matemática Educativa. Un papel central en esta narrativa, aunque no lo he mencionado explícitamente, lo juega la existencia del Departamento de Matemática Educativa del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, pues ha contribuido a la formación de especialistas en investigación, en planeación educativa en el campo de las matemáticas y al desarrollo de propuestas y materiales didácticos altamente innovadores para los distintos niveles del sistema educativo mexicano.

Si bien el posgrado del Departamento inició en 1975 mediante el Programa de Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa, no es sino hasta una década después que da inicio a su programa de Doctorado en Ciencias. Los graduados se encuentran participando en labores de investigación en diversas instituciones, buscando ser un factor de cambio en los sistemas educativos de varias latitudes. En este sentido, podemos afirmar que el Cinvestav es pionero en México, con amplia influencia mundial, en el desarrollo de la investigación de frontera en el campo de la Matemática Educativa y en la formación de investigadores del más alto nivel.

México fue hace unos años, en algún sentido, la sede mundial de la Matemática Educativa. Pues durante el año 2008 nuestra comunidad, fueron un factor clave para el éxito de la más grande congregación de especialistas de nuestro campo que haya tenido lugar en Latinoamérica. Se llevarán a cabo varios congresos internacionales especializados: el *International Congress on Mathematical Education* (ICME 11) en Monterrey, Nuevo León; el congreso de *Psychology of Mathematics Education* (PME 32) en Morelia, Michoacán; la reunión del grupo internacional sobre *History and Pedagogy of Mathematics*, the HPM Satellite Meeting of ICME (HPM 2008) en la Ciudad de México, Distrito Federal; la *Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa* (Relme 22) en la ciudad de México, Distrito Federal; y el *Joint ICMI / IASE study, Statistics Education in School Mathematics* (IASE) en Monterrey, Nuevo León. En todos ellos, miembros el DME forman parte de los comités de organización y tendrán participaciones como invitados especiales, conferencistas plenarios, ponentes en los grupos temáticos o grupos de discusión. Es de esperarse que este año pueda darse una gran difusión mundial a la labor del Cinvestav en el campo de la Matemática Educativa contemporánea.

Las y los egresados del DME participan en labores de investigación y docencia en diversas instituciones del país y del extranjero, buscando ser un factor de cambio en los sistemas educativos. En este sentido, se puede afirmar que el Cinvestav es pionero en México y Latinoamérica, con amplia influencia mundial, tanto en el desarrollo de investigaciones de frontera como en la formación de investigadores del más alto nivel. Este liderazgo se confirma con la inclusión de nuestros programas de estudio en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt): Ambos progra-

mas, el de Maestría en Ciencias y el de Doctorado en Ciencias ostentan el distintivo de Competentes al Nivel Internacional.

El Programa de Maestría en Ciencias del DME, sentó las bases para la conformación de una red académica, nacional e internacional, que coadyuvó en la formación y consolidación de varios Cuerpos Académicos asociados a programas de licenciatura y posgrado en Matemática Educativa, tanto en México como en otros países. El Programa de Doctorado en Ciencias del DME permitió llevar la investigación hacia las fronteras del conocimiento, posibilitando una mayor visibilidad internacional al quehacer en el campo. Este se puede constatar mediante las citas que reciben los trabajos de investigación de las y los profesores del Departamento y por el impacto de sus resultados de investigación en la marcha de los sistemas educativos. Un dato quizás ejemplifique el impacto referido: Los programas de profesionalización docente más significativos en los años recientes en el ámbito nacional fueron diseñados y operados en Cinvestav, tanto para la educación Secundaria, como del Bachillerato.

Del mismo modo, dos revistas de investigación en Educación que forman parte del padrón de revistas del Conacyt, provienen del campo de la Matemática Educativa: la revista *Educación Matemática* y la *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Ambas publicaciones deben su existencia y continuidad a la labor sostenida de las y los investigadores del Departamento y de sus egresados. *Relime* ha sido incluida en el JCR del *Social Sciences Citation Index*, ISI Web of Knowledge desde 2008 y a partir del año 2011, en el *European Reference Index for the Humanities* (ERIH), siendo así una de las pocas revistas del área en formar parte de ambos índices.

El horizonte está planteado, la Matemática Educativa mexicana sigue en camino.

Referencias

- ARTIGUE, M. (2011). L'éducation mathématique comme champ de recherche et champ de pratique: résultats et défis. XIII **Conferencia Interamericana de Educación Matemática**, 26–30 junio, Recife, Brasil: CIAEM.
- BAGNI, G. (2004). Dall'epistemologia alla socioepistemologia. **La Matematica e la sua Didattica**. Bologna: Pitagora Editrice.
- BRAVO, S.; CANTORAL, R. (2012). Los libros de texto de Cálculo y el Fenómeno de la Transposición Didáctica. **Educación Matemática** 24(1), 5 – 36.
- BROUSSEAU, G., CABAÑAS, G., CANTORAL, R., OLIVEIRA, H., DA PONTE, J. P., SPAGNOLO, F. (2009). A research on classroom practice: A monograph for topic study group 24, ICME 11. **Quaderni di Ricerca in Didattica Scienze Matematica** 4(19), 1 – 6.

BUENDÍA, G., MONTIEL, G. (2011). Propuesta metodológica para la investigación socioepistemológica. En L. Sosa, R. Rodríguez y E. Aparicio (Eds.), **Memorias de la XIV Escuela de Invierno en Matemática Educativa** (pp. 443–454). México: Red Cimates.

CABAÑAS, G., CANTORAL, R. (2009). Perception of the notions of conservation, comparison and measurement of the area. A study through arguments in the classroom. **Quaderni di Ricerca in Didattica Matematica** S4–19, 97–104.

CANTORAL, R. (1987). Historia del Cálculo y su Enseñanza: El concepto de límite a través de los textos y de su historia. **Memorias de la Primera Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa** 1(1): 231–235.

CANTORAL, R. (1995). Matemática, Matemática Escolar y Matemática Educativa. **Publicación de la Novena Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa** 9(1): 1–10.

CANTORAL, R. (1998). Approccio socioepistemologico alla ricerca in Matematica Educativa: Un programma emergente. En B. D'Amore (Comp.), **Diversi Aspetti e Diversi Ambiti della Didattica della Matematica** (pp. 15–24). Bologna: Pitagora Editrice.

CANTORAL, R. (2013). **Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento**. Barcelona, España: Gedisa.

CANTORAL, R., CORDERO, F., FARFÁN, R. – M., ÍMAZ, C. (1990). Cálculo-Análisis. Una reseña de la Investigación reciente en México. **Memorias del Simposio Internacional de Educación Matemática**, 55-70. PNFAPM, México: UAEM.

CANTORAL, R., CORDERO, F., FARFÁN, R., ÍMAZ, C. (Eds.) (1990). **Memorias del Simposio Internacional de Educación Matemática en el tema de Cálculo-Análisis**. PNFAPM, México: UAEM.

CANTORAL, R., FARFÁN, R. (2003a). Mathematics Education: A vision of its evolution. **Educational Studies in Mathematics** 53(3), 255 – 270.

CANTORAL, R., FARFÁN, R. (2003b). Matemática Educativa: una visión de su evolución. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa** 6(1), 27–40.

CANTORAL, R., FARFÁN, R. (2004). La sensibilité à la contradiction: logarithmes de nombres négatifs et origine de la variable complexe. **Recherches en Didactique des Mathématiques** 24(2.3), 137 – 168.

CANTORAL, R., FERRARI, M. (2004). Uno studio socioepistemologico sulla predizione. **La Matematica e la sua Didattica** 18(2), 33–70.

CARRILLO, C. (2006). **¿Saber sin sentir?** Una introducción al dominio afectivo. Tesis de Maestría. México: Cinvestav.

COVIÁN, O. (2005). **El papel del conocimiento matemático en la construcción de la vivienda tradicional**: El caso de la Cultura Maya. Tesis de Maestría. México: Cinvestav.

CROCCI-SILVA, H., CORDERO, F. (2012). Matemática Educativa, Identidad y Latinoamérica: el quehacer y la usanza del conocimiento disciplinar. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa** 15(3), 295–318.

D'AMORE B., FANDIÑO PINILLA M.-I. (2002). Un acercamiento analítico al “triángulo de la didáctica”. **Educación Matemática** 14(1), 48–61.

FARFÁN, R.-M. (2012). **Socioepistemología y Ciencia**. El caso del estado estacionario y su matematización. Barcelona: Gedisa Editorial

FARFÁN, R.-M., Ferrari, M. (2010). Una socioepistemología de lo logarítmico. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa** 13(4), 53–68.

GONZÁLEZ-GARZA, J. Un mexicano ejemplar. (2010, 30 de octubre), **Diario Reforma**, sección de Opinión, 13.

GONZÁLEZ, J., SALCIDO, A., ÍMAZ, C. (1984). Calculus: an infinitesimal model for teaching (with J. González & A. Salcido). **UMAP Journal**, Vol. V. No. 4.

ÍMAZ, C. (1987). ¿Qué es la matemática educativa? **Memorias de la Reunión Centroamericana y del Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa** 1(1), 267–272.

ÍMAZ, C. (1991). Infinitesimal models for real analysis. **Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.** 22, 2, 1991.

ÍMAZ, C. (2001). ¿Qué pasa con el infinito? **Avance y Perspectiva**, Vol. 20, 305–311.

LÓPEZ-FLORES, I., CANTORAL, R. (2011). La Socioepistemología: Un estudio de su racionalidad. **Paradigma** 31(1), 103 – 122.

REYES-GASPERINI, D. (2011). **Empoderamiento docente desde una visión Socioepistemológica**: Estudio de los factores de cambio en las prácticas del profesor de matemáticas. Tesis de Maestría. México: Cinvestav.

TALL, D., VINNER, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. **Educational Studies in Mathematics** 12, 151–169.

TUYUB, I., CANTORAL, R. (2012). Construcción social del conocimiento matemático: obtención de genes en una práctica toxicológica. **Bolema – Boletim de Educação Matemática** 26(42A), 311 – 328.

Ricardo Cantoral
DME – Cinvestav
E-mail: rcantor@cinvestav.mx