

# ¿Qué es la investigación en educación matemática y cuáles son sus resultados?, I

Pedro Gómez

## Introducción

Entre el 8 y el 11 de mayo de 1994 tuvo lugar en la Universidad de Maryland la *Conferencia ICMI 1994* alrededor del tema *¿Qué es la investigación en educación matemática y cuáles son sus resultados?* El ICMI<sup>1</sup> es la principal organización internacional de educación matemática. Además de ser el organizador de los ICME<sup>2</sup>, los congresos mundiales de educación matemática que tienen lugar cada cuatro años<sup>3</sup>, el ICMI organiza estudios sobre diferentes temas de la educación matemática. Estos estudios toman como base los artículos que se presentan en una reunión ("la conferencia") y tienen como resultado una o más publicaciones. Las últimas publicaciones (Niss, 1992 y Niss, 1993) son el producto de una conferencia ICMI sobre valoración ("assessment") que tuvo lugar en España, en 1992, con la participación 80 investigadores provenientes de 25 países.

La conferencia de este año tenía el mismo propósito: reunir a un conjunto de investigadores en educación matemática; abrir el espacio para presentaciones y discusiones; y producir una publicación sobre el tema. La conferencia fue promocionada a través de un documento de discusión que fue publicado en las más importantes revistas de educación matemática. Tuve la oportunidad de ser invitado a este evento.

Este artículo presenta mis impresiones acerca del contenido, las discusiones y algunas conclusiones de la conferencia. Dado que la publicación, producto de esta reunión, no estará disponible antes de 1995, considero importante informar a nuestra comunidad sobre las diversas posiciones que algunos de los más importantes investigadores en la disciplina tienen sobre la investigación en educación matemática.

Este artículo se encuentra dividido en dos partes. En la primera, se presenta una descripción general de lo sucedido en la conferencia y algunas impresiones y conclusiones acerca de la misma. En la segunda parte, que será publicada en el próximo número de este boletín, haré un resumen de la posición de Paul Ernest con respecto a las dos preguntas en cuestión. Esta fue la posición que me pareció más estructurada e interesante.

1. International Commission of Mathematical Instruction.

2. International Congress of Mathematics Education.

3. El último fue en Quebec, en 1992; el próximo es en Sevilla, en 1996.

## La conferencia

La mayoría de los investigadores invitados a la conferencia eran representantes de Europa y Estados Unidos<sup>4</sup>, junto con investigadores de Japón, Australia, Israel y Líbano. Únicamente participamos cuatro investigadores iberoamericanos, todos de habla española<sup>5</sup>.

La reunión partía de un documento de discusión (Kilpatrick & Sierpiska, 1993). Las discusiones formales giraron alrededor de cuatro esquemas principales:

*Presentaciones plenarias.* Estas presentaciones trataron principalmente el tema de la investigación desde las diferentes perspectivas existentes y el problema de la relación entre la teoría y la práctica.

*Grupos de discusión.* Los participantes se organizaron en cinco grupos de discusión. Cada uno de los grupos hizo una presentación de sus resultados al final de la conferencia. Los temas de los grupos eran los siguientes:

- ▲ Objeto específico
- ▲ Fines (“aims”)
- ▲ Preguntas específicas
- ▲ Resultados
- ▲ Criterios

*Presentaciones paralelas.* Aquellos participantes que enviaron artículos, los presentaron en estas ocasiones.

*Simposio en la National Academy of Sciences.* En esta reunión, de una mañana, los participantes en la conferencia se reunieron con algunos matemáticos americanos e intercambiaron opiniones con ellos.

---

## Impresiones

### Expectativas frustradas

Mi contacto con la comunidad de educación matemática es relativamente reciente. Durante mucho tiempo trabajamos en “una empresa docente” en el área de la educación matemática, sin saber que existía una comunidad internacional y un “saber” propio de esta comunidad. Al “descubrir” la existencia de una gran cantidad de literatura en el tema y comenzar a estudiarla, la primera impresión que uno tiene es que es algo extremadamente complejo y que es muy difícil tener una visión global del tema. Durante mucho tiempo hemos tenido en “una empresa docente” la preocupación acerca de nuestra propia práctica: ¿somos investigadores? ¿somos desarrolladores? ¿Se puede considerar el trabajo que hemos hecho en diseño y desarrollo

---

4. Con una fuerte participación de Francia y los países nórdicos.

5. Entre los participantes se encontraban investigadores del nivel de Jeremy Kilpatrick, Ana Sierpiska, Michèle Artigue, Nicolás Balacheff, Alan Bishop, Paolo Boero, Guy Brousseau, Jere Confrey, Tommy Dreyfus, Paul Ernest, James Fey, Claude Gaubin, Miguel de Guzmán, Kath Hart, James Hiebert, Geoffrey Howson, Christine Keitel - Kreidt, Carolyn Kieran, Colette Laborde, Frank Lester, Mogen Niss, Michael Otte, David Pimm, Thomas Romberg, Anna Sfard, Edward Silver, Lynn Arthur Steen, Heinz Steinbring, Hans - Georg Steiner y Gérard Vergnaud, entre aquellos que yo había oído nombrar alguna vez. Existe una lista completa de los participantes, junto con su dirección, teléfonos y dirección electrónica para quienes puedan estar interesados en esta información.

curricular como trabajo de investigación en educación matemática? En resumen, ¿qué es la investigación en educación matemática y cómo nos ubicamos en ella?

Esta reunión era la gran oportunidad para obtener una respuesta a estas preguntas, preguntas que es posible que algunos de nuestros colegas en nuestro medio también se hacen. La reunión de una muestra muy representativa de los más importantes investigadores en nuestra disciplina<sup>6</sup> me hacía pensar que era cuestión de escuchar sus opiniones y llegar a una conclusión.

Mis expectativas se vieron frustradas. En la primera sesión algunas de estas “personalidades” manifestaron la misma inquietud que Kath Hart, la directora del PME<sup>7</sup>, expresó de la siguiente manera: “cuando me llega un artículo para aceptación al PME y lo envío a los evaluadores (“reviewers”), muchas veces obtengo el siguiente resultado: el primero dice que el artículo debe ser definitivamente publicado en su estado actual; el segundo dice que el artículo puede llegar a ser publicado si se le hacen los cambios propuestos por él; finalmente, el tercero opina que el artículo no puede, de ninguna manera, llegar a ser publicado.” (Hart, 1994, 155)

¿Qué quiere decir esto? Mi interpretación es la siguiente: no existe un consenso acerca de lo que es la investigación en educación ni acerca de cuáles son sus resultados. La reunión me dejó entonces una serie de impresiones que quisiera resumir a continuación.

### Una comunidad diversa

La comunidad de investigadores en educación matemática es una comunidad diversa en la que conviven una multiplicidad de paradigmas. Hace veinticinco años, la comunidad compartió principalmente el paradigma *empírico - analítico* en el que se busca explicar, predecir o controlar unos fenómenos bien determinados y en el que los métodos cuantitativos tienen prevalencia sobre los métodos cualitativos. Durante la última década, se ha dado un movimiento hacia el paradigma *interpretativo* y el paradigma *crítico* en los que se busca ya sea comprender el significado de la enseñanza y el aprendizaje para los participantes en esas actividades (interpretativo) o mejorar la práctica misma e involucrar a los participantes (crítico). En estos paradigmas, las metodologías de tipo etnográfico (como las de los antropólogos) y los métodos cualitativos han asumido mayor importancia. Esto se ha expresado de manera muy clara en la evolución de los artículos publicados en el *Journal of Research in Mathematics Education* (Lester, 1994)<sup>8</sup>.

De manera complementaria a los tres paradigmas tradicionales (Vasco, 1990) de investigación en educación, en el caso de la investigación en educación matemática, es posible identificar un cuarto paradigma: la escuela francesa. Esta comunidad que, durante mucho tiempo se mantuvo bastante aislada de sus pares anglosajones, ha desarrollado su propio lenguaje, su propia problemática y sus propios métodos de investigación. Es una comunidad muy activa que centra sus preocupaciones en varios principios, algunos de los cuales son los siguientes:

---

6. Entre los que se contaban los editores de varias de las revistas de investigación.

7. El *Psychology of Mathematics Education*, grupo que organiza el congreso anual más importante en educación matemática.

8. Para una descripción de la historia de la investigación en educación matemática ver (Kilpatrick, 1992). Ellerton y Clements hacen también un recuento de esta evolución, relacionándola con la evolución de la enseñanza de las matemáticas (Ellerton & Clements, 1994). Para una explicación del rol de estos paradigmas en la investigación en educación matemática, ver (Romberg, 1992)

- ▲ “La enseñanza de las matemáticas requiere de actividades irreductiblemente matemáticas [...]
- ▲ Ninguna conjunción de disciplinas clásicas (e.g., psicología, epistemología, antropología, etcétera) es suficiente para explicar esta parte irreductiblemente matemática de la enseñanza de las matemáticas [...]
- ▲ La teorización científica de estas actividades es posible.” (Brousseau, 1994)

Estos principios muestran una posición ciertamente contraria con algunas de las posiciones de la investigación anglosajona: mientras que ésta última considera la educación matemática como el punto de reunión de una multiplicidad de disciplinas, la primera resalta la importancia de aquellas actividades de la enseñanza de las matemáticas que no pueden ser reducidas, ni explicadas por estas disciplinas no matemáticas. Por otra parte, la escuela francesa basa sus trabajos en un esfuerzo sustancialmente más fuerte de teorización.

### **Una organización regional**

Los comentarios anteriores identifican una organización regional en la comunidad internacional. Las impresiones que tuve al respecto me hacen pensar que es posible “dividir” al mundo de acuerdo a las siguientes características:

*Estados Unidos.* Paradigmas empírico - analítico e interpretativo. Mira la educación matemática como punto de reunión de una multiplicidad de disciplinas. Su mejor representante es el *Handbook* (Grouws, 1992). Con un “provincialismo que no les permite ver más allá de sus fronteras” (Romberg, 1994).

*Inglaterra.* Junto con Australia, la tierra de la investigación - acción y el paradigma crítico. El idioma le ha permitido mantenerse en contacto con la comunidad americana.

*Francia.* Con una escuela propia, un líder (Brousseau) y gran cantidad de publicaciones en francés hasta hace poco no muy conocidas por la comunidad americana. En Artigue (1994) se aprecia un buen ejemplo del estado actual de la comunidad.

*Australia.* Un país que avanza a pasos agigantados en educación matemática. Preocupados por las condiciones institucionales y sistémicas que afectan el proceso de cambio, compartiendo el paradigma crítico y liderando la región asiática.

*Los países nórdicos.* Numerosamente representados en la conferencia. Aparentemente con una gran actividad y con nexos fuertes con la comunidad anglosajona aunque compartiendo algunas de las tradiciones europeas.

*El resto de Europa.* Aquí hay que mencionar a Holanda con el legado de Freudenthal y países como Alemania (con el centro de la Universidad de Bielefeld), Italia y España. Los países de la Europa del este comienzan a hacer su aparición. Acaban de publicar una “aparente respuesta europea” al *Handbook* (Biehler et. al., 1994).

*El resto del mundo.* Hay que mencionar a Israel con el legado de Fishbein y los trabajos de Sfard. Los grupos mexicanos y brasileños también son importantes, lo mismo que grupos muy activos en Japón.

### Confusión - conflicto - discusión

Esta es la sensación más patente que tuve durante la conferencia. La comunidad internacional de educación matemática está compuesta por una diversidad de paradigmas de investigación, de problemáticas y de visiones acerca de lo que es la propia disciplina.

La educación matemática es una disciplina “emergente” que ha identificado problemáticas prácticas y teóricas que le competen y, después de 25 años de trabajo<sup>9</sup>, se encuentra en proceso de reflexión acerca de ella misma y de identificación de aquellas características que le son propias<sup>10</sup>.

Este artículo puede dejar la sensación de una confusión mucho mayor de la que existe dentro de la comunidad de investigadores en educación matemática. Con el propósito de mostrar que es posible dar respuestas a las preguntas el título de este artículo, en el próximo número de este boletín se publicará su segunda parte. En ella se hará un resumen de las propuestas de Paul Ernest.

---

### Referencias bibliográficas

Artigue, M., Gras, R., Laborde, C. y Tavignot, P. (Eds.). (1994). *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Paris: La Pensée Sauvage.

Biehler, R., Scholz, R. W., Strässer, R. y Winkelmann, B. (Eds.). (1994). *Didactics of mathematics as a scientific discipline*. Dordrecht: Kluwer.

Brousseau, Guy (1994). Problems and results of Didactique of Mathematics. *What is research in mathematics education and what are its results. ICMI Study*.

Grouws, D. A. (Ed.). (1992). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.

Hart, K. (1994). It is time we had agreement on what is research in mathematics education. *What is research in mathematics education and what are its results. ICMI Study*, pp. 155-158.

ICMI (1994). What is research in mathematics education and what are its results? ICMI Study. En Ellerton, N. y Clements, M. A. *The reshaping of mathematics education research*. University of Maryland.

Kilpatrick, Jeremy (1992). A History of Research in Mathematics Education. En Grouws, D. A. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. (pp. 3-38). New York: Macmillan.

Kilpatrick, J., & Sierpinska, A. (1993). What is research in mathematics education and what are its results? *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 13(1.2), pp. 191-204.

---

9. Utilizo la fecha de aparición del primer número del *Journal for Research in Mathematics Education* como punto de partida, en el tiempo, de la investigación en educación matemática.

10. No obstante, considero conveniente seguir la visión de Ernest quien prefiere “trata de definir la educación matemática en términos de sus variadas prácticas, en cambio de [buscar] una misión deducida analítica y racionalmente” (Ernest, 1994, 116).

- Lester, F. K. (1994). Evolving criteria for judging the quality of research reports in mathematics education. *What is research in mathematics education and what are its results. ICMI Study*, pp. 220-231.
- Niss, M. (Ed.). (1993). *Cases of Assessment in Mathematics Education. An ICMI Study*. Dordrecht: Kluwer.
- Niss, M. (Ed.). (1993). *Investigations into Assessment in Mathematics Education. An ICMI Study*. Dordrecht: Kluwer.
- Romberg, Thomas A. (1992). Perspectives on scholarship and research methods. En Grouws, D. (Ed.). *Handbook of research on the teaching and learning of mathematics*. New York: Macmillan.
- Romberg, T. (1994). El provincialismo de la comunidad americana de educación matemática. *Comunicación personal*,
- Vasco, C. E. (1990). Tres estilos de trabajo en las ciencias sociales. Comentarios a propósito del artículo "Conocimiento e interés" de Jürgen Habermas. *Documentos ocasionales del Cinep*, 54, pp. 3-34.