

Materiales y medios para la difusión de la investigación española en Didáctica de la Matemática

Luis Rico
Universidad de Granada

¿Para qué sirve la investigación?

La Didáctica de la Matemática ¿de qué se ocupa? ¿cuál es su ámbito de actuación? ¿cuál es la utilidad de su esfuerzo? ¿qué aportaciones hace?

Los especialistas en Didáctica de la Matemática están poco acostumbrados a que se les planteen preguntas como las anteriores, que ponen de manifiesto cierta suspicacia de matemáticos, educadores y, en general, del ciudadano común.

Con carácter general, podemos decir que la Didáctica de la Matemática se ocupa de estudiar científicamente los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas así como la formación del profesorado de matemáticas. La Didáctica de la Matemática se propone delimitar y abordar los problemas que surgen durante los procesos de comunicación, transmisión, construcción y valoración del conocimiento matemático, indagar metódicamente sobre dichos problemas, y comprender e interpretar las situaciones problemáticas de partida.

Una de las dificultades que encuentran los investigadores en Didáctica de la Matemática consiste en hacer efectiva la comunicación de los resultados de sus estudios e investigaciones a la comunidad de los educadores matemáticos, de la que forman parte. La investigación que no se comunica, no llega a conocerse fuera del estrecho círculo de sus autores, no se hace conocimiento público y pierde valor de objetividad. Es un rasgo de las sociedades científicas actuales compartir y valorar el conocimiento elaborado. Por ello la comunicación, difusión y aplicación son datos esenciales en la constitución y desarrollo de un campo científico.

Dentro de las ciencias de la educación el profesor, o el responsable del currículo en los distintos niveles, necesita conocer las aplicaciones de los trabajos de investigación, disponer de criterios para elaborar materiales, avanzar propuestas fundadas que ayuden a encontrar soluciones para los problemas de la práctica escolar; esto resulta válido para la educación matemática.

¿Cómo compartir y mejorar el conocimiento científico?

¿cómo hacer eficaces los conocimientos que se elaboran en el transcurso de una investigación?

¿cómo utilizar los hallazgos de un estudio para la práctica en el aula?

Comunicación de los resultados de investigación

La comunicación de las investigaciones, de los problemas que plantean, de los métodos utilizados para su estudio y de los resultados alcanzados en cada caso, se hace mediante la publicación de un documento, que constituye el medio usual mediante el cual se comunican los resultados de las investigaciones.

Las investigaciones realizadas en la universidad tienen un formato convencional de presentación. Esto es lo que ocurre con las tesinas de licenciatura, memorias de tercer ciclo o tesis doctorales, que se presentan y defienden en un marco académico y están sometidas a una normativa. El producto final es una memoria de investigación, por lo general voluminosa, en la que se presenta y delimita el problema en estudio, los marcos conceptual y metodológico con los cuales se aborda, la recogida, tratamiento y análisis de la información realizados y,

finalmente, los hallazgos, resultados y conclusiones.

Las memorias de investigación son estudios técnicos detallados, cada vez más especializados en un campo muy concreto de estudio, y en los cuales resulta difícil orientarse.

Las investigaciones realizadas en un proyecto financiado por una institución pública también concluyen con un informe de investigación, menos exhaustivo que una tesis doctoral, pero igualmente especializado.

Por ello, uno de los problemas que se plantean a los gestores y directores de las investigaciones es ¿cómo comunicar los resultados de las investigaciones?

Hay varias vías convencionales que abordan el problema anterior y son varios los niveles de comunicación que pueden considerarse.

En un primer nivel está la publicación y difusión de los propios informes de los estudios o cualquier otra monografía de investigación. Son trabajos extensos y especializados y de difusión limitada; constituyen el núcleo de lo que se denomina "literatura gris", que se intercambia y debate entre especialistas y no suele tener versión comercial. En España estos trabajos tienen una edición limitada, realizada por las universidades y otras instituciones de investigación, y se localizan en las bibliotecas correspondientes. Una parte reducida de ellos tiene una edición comercial y se concreta en unos materiales que llegan a un público más amplio; este es el caso de las publicaciones del CIDE o de la *Colección Mathema* de la Editorial Comares.

En un segundo nivel, los resultados de las investigaciones se comunican brevemente por medio de artículos en revistas especializadas, debates en seminarios y comunicaciones en congresos específicos de investigación. Se trata de exposiciones cortas, muy sintéticas y en las que se presenta uno de los núcleos del estudio realizado.

Este tipo de comunicación cumple varias finalidades complementarias importantes: somete el trabajo al juicio crítico de la comunidad de especialistas - convierte el estudio en conocimiento público-, amplía el conocimiento en la comunidad de investigadores y obliga al autor del trabajo a un gran esfuerzo de síntesis para reducirlo a sus elementos esenciales o singularizar una de sus partes. Es una información dirigida a los especialistas, si bien por su extensión resulta asequible a un público más amplio. Una característica de este nivel de comunicación es que la presentación de trabajos implica aceptar un nivel de crítica considerable.

Este segundo nivel se encuentra en España en una etapa de constitución y consolidación. No disponemos aún de revistas especializadas en exclusiva sobre investigación en Didáctica de la Matemática. *Enseñanza de las Ciencias* es la revista que mejor se ajusta a los criterios mencionados, pero necesita escindirse de las secciones de ciencias experimentales y mejorar su aparato crítico. Con carácter no regular aparecen artículos de estas características en revistas de investigación educativa. En este caso los materiales son de dominio público y se encuentran en las bases de datos especializadas

Los seminarios de investigación funcionan con regularidad en las universidades en las que hay programas de doctorado; en ellos se presentan y debaten los trabajos de investigación en curso. También la *Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* mantiene un encuentro anual en el que tienen lugar varios seminarios. En cada uno de estos seminarios se presenta un tema de investigación o se discute sobre una técnica específica, a cargo de uno o varios especialistas a quienes se ha encargado este trabajo, también la crítica del trabajo presentado se realiza por especialistas encargados de dar la réplica. El debate se genera mediante el contraste de las presentaciones realizadas y la participación de los investigadores asistentes. Los trabajos que se presentan tienen un edición previa restringida y, con posterioridad, se editan junto con un

resumen de los debates.

No disponemos en España de congresos regulares especializados en investigación en Didáctica de la Matemática, que incluyan la selección y presentación de ponencias y su discusión posterior. Los investigadores españoles participan con regularidad en los encuentros internacionales; entre ellos conviene destacar los encuentros anuales del *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, en cuyas actas encontramos publicados los resultados de las investigaciones.

En el estado actual de desarrollo de la Didáctica de la Matemática se hace necesario mejorar la infraestructura de comunicación de los resultados de la investigación en este campo. No es fácil tener conocimiento de todas las tesis, tesinas y memorias de tercer ciclo realizadas en los 10 últimos años, tampoco de las investigaciones financiadas por otras instituciones de investigación. La realización de nuevos trabajos implica conocer los antecedentes del campo de estudio.

¿Cómo mejorar la infraestructura para comunicar los resultados de las investigaciones en Didáctica de la Matemática?

¿cómo implicar en el debate y en la crítica de los estudios realizados a la mayor parte de los investigadores?

¿qué tipo de materiales deben producirse? ¿cómo gestionarlos?

Difusión y aplicación de los resultados de investigación

La especificidad de los problemas de la investigación en Didáctica de la Matemática desde una perspectiva profesional y académica no deben hacernos olvidar el compromiso y la ineludible conexión con la práctica profesional de los especialistas en este campo. Los investigadores en Didáctica de la Matemática forman parte, por derecho propio, de la comunidad de educadores matemáticos, si bien tienen un campo profesional específico. Esta situación obliga a reflexionar sobre los problemas comunes, que deben abordarse conjuntamente. La coordinación sistemática permitirá alcanzar unas señas de identidad bien fundadas y consolidar ambas comunidades. Por ello, y como parte de la contribución de los especialistas al desarrollo de la educación matemáticas, es esencial la difusión de los resultados de las investigaciones y su conexión con las necesidades de la práctica escolar.

Los educadores matemáticos españoles comparten la finalidad de mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en España; cada uno asume este objetivo en el ámbito de sus competencias profesionales. Los investigadores tienen un campo de actuación bien delimitado y deben llevar a cabo el inaplazable desarrollo de la investigación española en Didáctica de la Matemática. Se trata de un deber prioritario cuya realización les compete; el éxito o fracaso en esta tarea dará en el futuro la dimensión de su contribución a la educación matemática en España.

Los resultados de las investigaciones deben difundirse; también deben producirse los desarrollos tecnológicos necesarios que permitan el uso en el ámbito escolar de las innovaciones derivadas de la investigación.

Difusión y aplicación son dos necesidades que surgen del compromiso ético, cívico y profesional de los investigadores con la educación matemática; no son tareas que realicen aisladamente sino que, de uno u otro modo, llevan a cabo con la colaboración de grupos de profesores y como parte de su actividad en la comunidad de educadores matemáticos. Difusión y aplicación necesitan así mismo de materiales y medios que den soporte a los trabajos elaborados con estas finalidades

De nuevo distinguimos varios niveles en la puesta en práctica de las tareas de difusión y aplicación.

En un primer nivel de generalidad encontramos los libros especializados, que sistematizan el conocimiento fundado disponible en la comunidad sobre un tópico específico de la educación matemática, bien referido a una materia del currículo de matemáticas, bien relativo a la formación de profesores o, en otros casos, sobre fundamentación y desarrollo teóricos. En estos libros se incluyen resultados de investigaciones avalados por la comunidad y reflexiones teóricas contrastadas; también pueden ser libros temáticos que difunden de manera práctica la experiencia del autor sobre un campo determinado. Consideramos dentro de este apartado los 60 libros de las colecciones de la Editorial Síntesis: *Matemáticas: Cultura y Aprendizaje* y *Educación Matemática en Secundaria*, cuya finalidad fundamental es poner a disposición de todos los educadores matemáticos el conocimiento organizado sobre la enseñanza y aprendizaje de los principales tópicos del currículo de matemáticas en Primaria y Secundaria y sistematizar la información disponible sobre algunos temas de carácter más general. También se han publicado un número considerable de trabajos en otras colecciones y editoriales que hacen referencia a resolución de problemas, matemáticas de la vida cotidiana, problemas específicos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, conocimiento profesional y formación del profesorado.

Todos estos trabajos incluyen referencias a investigaciones realizadas. El incremento de estas publicaciones, junto con la traducción de algunos manuales de autores extranjeros de prestigio, han mejorado sensiblemente la difusión de investigaciones y su accesibilidad por parte del profesorado.

En el campo de la aplicación encontramos los libros de texto y libros del profesor que incorporan en su estructura y en sus reflexiones didácticas resultados contrastados de investigaciones, bien propias o de otros investigadores. La calidad de los libros de texto españoles no es uniforme, pero hay una tendencia general a integrar información procedente de estudios empíricos tanto en las tareas que se proponen a los alumnos como en la sistemática de presentación y secuenciación de actividades. Los libros no están aislados, sino que forman parte de proyectos más amplios que abarcan una o varias etapas del sistema educativo.

En un segundo nivel tenemos los artículos de difusión que se publican en las revistas profesionales, editadas por las distintas Sociedades de Profesores de Matemáticas (*Números*, *Epsilon*, *Suma*) por instituciones educativas (*Sigma*) o comerciales (*Uno*). Son artículos sometidos a control de calidad; muchos de ellos difunden resultados de investigaciones, estudios empíricos o innovaciones curriculares. Los artículos de difusión que aparecen en suplementos de educación de la prensa diaria o revistas generales también pueden transmitir reflexiones y datos sobre investigaciones.

Igualmente hay una serie de encuentros, congresos y jornadas, algunos de celebración periódica, organizados por las Sociedades de Profesores de Matemáticas o grupos de innovación, en los que se presentan comunicaciones y ponencias realizadas por grupos de investigación o innovación, que difunden resultados más o menos contrastados de experiencias y estudios sistemáticos.

Los materiales escolares, cuadernos de trabajo temáticos o libros para estudiantes son un producto de aparición reciente en el mercado editorial español, que tienen su origen en los materiales experimentados durante los periodos de reforma del currículo de matemáticas. En muchos de ellos se emplean tareas ensayadas en investigaciones especializadas con una intencionalidad precisa, que suponen la aplicación de conocimiento bien fundado.

Además de los materiales manipulativos para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que han experimentado un desarrollo espectacular en los últimos años, las investigaciones sobre los usos del software didáctico y la utilización de algunos programas sencillos de matemáticas para uso escolar se han sostenido sobre investigaciones sistemáticas. Las revistas, tanto nacionales como internacionales, están incrementando el número de artículos en los que se presentan resultados de estudios sobre el uso y las aplicaciones de las nuevas tecnologías y el software didáctico a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

¿Cómo mejorar los canales de difusión de las investigaciones?

¿cómo lograr que se transmitan los aspectos de mayor utilidad sin trivializar o alterar la información?

¿cómo lograr materiales y documentos que apliquen eficazmente el conocimiento obtenido?

¿cómo orientar al profesor en ejercicio sobre las innovaciones en un determinado ámbito y su utilidad relativa?

¿cómo pueden los investigadores recibir información de la aplicación de sus trabajos?

Conclusión

El campo de la difusión y aplicación de las investigaciones en Didáctica de la Matemática se ha desarrollado en España considerablemente en los últimos años, esto favorece una mayor difusión de conocimiento útil y debe llevar a una mejora de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. También obliga a que los investigadores respeten un código ético básico sobre el modo de llevar a cabo una investigación y sobre la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos. A su vez, las instituciones que llevan a cabo estas tareas están obligadas a mantener un control de calidad sobre los productos que transmiten y apoyan.

Todos, finalmente, debemos contribuir a mejorar la calidad de nuestra investigación en Didáctica de la Matemática así como a comunicar, difundir y aplicar los resultados de tales investigaciones.

Muchas son las cuestiones que está abiertas, y a su clarificación debe contribuir este debate.