

CAPÍTULO QUINTO

PERSPECTIVAS

Establecer el análisis de las perspectivas de las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática* debe hacerse en el marco más general, que es el que le dio origen. Es necesario volver a lo que fue su punto de partida, la reforma de las Matemáticas Modernas. Debe señalarse que en la segunda parte de la década de los setenta la reforma entró en crisis. La financiación para los proyectos o los institutos que se crearon por todas partes disminuyó considerablemente; y el respaldo institucional bajó ante una nueva percepción de la situación internacional de la educación como del mundo político. Pero sobre todo pesó el rechazo de muchos de los sectores sociales involucrados: los maestros y profesores de secundaria, los padres de familia, y -por supuesto- los estudiantes mismos. Los maestros y profesores quejándose de no recibir ni el adiestramiento ni las indicaciones ni los instrumentos ni los materiales ni la lucidez para llevar a la práctica la reforma; los padres de familia porque la reforma les impedía actuar y poder ayudar a la formación matemática "moderna" de sus hijos; los alumnos porque las matemáticas, de partida siempre difíciles, se les aparecía de una manera tan abstracta e inaprehensible que fomentaba su rechazo. Pero, además, todos sentían que las nuevas matemáticas más bien confundían, debilitando la formación básica que la enseñanza tradicional de la matemática sí proporcionaba. Muchas de las voces críticas de la reforma, como las de René Thom [\(1\)](#) [\(2\)](#) o de Morris Kline [\(3\)](#), que en aquellos años fueron sofocadas, han sido rescatadas por una nueva camada de pensadores de las matemáticas y su educación.

A finales de los Setenta, en buena parte de Europa se desarrolló un movimiento de "back to basics" en las matemáticas: en algunos lugares la contrarreforma obligó incluso a quitar el nombre de matemáticas y volver al de aritmética.[\(4\)](#)

Los grupos de reformadores variaron su actividad [\(5\)](#), los proyectos murieron o se transformaron en otras condiciones [\(6\)](#), los matemáticos profesionales volvieron a sus universidades, y se creó una nueva atmósfera en la educación matemática.

Se puede decir que algo fracasa porque aunque se trataba de algo bueno y correcto, había incapacidad práctica o inmadurez del medio y, entonces, no se pudo realizar. Pero también algo puede fracasar porque está basado en premisas erróneas y porque se plantea objetivos equivocados. Con la reforma de las Matemáticas Modernas estamos en la segunda situación. Veamos por qué.

Primeramente: era correcto buscar mejorar y modernizar la enseñanza de las matemáticas, pero esto no implicaba introducir las matemáticas modernas de las universidades en los contenidos de la matemática preuniversitaria. (7) En segundo lugar: era incorrecto presumir un *curriculum* para todo el mundo igual asumiendo una continuación en la educación universitaria; la mayoría de las personas no van a la universidad y mucho menos a seguir carreras científicas y técnicas. (Recuérdese, como un ejemplo muy significativo de la intención y de las aspiraciones de los matemáticos, que en la conferencia de Cambridge de Boston, en la segunda mitad de 1963, se propuso que el alumno que hubiera terminado el bachillerato secundario tuviese la preparación matemática de tres años de estudio del nivel universitario actual.) (8) En tercer lugar: era incorrecto pensar que los matemáticos tenían las condiciones para determinar un currículo de matemáticas preuniversitarias por el solo hecho de ser matemáticos profesionalmente competentes; tampoco era cierto que estuvieran dotados de la filosofía y la visión educativas más apropiadas. Pero, además, en cuarto lugar: porque tanto la ideología Bourbaki, como todos los supuestos filosóficos de los que se nutría, eran y son dudosamente válidos. Un último punto: se pensaba y todavía muchos piensan que las matemáticas son más importantes de lo que son (9); se piensa que el papel de las matemáticas en la ciencia y la tecnología moderna se puede transmitir *mecánicamente* a la educación: algo así como si alguien aprende teoría de grupos, categorías y espacios topológicos vectoriales, esto en sí mismo apuntala mecánicamente la ciencia, la tecnología, y el desarrollo nacional. Eso no es cierto (10). No es así, primero: porque no toda matemática sirve a la ciencia (seamos honestos: hay una nube casi infinita de resultados y publicaciones matemáticas que sólo sirve para que muchos matemáticos justifiquen su sueldo) y, segundo, el aporte a la ciencia, y de ésta a la tecnología y la sociedad, depende de una colección muy densa y compleja de mediaciones teóricas y prácticas. Por el solo hecho de que algo sea matemática o sea moderno no se puede afirmar que sea útil, formativo intelectualmente y fecundador del progreso de la humanidad: eso es una falacia.

En la reforma había entonces premisas erróneas, preceptos teóricos equivocados, y objetivos inadecuados: *no podía resultar en un éxito* (11).

La reforma, sin embargo, provocó resultados muy importantes para las matemáticas y, en particular, para la educación matemática del presente y del futuro, ya sea por evolución propia ante la realidad (12) o por reacción frente a ella.

Una de las cosas más importantes que se dieron en esos años fue el desarrollo de una importante mística entre los matemáticos latinoamericanos, la mayoría de las veces condenados al ostracismo universitario. Había una misión social que cumplir, y esto era un elemento de estímulo en su gremio. En varias partes de América Latina, la bandera de la reforma de las matemáticas modernas en la educación preuniversitaria y la autoafirmación de las matemáticas sirvió como *una palanca para dotar de identidad a la comunidad de matemáticos de las universidades*. Los matemáticos se vieron llamados a ocupar un papel "protagónico", había una ideología que reafirmaba su valor y su papel profesional. Sin duda, la reforma sirvió en muchos países para el desarrollo de las *comunidades de matemáticas superiores*, independientemente de que sus ideas y opiniones fueran equivocadas o no.

Debe señalarse, en el mismo orden de cosas, que a través de las diversas acciones de la Reforma se logró fortalecer el vínculo de los matemáticos y profesores de matemáticas de América Latina con la comunidad matemática y científica internacional.

Por el otro lado, también fue positiva la presencia de matemáticos universitarios en los planes de reforma educativa preuniversitaria porque contribuyeron a ejercer algún contrapeso a las visiones dominantes, hasta la fecha, en buena parte de América: *la sobrestimación de los aspectos didácticos, psicopedagógicos y de los asuntos curriculares en la práctica educativa*. Durante décadas, se ha dado una influencia decisiva de especialistas en pedagogía al margen de las disciplinas que deben enseñarse. Muchas veces el resultado fue un detrimento dramático de la instrucción de contenidos y un debilitamiento de la calidad de la educación. La enseñanza de las matemáticas sólo es posible si se conoce las matemáticas, y de igual manera sucede con la enseñanza de las otras disciplinas cognoscitivas. El manejo de los contenidos es un punto de partida para dominar la pedagogía de los mismos. La pedagogía en abstracto, de aplicación universal, o resulta trivial o, peor aún, puede llevar a graves equívocos. De la misma manera, no es posible hacer grandes contribuciones al currículo de una disciplina si ésta no se conoce bien. El especialista en currículo al margen de una disciplina tiende a las generalidades. Con la reforma de las matemáticas modernas, al enfatizarse la relevancia de los contenidos de la disciplina aunque, tal vez, no eran los adecuados, se contribuyó de alguna manera a contraponerse a estos pedagogismo y "curriculismo" inapropiados.

Lo más significativo que debemos citar de la historia de la reforma y de la educación matemática de los últimos treinta años es la creación de una nueva profesión o, mejor dicho, de nuevos profesionales especialistas (13): *los educadores de la matemática* (14). Los matemáticos o se transformaron o han vuelto a hacer investigación matemática en las universidades; así como muchos administradores educativos que participaron en los primeros años de la reforma ahora no ocupan el nivel de importancia de antes. Expliquemos nuestra posición. No es que no haya habido educadores de las matemáticas antes (lo que es evidente), lo que deseamos subrayar es que, en los últimos treinta años se ha dado una verdadera profesionalización de la enseñanza de las matemáticas (15), que ha avanzado desigualmente en las diferentes latitudes (16). Cada día se progresa en la fisonomía de esta disciplina que antes se llegó a concebir como matemáticas de menor nivel o, muchas veces, como una especie de embutido de matemáticas y didáctica sin plena articulación. Puesto en otros términos: se ha avanzado extraordinariamente en la construcción de una auténtica *comunidad científica y académica* en torno a la educación matemática.

Otra cosa muy importante ha ocurrido, aunque ligada a la anterior: el desarrollo extraordinario de campos de investigación sistemática (17) ya no tanto en aspectos de política y de *curriculum* como de asuntos teóricos y académicos (18). Ya no predomina la investigación holística o general o ideológica, sino esencialmente la investigación concreta y específica, con lo que se busca obtener muchos datos y resultados que sirvan al educador (19). Cada día gana terreno la especialización temática, la pedagogía específica y aplicada, que integra armoniosa y creativamente los contenidos y su enseñanza-aprendizaje.

Se ha dado un avance enorme, lo que se percibe en la agenda de la mayoría de congresos de educación matemática que se realizan en el mundo: resolución de problemas (20), enseñan-

za del álgebra, enseñanza de la geometría, uso de calculadoras y microcomputadoras en la enseñanza, etc. Se puede ver las ponencias y darse cuenta de esta concreción y especialización de la investigación y, además, con una finalidad pragmática.

En otro orden de cosas, y desde un punto de vista teórico: las nuevas tendencias, en los años noventa, que favorecen una integración del constructivismo y el socioculturalismo en la enseñanza de las matemáticas tal vez puedan verse, también, como una "reacción" frente a la ideología de la reforma de las décadas previas. Por encima de los aspectos particulares: un punto de partida metodológico y teórico es el entender que la educación matemática debe fundamentarse en una *construcción cognoscitiva sociocultural* donde el sujeto participa activamente (y a través del enfrentamiento con situaciones-problemas) y donde, también, el maestro posee un rol activo como conductor central de una experiencia educativa diferente y especial.

Estas nuevas realidades definen una nueva situación en la educación matemática del presente (21). Al igual que en el resto del mundo se modificaban los reformadores y sus planes en esta dirección, en las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemática* también ha sucedido lo mismo (22). Las grandes líneas del desarrollo de la educación matemática tienen su efecto en América Latina. La profesionalización ha recorrido cierto camino y, también, como hemos reseñado, los principales temas de interés internacional están presentes en las *Conferencias*. Y, recíprocamente, ciertos temas claves de la investigación actual, como el relativo a las influencias socioculturales en la matemática, han sido desarrollados precisamente por profesionales ligados al CIAEM. (23)

Por último, en la perspectiva de la educación matemática del momento histórico actual, queremos señalar dos asuntos de mucha importancia: el papel de la tecnología, y el papel de la filosofía.

Debemos mencionar, para empezar, que el uso de las microcomputadoras y calculadoras especiales en la enseñanza de las matemáticas ha servido para muchos grupos de ex reformadores e institutos como una tabla de salvación después de que perdieran respaldo financiero e institucional en la década de los setenta. Eso debe decirse. Pero no es eso malo. Ha ayudado (y ayudará) a acelerar la transición hacia la nueva educación matemática.

Lo más importante no es eso: sino el sentido histórico de la computación y la informática. No se trata aquí de señalar lugares comunes (24), sino de extraer conclusiones prácticas. El desarrollo de la informatización y la tecnología de la computación electrónica ha creado el fundamento para una revolución cognoscitiva substancial en la escala planetaria. Los ritmos nuevos del procesamiento, comunicación y ordenación, de la información modificarán substancialmente *todos* los procesos ligados a la cultura y a la educación en las próximas décadas. Los educadores de la matemática no sólo debemos "sufrirlo" pero tal vez dirigirlo en nuestro campo de acción. El tema ha estado incluido en nuestra agenda de los congresos del CIAEM desde hace rato; lo que queremos enfatizar no es sólo su trascendencia sino su sentido histórico y epistemológico.

Aunque es un proceso desigual y combinado en los diferentes países, entender su significado más profundo es importante. La enseñanza de las matemáticas va a verse modificada

substancialmente en la nueva etapa por el impacto de los nuevos desarrollos tecnológicos en las calculadoras, las computadoras, la telemática, etc. En menos de dos décadas, calculadoras, microcomputadoras, CD-ROM, multimedia, Internet serán recursos disponibles para casi todos. ¿Cuál debe ser la educación matemática en el nuevo orden histórico? Hay que prepararse ya para esas condiciones. No será igual para todos, pero cabalgar con éxito esta realidad se vuelve decisivo especialmente para países como los de América Latina donde el esfuerzo hacia el desarrollo exige ritmos especiales y mucha lucidez.

Que deba hacerse la mayor parte de la investigación en educación matemática sobre asuntos específicos y concretos, no reduce la importancia del estudio de las dimensiones globales, de los fundamentos teóricos epistemológicos y filosóficos. De lo contrario tendríamos una gran constelación de resultados aislados y dispersos y estériles en el largo plazo. La visión sobre la naturaleza de las matemáticas está cambiando. Hay muchos indicios sobre esto. Cada día, más personas cuestionan el modelo de matemáticas infalible, absoluto, alejado de la intuición empírica y de la realidad terrenal, que ha dominado hasta ahora *urbi et orbe*. Cada vez se percibe mejor la íntima relación entre matemáticas y la sociedad. Cada vez hay más espacio para un nuevo paradigma (25) sobre la naturaleza de las matemáticas; un paradigma al mismo tiempo empiricista (26) y constructivista, un paradigma que recurra a la intuición sensorial, un paradigma que integre en su seno las influencias sociales y culturales, que recurra a la historia de las matemáticas y de las ciencias como inspiración no sólo para las anécdotas sino para establecer la lógica intelectual que sustente la práctica educativa de una forma más acertada. (27)

Sin duda alguna, en el nuevo contexto histórico la Educación Matemática está llamada a ocupar un papel muy importante, en tanto la formación matemática en todos los niveles constituye un instrumento imprescindible para el desarrollo científico y tecnológico. Las ideas, proyectos, instituciones que se construyan en busca del fortalecimiento de estas disciplinas van a ser, entonces, muy relevantes para el progreso de las naciones americanas.

En particular, para América Latina estos años son decisivos y, a pesar de los presagios negativos que puedan haber, hay mucho lugar para el optimismo. La reforma dejó huellas profundas en nuestro territorio, unas para bien y otras no, pero existe un nuevo firmamento de posibilidades abiertas. A partir por lo menos de los años Ochenta hemos visto una radical transformación en la cultura y el conocimiento mundiales. Sin duda, los progresos que en estos últimos años se han hecho en las matemáticas, las ciencias naturales y sociales, la educación, la filosofía y, de la misma manera, el poderoso progreso tecnológico, especialmente en el mundo de las telecomunicaciones y el tratamiento de la información, apuntan hacia nuevos horizontes. Los cambios sociales y políticos también se colocan en la misma dirección. Las *Conferencias Interamericanas de Educación Matemáticas* han sido durante más de treinta años un medio extraordinario para fortalecer la educación matemática en toda la región, tanto para el intercambio de experiencias, para despertar ilusiones, como para abrir vínculos relevantes con las comunidades internacionales de matemáticas y de su enseñanza. La amplia participación nacional e internacional que logró la última *Conferencia*, en Santiago, así como la gran calidad de la reunión son una muestra de la expectativa y, al mismo tiempo, de la exigencia que sobre el CIAEM se tiene. En la perspectiva del nuevo milenio no cabe duda que puede ser un instrumento de primera línea en la Educación Matemática, y contribuir a que las valiosas posibilidades que se han abierto en el conocimiento

y el mundo social internacional se conviertan en vigorosas realidades para contribuir al conocimiento y la educación y para favorecer el progreso y la calidad de vida en la región.

NOTAS

1. Su más famosa crítica la expresa en el conocido artículo "Modern Mathematics: Does It Exist?".

2. René Thom señalaba lo siguiente: "Es cierto que dentro de la matemáticas actuales, el uso del álgebra como método de demostración es sin duda importante, incluso decisivo. Pero podría ser razonable preguntarse si deben tenerse en cuenta las necesidades de los matemáticos profesionales a la hora de ocuparse de la segunda enseñanza. Los matemáticos de la generación actual, impregnados de espíritu bourbakista, tienen la tendencia sumamente natural a introducir en las enseñanzas secundaria y superior las teorías y estructuras algebraicas que tan útiles les han sido en su propio trabajo, tendencias por otra parte triunfantes en el espíritu de la matemática del tiempo. Pero habría que hacerse la pregunta de si, al menos en la enseñanza secundaria, resulta conveniente incorporar los últimos hallazgos de la técnica del momento", "¿Son las matemáticas modernas un error pedagógico y filosófico?" en el libro de Piaget, et al, La enseñanza de las matemáticas modernas, Madrid: Alianza, 1980, pp. 117-118.

3. Cfr. Kline, Morris, Why Johnny can't add. The failure of New Maths, London: St. James Press, 1973.

4. En Alemania se puede contrastar el cambio de actitud frente a la reforma entre la *Kulturministerkonferenz* de 1968, y la del 3 de diciembre de 1976. En 1976 la palabra aritmética es restablecida como un símbolo de los nuevos tiempos.

5. Algunas dudas tempranas con la reforma fueron puestas por dirigentes entusiastas de la misma pocos años después: véase por ejemplo las del mismo Begle en "The role of research in the improvement of Mathematics Education", Educational Studies in Mathematics, p. 238, 1969. Begle reconoce aquí que no existía fundamento teórico en la educación matemática; e incluso -con una visión extraordinaria- propone desde entonces una "investigación empírica cuidadosa".

6. En Francia los Institutes de Recherche des Mathematique (IREM) se habían creado regionalmente con el espíritu del 68; tuvieron influencia por la reforma hasta 1975. Luego se dirigieron a otras cosas, entre ellas la informática. Véase Moon, Op. cit. p. 104-105, 118.

7. El tema de la reforma de contenidos versus reforma de los métodos en la modernización se podría estudiar en el artículo de W. Servais, "Continental tradition and reform", del In-

ternational Journal of Mathematics Education, Science and Technology, 6, 1, pp. 37-58, 1975.

8. Véase Fehr et al, Op. cit. p. 8.

9. Esta sobreestimación "chauvinista" de los matemáticos se puede ver en la respuesta que dio Dieudonné en el American Scientist de Enero-Febrero de 1973 a un artículo de R. Thom.

10. Véase un interesante artículo de Morris Kline sobre la investigación matemática: "The Nature of Current Mathematical Research", en el libro en tres tomos editado por Douglas Campbell y John C. Higgins: Mathematics. People, Problems, Results. Belmont, California: Brigham Young University, 1984 (tercer tomo).

11. Una de las sentencias más duras fue la de Morris Kline: "Las nuevas matemáticas, como un todo, corresponden al punto de vista del matemático superficial, que sabe apreciar solamente pequeños detalles deductivos y distinciones estériles y pedantes como aquella entre número y numeral, y que pretende realzar lo trivial con una terminología y un simbolismo impresionantes y sonoros. Se nos ofrece una versión abstracta y rigurosa de la matemática, que oculta su rica y fructífera esencia y hace hincapié en generalidades poco inspiradoras, aisladas de todo otro cuerpo de conocimiento. Se subrayan sofisticadas versiones finales de las ideas simples, mientras se tratan superficialmente las ideas más profundas, lo que conduce necesariamente al dogmatismo. El formalismo de este plan solamente puede conducir a una disminución de la vitalidad de las matemáticas y a una enseñanza autoritaria, al aprendizaje mecánico de nuevas rutinas, mucho más inútiles que las rutinas tradicionales. Resumiendo, pone de relieve la forma a expensas de lo sustancial y presenta lo sustancial sin pedagogía ninguna". En *El fracaso de la matemática moderna*, Madrid: Alianza.

12. De hecho, en la segunda mitad de los setenta se restringieron o se anularon las posibilidades de financiación para la reforma.

13. En todos estos países de un pequeño grupo de educadores de la matemática casi amateur surgió una clase profesional que se puede apreciar con toda plenitud en el ICME 1980 en Berkeley, California.

14. Cfr. Moon, Op. cit. p. 68.

15. El reconocimiento de la nueva disciplina puede verse por ejemplo en Matthews, G. y Brown, M.: "Summary of European seminar", International Journal of Mathematics Education, Science and Technology, 6, 1, pp. 77-79, 1975.

16. El solo hecho de que exista esta legión de profesionales es bueno; pero debe decirse que resulta insuficiente. Esto es así sobre todo por la formación cargada de racionalismo y formalismo que recibieron. Es necesario reciclar todo este personal de acuerdo a líneas formativas diferentes, que enfatizen la heurística, la construcción, la intuición sensorial, la

falibilidad de las matemáticas, los métodos gráficos y plásticos, la relación con las ciencias, etc..

17. Un número interesante del Journal for Research in Mathematics Education que trata sobre la investigación es el quinto del volumen 17 de noviembre de 1986. Contiene entre otros los artículos de Jere Brophy: "Teaching and Learning Mathematics: Where Research Should Be Going", y "Where Are the Data?: A Reply to Confrey"; y de Jere Confrey: "A Critique of Teacher Effectiveness Research in Mathematics Education".

18. Se puede constatar que la investigación adquirió fuerza en los setenta estudiando comparativamente los trabajos del ICME de Lyon en 1969 y el ICME de Exeter en 1972. Véase Moon. Op. cit. p. 59.

19. En los institutos de investigación y los departamentos de educación matemática la investigación se fue despegando de la motivación reformista en los setenta; véase el reporte de la Conferencia Karlsruhe en el informe UNESCO de 1979.

20. Esta es una investigación muy especial; un estudioso muy conocido sobre estos temas es Alan Schoenfeld, véase por ejemplo "Measures of Problem-Solving Performance and of Problem-Solving Instruction", en el Journal of Research in Mathematics Education, Enero 1982, Vol 13, No. 1, pp. 31-49. Y una obra más amplia es su libro *Mathematical Problem Solving*.

21. Algunos afirman que el zenith de la reforma fue la reunión de Lyon, ICME 1969, y que el inicio de la nueva época comienza en Exeter, ICME 1972.

22. El proceso de profesionalización de la educación matemática en América Latina todavía tiene que recorrer un buen camino; así como también se requiere un gran impulso de la investigación, éste es un asunto clave pero difícil de realizar por la debilidad de los sistemas de ciencia y tecnología y de la educación superior.

23. Pero, además, este doble proceso de profesionalización y de investigación en la educación matemática se puede apreciar también aparte de las CIAEM. Por ejemplo, ya se han llevado a cabo ocho Reuniones Centroamericanas y de El Caribe de Profesores e Investigadores en Matemática Educativa; y en agosto de 1994 se realizó con un gran éxito el Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Matemática en Blumenau, Brasil.

24. Un estudio algo descriptivo pero bueno sobre el uso de las microcomputadoras en la enseñanza de las matemáticas escolares es el de Paul Ernest "The role of the Microcomputers in Primary Mathematics", en el libro editado por el mismo autor: *Mathematics Teaching. The State of the Art*, London: The Falmer Press, 1989, pp. 14-27.

25. Para consultar una síntesis acerca de la filosofía moderna de las matemáticas, de la filosofía de la educación matemática, y que además sugiere un constructivismo social de influencia Popperiana, véase el excelente libro de Paul Ernest: *The Philosophy of Mathematics Education*, London: The Falmer Press, 1991.

26. Una profunda reflexión en la filosofía de las matemáticas con una visión empiricista puede verse en el libro de Philip Kitcher: *The Nature of Mathematical Knowledge*, New York: Oxford University Press, 1983.

27. Una visión sobre los problemas de la filosofía de las matemáticas que sugiere una nueva filosofía se puede ver en el libro de Angel Ruiz *Matemáticas y Filosofía, estudios logicistas*, San José, Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1990.