

## INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA EDUCATIVA Y DOCENCIA

Ángel Homero Flores Samaniego (coordinador), Gabriela Buendía Abalos, Adriana Gómez Reyes, Liliana Suárez Téllez, Yacir Testa, José Trinidad Ulloa

Colegio de Ciencias y Humanidades, UNAM (México). CIECAS-IPN (México). CECyT 13-IPN. CCH-UNAM y IPN (México). CGFIE-IPN (México). Plan Ceibal. IPA (Uruguay). Universidad Autónoma de Nayarit, (México).

ahfs@unam.mx, buendiag@hotmail.com, orodelsilencio@yahoo.com.mx, lsuarez@ipn.mx, prof.yacirtesta@gmail.com, jtulloa@uan.edu.mx

**RESUMEN:** En 2006, Juan Díaz Godino escribió: “Existe un divorcio fuerte entre la investigación científica que se está desarrollando en el ámbito académico y su aplicación práctica a la mejora de la enseñanza de las matemáticas” (Godino, 2006, p. 3). Diez años después, nos preguntamos: ¿Los resultados de la investigación en Matemática Educativa influyen en la mejora de la docencia en matemática o sigue habiendo un divorcio entre investigación y docencia? ¿Qué esfuerzos se hacen para vincular investigación y docencia? ¿El docente, sobre todo de niveles básicos, es parte activa en las investigaciones? ¿Es posible hacer investigación en el aula por parte del docente? En el grupo de discusión se abordaron estas preguntas desde el punto de vista de la investigación y la docencia.

**Palabras clave:** investigación educativa, formación de profesores

**ABSTRACT:** In 2006, Juan Díaz Godino wrote: “There is a strong divorce between the scientific research being developed in the academic field and its practical applications to mathematics teaching improvement” (Godino, 2006, p.3). Ten years later, we ask ourselves: Do educational mathematics research outcomes influence on the improvement of mathematics teaching or is there still a divorce between teaching and research? What endeavors are being done to link teaching and research? Does the teacher, mainly at basic levels, actively take part in the research work? Can the teacher investigate in the classroom? Such questions were tackled in the discussion group from research and teaching view points

**Key words:** educational research, teachers' training

## ■ Introducción

En su escrito, Godino (2006) definió *educación matemática* como un sistema social, heterogéneo y complejo en el que se distinguen tres componentes: la acción reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; la tecnología didáctica que desarrolla materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles; y la investigación científica que estudia el funcionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Según este autor, mientras la educación matemática se encarga de atender los tres aspectos señalados, la didáctica se encargaría sólo de los dos últimos.

Parte de su escrito lo destina a argumentar a favor de tres tesis (Godino, 2006):

1. La didáctica de la matemática ha logrado en la actualidad una posición consolidada desde el punto de vista institucional a nivel internacional, aunque no homogénea en las diversas regiones y países.
2. Existe una gran diversidad en las agendas de investigación y confusión en los marcos teóricos y metodológicos disponibles, situación propia de una disciplina emergente.
3. Existe un divorcio fuerte entre la investigación científica que se está desarrollando en el ámbito académico y su aplicación práctica a la mejora de la enseñanza de las matemáticas. (p. 3)

Y atribuye el ‘divorcio’ entre investigación y práctica a un desarrollo desigual de los tres componentes de la educación matemática y a una insuficiente articulación entre ellos.

En México la separación entre investigación y docencia es notoria, sobre todo en lo que a preparación académica se refiere con los posgrados *profesionalizantes* y *de investigación*. Y más aún con la distinción entre educación matemática y matemática educativa: la primera tiene que ver con las prácticas de enseñanza y aprendizaje (docencia) y la segunda con la investigación educativa en matemática. Esta distinción ha estado permeando desde México, donde se acuñó el término *matemática educativa*, a otros países de América Latina. Al respecto es significativa la caracterización de Matemática Educativa que ofrecen Cantoral y Frarfán (2003):

Este intenso proceso social de *culturización científica*, nos ha ayudado a reconocer la necesidad de implementar modificaciones educativas en el campo particular de las matemáticas con base en diseños mejor adaptados a las prácticas escolares. Del estudio sistemático de los efectos de tales procesos se ocupa la matemática educativa. (p. 28)

Es innegable la influencia que la investigación educativa ha tenido en la elaboración de materiales de apoyo como libros de texto y manuales para estudiantes y profesores de matemática; y en el diseño de programas de estudio: el enfoque por competencias que ha sido adoptado en la mayoría de nuestros países tiene una sólida base en la investigación educativa (Niss, 2015).

Pero también es innegable la concepción que muchos investigadores tienen sobre los profesores; Sergio Tobón (2006) afirma que los docentes, frecuentemente, dicen que las competencias es lo que ellos siempre han hecho. Este autor ve la afirmación de los docentes como una crítica al enfoque por competencias y termina diciendo: “Lo que hay en el fondo es una resistencia al cambio que impide a los docentes estudiar con profundidad este enfoque y comparar sus contribuciones con lo que se ha hecho tradicionalmente en la educación” (p.8).

No hay duda de que el objetivo de la investigación educativa en matemática es mejorar el aprendizaje de la materia, sin embargo, después de 40 años de investigación educativa en el área, el conocimiento matemático de nuestros estudiantes es cada vez menor como lo evidencian resultados de estudios comparativos como el TERCE: sólo 17% de los estudiantes alcanzaron los niveles III y IV de desempeño en los 14 países latinoamericanos participantes. (UNESCO, 2015).

### ■ Objetivo

El objetivo del grupo de discusión es hacer una reflexión sobre la influencia en la práctica docente de la investigación educativa en matemática. Esto con la clara intención de conformar un grupo de trabajo que se aboque a fortalecer las conexiones entre investigación educativa en matemática y docencia.

Como un primer acercamiento a la problemática planteada se hizo una reflexión, durante la RELME 30, llevada a cabo en Monterrey, México, en torno a la respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Los resultados de la investigación en Matemática Educativa influyen en la mejora de la docencia en matemática o sigue habiendo un divorcio entre investigación y docencia?
- ¿Qué esfuerzos se hacen para vincular investigación y docencia?
- ¿El docente, sobre todo de niveles básicos, es parte activa en las investigaciones?
- ¿Es posible hacer investigación en el aula por parte del docente?

### ■ Conformación del grupo de discusión y desarrollo de las sesiones

El grupo estuvo conformado por un coordinador y cinco participantes: cuatro investigadores y una profesora-investigadora de nivel bachillerato (edades de los estudiantes entre 15 y 17 años).

La discusión se dio en dos sesiones de hora y media cada una y se respondieron dos preguntas en cada sesión. En cada una de las sesiones se tuvo una primera intervención de los participantes, después se dio la palabra a los colegas que atendieron la discusión para, al final, hacer un cierre y definir lo que sigue.

La intención de esta estructura es dar voz a los asistentes y que la reflexión fuera más inclusiva. De esta manera es posible ir construyendo el grupo de trabajo con las colaboraciones de los asistentes interesados.

Más que hacer un recuento de lo sucedido y lo expresado en las dos sesiones, haremos una reflexión tomando en cuenta los aspectos más relevantes que surgieron con cada pregunta. Finalmente se hará una propuesta de trabajos futuros para la conformación del grupo de trabajo.

### ■ ¿Los resultados de la investigación en Matemática Educativa influyen en la mejora de la docencia en matemática o sigue habiendo un divorcio entre investigación y docencia?

Al inicio se notó una cierta confusión entre los esfuerzos que se han hecho para acercar los aspectos de la Pedagogía Matemática con la influencia que la investigación ha tenido en la docencia.

Al final se tuvo consenso en que sí hay una influencia de la investigación en la docencia, pero ésta ha sido limitada. Las causas de esto son múltiples: desde la carga de trabajo de un docente, sobre todo en los niveles básicos, hasta su falta de preparación.

Una forma más o menos natural de que los resultados de la investigación lleguen a la práctica docente podría ser el currículo de matemática. El problema aquí es la forma en que están estructurados los programas de matemática y las medidas que se han tomado para que los docentes los interpreten más o menos de la misma forma. Su estructura es difícil de comprender en un primer acercamiento; y la formación de profesores sigue una estrategia poco efectiva.

Otra vía pueden ser los materiales de apoyo y los libros de texto. Pero parece ser que no han sido suficientes. Por ejemplo, en países como México, los libros de texto en el nivel obligatorio (básico y medio superior) se hacen siguiendo los lineamientos de la Secretaría de Educación Pública, esto debería garantizar que tuvieran el enfoque propuesto en los programas; sin embargo, la mayoría de los editores no han entendido este enfoque y sólo reproducen lo que dice la Secretaría como una serie de recetas a seguir y requisitos a cumplir. Se incluyen aquí a la Comisión Nacional del Libro de Texto (nivel primario) y las casas editoriales encargadas de diseñar los libros para secundaria y bachillerato.

Se habló de cambiar la forma de concebir la investigación educativa en nuestros países y qué ésta deje de ser incumbencia exclusiva de centros de estudios de posgrado; y la manera de concebir la docencia, como una actividad más o menos mecánica que un buen técnico puede realizar. Debe haber un acercamiento mutuo entre las dos actividades. El investigador debe dejar de considerar al profesor y su aula como un objeto de estudio; y el profesor debe asumir mayor responsabilidad en su quehacer docente.

Pero para que se dé lo anterior, también debe haber voluntad, sobre todo política, de autoridades y directivos, de tal modo que se den las condiciones necesarias para dicho acercamiento.

Todo lo anterior quedó como parte de una serie de conjeturas, sería necesario hacer un estudio sistemático sobre la influencia de la investigación educativa en la docencia y buscar indicadores diferentes a las pruebas estandarizadas.

### ■ ¿Qué esfuerzos se hacen para vincular investigación y docencia?

Los esfuerzos han sido muchos, desde programas de formación de profesores diseñados por centros de investigación como el CINVESTAV, hasta la creación de ferias de la matemática.

Uno de estos esfuerzos es el Seminario Repensar las Matemáticas (SRM) diseñado y coordinado, desde 2004, por iniciativa de un grupo de profesores e investigadores del Instituto Politécnico Nacional que integraron la Red de Investigación e Innovación en Educación Estadística y Matemática Educativa (RIIEEME). La actividad se centra en vincular la investigación educativa, principalmente en matemática educativa, y la docencia haciendo el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (transmisión en línea, repositorio de documentos, foro de discusión, portal de comunicación, principalmente). La sesión es el elemento central (Ruiz y Suárez, 2015) que ofrece un diálogo entre un investigador y uno o dos docentes en servicio a través de un documento de referencia de autoría del investigador invitado. Después de varios años de actividad, el Seminario ahora tiene reconocimiento oficial del IPN y se ha transferido su metodología de trabajo a otras materias como Física, Química, Bioquímica, Cultura Financiera, Filosofía y Comunicación. Las charlas son una cada mes y actualmente se tiene cubierto hasta 2017. Ha contado con la participación de investigadores mexicanos, canadienses, uruguayos, españoles y de otros países, podemos mencionar entre muchas otras excelentes participaciones la de Michel Artigue (sesión 69) y la de Alan Schoenfeld (sesión 63). (Véase: <http://repensarlasmatematicas.wordpress.com>) A pesar del éxito aparente del Seminario, su influencia no está complementemente potenciada. Profesores de México, Colombia y Argentina han seguido las sesiones en los últimos años, pero son pocos en comparación con la población de maestros de nuestros países.

Un esfuerzo similar es el del Seminario de Praxis Identidad Docente Matemática, de la Red Estatal de Investigadores de Nayarit, México. La estructura de sus actividades es prácticamente la misma que la del SRM, y su cobertura es nacional.

Se mencionaron las iniciativas nacionales como el Plan Ceibal del Uruguay que dotó de una tableta electrónica o una laptop a estudiantes y docentes de educación inicial, primaria y secundaria media públicos, y acceso a Internet en dichos Centros Educativos, así como en varios lugares públicos (plazas, centros sociales, etc.), plataformas para aulas virtuales y una plataforma adaptativa de matemática en un esfuerzo por promover la equidad de acceso a la tecnología y a materiales educativos de calidad: desde 2007 se tiene cubierta a toda la población estudiantil del país. No se dieron indicadores sobre la efectividad del Plan, pero todo apunta hacia una mejora de la calidad de la enseñanza. Venezuela es otro país que ha tenido una iniciativa de este tipo, pero con resultados irregulares.

Finalmente están los cursos de actualización docente que las diferentes escuelas promueven para mejorar la enseñanza, pero son pocos los que realmente toman en cuenta resultados de investigación en su diseño y muchos profesores los toman como un requisito impuesto que nada tiene que ver con su docencia.

Los esfuerzos han sido y son muchos; el uso de recursos es enorme, pero hay factores que impiden su efectividad, como la falta de interés y de recursos por parte del docente, el cambio periódico en las políticas educativas y la proliferación de teorías y paradigmas educativos, entre otros.

### ■ ¿El docente, sobre todo de niveles básicos, es parte activa en las investigaciones?

Las respuestas y la discusión, en esta parte, fue un tanto ambigua. No quedó claro qué se entiende por parte activa.

Se mencionó el caso de docentes que estudian un posgrado y que forman parte activa de sus investigaciones bajo la dirección de su asesor de tesis. Pero también se habló de investigadores que ven el aula y sus componentes (profesor y estudiantes incluidos) como parte del sistema que están estudiando. Los investigadores tienen su propia agenda y no siempre entran los docentes en ella.

En todo caso, de lo anterior se puede inferir que los docentes no forman parte activa de las investigaciones puesto que no forman parte de un equipo de investigación con voz y capacidad de decisión.

Se aduce que la falta de formación del profesor y su carga de trabajo impide lo anterior, y se propuso un esquema de acompañamiento del docente.

### ■ ¿Es posible hacer investigación en el aula por parte del docente?

Si es posible, pero no es obligación del profesor; necesita formarse pues le falta “marco teórico”. Fueron dos de las respuestas a esta pregunta.

Aquí surgió la idea del acompañamiento continuo del profesor, en cuanto a los resultados que obtiene cuando toma en cuenta investigaciones educativas. Uno de los problemas que se visualizan es que el docente no tiene intención ni capacidad de escribir, por tanto es difícil que comunique sus resultados.

Se mencionó también que es cuestión de contextos, por ejemplo, en Uruguay no hay investigador que no sea docente y con título de formación de grado. La pregunta que surge es ¿cuántos investigadores hay en Uruguay?

Se dijo que investigar es buscar respuestas a las siguientes preguntas: ¿Para qué enseñamos? ¿Qué necesitan? ¿Cuándo digo que ya aprendió? En este sentido todo docente hace investigación, lo que falta es que informe de sus resultados. Los profesores están ávidos de saber, de resolver sus problemas. Lo que se necesita es cooperación, es una quimera pensar que todo profesor va a ser investigador. Los investigadores deben cooperar con los docentes y viceversa.

La cuestión, aquí, es que se ve la actividad del docente como un acto aislado. Hay profesores que hacen investigación a partir de su docencia, ya sea porque tienen una preparación académica adecuada o porque tienen interés particular en la investigación. Pero la empresa es ardua, se necesita trabajo colegiado, cooperación, y un cambio de paradigma de la enseñanza.



### ■ Análisis y conclusiones

De inicio, una de las conclusiones es que la temática y su forma de abordarla despertó el interés de los asistentes cuya cantidad, en las dos sesiones, se mantuvo por arriba de 30 personas.

A partir de las intervenciones, tanto de los participantes invitados como de los asistentes, se pueden deducir dos posiciones:

Investigadores y docentes tienen roles diferentes; mientras que los investigadores pueden ejercer docencia, los docentes no pueden hacer investigación.

Los docentes pueden hacer investigación en el aula, pero se requieren recursos, preparación y trabajo cooperativo (o colaborativo).

Mientras unos dejan la responsabilidad de mejorar la enseñanza a los investigadores a través de “influir en el currículo, libros para aplicar el currículum, capacitación y formación de profesores y supervisar la evaluación”. Otros tienen la certeza de que la investigación se hace en el aula y, por tanto, los investigadores deben estar en ella: “Yo no puedo investigar en aula si estoy fuera de ella”.

A pesar de que en el Grupo de Discusión había una proporción aproximadamente igual de profesores en servicio, investigadores educativos y estudiantes de posgrado, cuyas intervenciones pudieron haber llevado a una consideración global de la problemática, ésta se quedó en el nivel de casos particulares. Por ejemplo, nunca se mencionó qué tipo de investigación es necesario hacer en el seno de un proceso particular de enseñanza-aprendizaje y cuáles, forzosamente, involucran un espacio más amplio como la escuela o el sistema escolar.

Otra concepción que se evidenció es que el investigador, por las circunstancias que sean, tiene una posición superior en la jerarquía educativa, pues es el que genera conocimiento y posee un “marco teórico”, y puede acompañar al docente para ayudarle cuando sea necesario.

Es evidente que se necesita un análisis más detallado y sistemático de la problemática planteada; y el primer paso debería consistir en la construcción de un marco de referencia en el cual ubicar los análisis subsecuentes sobre el tema.

Es necesario que se conforme un grupo de trabajo e investigación que aborde el problema de la vinculación entre docencia e investigación y que redunde en una real mejoría del aprendizaje matemático de nuestros estudiantes.

Como apuntó una de las invitadas a la discusión: “se requiere equipo de trabajo y cambio de paradigma”.

### ■ Referencias bibliográficas

Cantoral, R., y Farfán, R. M. (2003). Matemática educativa: una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6(1), 27-40.

- Godino, J. D. (2006). Presente y futuro de la investigación en didáctica de las matemáticas. *Anais da 29ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação* (pp. 15-18). Caxambu, MG, Brasil: ANPED.
- Niss, M. (2015). Mathematical competencies and PISA. In K. Stacey y R. Turner (Eds.), *Assessing Mathematical literacy: the PISA experience*. Cham, ZG, Switzerland: Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-10121-7\_2.
- Ruiz, B., y Suárez, L. (2015). Una propuesta de diálogo entre investigación y docencia: seminario repensar las matemáticas. *Opción*, 31, No. Especial 5, 833–855.
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la educación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup. Recuperado el 26 de septiembre de 2016 de [http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos\\_basicos\\_formacion\\_basada\\_competencias.pdf](http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf).
- UNESCO. (2015). *Tercer estudio regional comparativo y explicativo: informe de resultados*. Chile. Recuperado el 29 de septiembre de 2016 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf>.