



Investigación en Educación Matemática: Pensamiento Numérico

José Luis Lupiáñez¹, Luis Rico²

¹ y ² Departamento de Didáctica de la Matemática
Universidad de Granada

España

Email: lupi@ugr.es

© Education & Psychology I+D+i and Editorial EOS (Spain)

Las matemáticas forman parte de la educación obligatoria en todos los países y contribuyen plenamente al desarrollo cultural, a la formación individual y a la integración social. Esto puede constataarse desde diferentes puntos de vista. En primer lugar, las matemáticas constituyen una disciplina que, a lo largo de su historia, ha dado respuesta a necesidades sociales y científicas en todas las civilizaciones proporcionando instrumentos para construir un mundo inteligible y basado en la razón, lo cual les confiere un papel preponderante en la tradición cultural de nuestra sociedad. Por otra parte, la propia naturaleza de las matemáticas, sus características esenciales y las nociones y estructuras que las conforman, contribuyen de manera singular a la formación de las personas y al desarrollo de sus facultades y capacidades, así como al cultivo de su carácter. Finalmente, las matemáticas proporcionan herramientas para la investigación, el desarrollo económico y la innovación, para la creación de riqueza, para la formación de profesionales cualificados y la preparación para la actividad laboral, por lo que constituyen parte importante del patrimonio de una sociedad e instrumentos de preparación y formación para la ciudadanía.

Estas cualidades hacen que tenga pleno sentido hablar de educación matemática, tanto a nivel de la formación y el perfeccionamiento individual como en relación al enriquecimiento de la actividad social. La educación matemática proclama como principio que todos los ciudadanos deben alcanzar, por medio de las matemáticas, el máximo desarrollo posible de todas sus capacidades, individuales y sociales, intelectuales, culturales y emocionales (Rico y Lupiáñez, 2008).

La educación matemática es objeto de investigación por parte de la comunidad de educadores matemáticos y de especialistas en Didáctica de la Matemática. Esta investigación puede girar en torno a diversas prioridades, de las cuales destacamos tres que se pueden analizar desde el punto de vista del alumno, desde el del profesor o desde los contextos en los que tiene lugar el aprendizaje (English, 2009). Estas prioridades son:

- Acceso para todos a las ideas poderosas¹,
- avances en metodologías de investigación, e
- influencias de las tecnologías avanzadas (p. 10)

Cuando esas prioridades se analizan desde los tres niveles antes citados, surgen algunas de las cuestiones que marcan la agenda de investigación en educación matemática para los próximos años. Estas cuestiones tienen que ver con, por ejemplo, caracterizar los conocimientos y destrezas que necesitan los escolares para desenvolverse en la sociedad; concretar qué conocimientos y habilidades necesitan los profesores para lograr que los escolares desarrollen ese conocimiento; qué opciones meto-

¹ "Life-long democratic access to powerful ideas", en el original. El acceso democrático tiene que ver con la idea de matemáticas para todos, pero en todos los escenarios donde la práctica educativa se lleva a cabo. Las ideas poderosas tienen que ver

dológicas pueden incorporarse a la educación matemática, o qué papel pueden jugar las nuevas tecnologías en el desarrollo de destrezas básicas en matemáticas por parte de los alumnos (pp. 12-17).

En este monográfico, hemos pretendido reunir ejemplos de algunas de las investigaciones que en la actualidad tratan de explorar esas y otras cuestiones de interés para la educación matemática con el hilo conductor del pensamiento numérico². Cada uno de los trabajos aborda desde diferentes puntos de vista y contextos, el estudio de fenómenos relacionados con el aprendizaje y la comprensión de diferentes nociones matemáticas por parte de escolares, con dificultades de aprendizaje, con la resolución de problemas, con técnicas docentes, con el uso de recursos educativos, con el tratamiento de las matemáticas en libros de texto, con la formación de profesores o con los fundamentos psicológicos del pensamiento numérico.

Fernando Hitt y Christian Morasse abordan una investigación sobre el pensamiento numérico y algebraico avanzado en escolares de Educación secundaria. Los autores concretan su trabajo en el concepto de covariación como paso previo al de función, exploran el aprendizaje de los escolares de esa noción y constatan la importancia de las técnicas y recursos docentes para lograr dicho aprendizaje. El documento de M. Consuelo Cañadas, Encarnación Castro y Enrique Castro, contextualizado en la resolución de tareas, se centra en el desarrollo del razonamiento inductivo, presentando un modelo que permite analizar ese desarrollo cognitivo e identificar parcelas del mismo que son más complejas para los escolares.

José Luis Villegas, Enrique Castro y José Gutiérrez describen una investigación realizada con estudiantes de último curso de la Licenciatura de Matemáticas, con objeto de explorar el uso que estos estudiantes hacen de diferentes sistemas de representación cuando resuelven problemas de optimización. Los autores obtienen evidencias de cómo las relaciones y los tránsitos entre diferentes sistemas de representación resultan fundamentales para la resolución de ese tipo de problemas. También relacionado con dificultades de aprendizaje, el trabajo de José Luis González, Luis Rico y Jesús Gallardo aborda el problema de la comprensión numérica en la transición de los números naturales a los números enteros con la mediación de los números naturales relativos.

En el artículo de Marta Molina, Encarnación Castro y Enrique Castro, los autores llevan a cabo un estudio con escolares de Educación primaria para explorar el desarrollo de su comprensión de igualdades y sentencias numéricas. Para ello, enfrentan a esos escolares a tareas de igualdades abiertas y sentencias numéricas verdaderas y falsas. A continuación, y en el contexto del uso de nuevas tecnologías en el aula de matemáticas, M^a del Mar García e Isabel Romero analizan el impacto de ese uso

con aquél conocimiento matemático que, como dijimos antes, estructura la disciplina y tiene valor cultural, fomenta el desarrollo personal, y suministra herramientas para desenvolverse en la sociedad (English, 2009, p. 11).

² Gran parte de los autores pertenecen al grupo de investigación "FQM193 Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico", que forma parte del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía. Es posible consultar su estructura, su composición y sus líneas prioritarias de trabajo junto con algunos de sus resultados en: http://prensa.ugr.es/prensa/investigacion/grupos/index.php?accion=ver&id_grupo=199/

en las técnicas de resolución de problemas y en las actitudes de escolares de Educación secundaria. Uniendo aritmética y geometría, Elena Fabiola Ruiz y José Luis Lupiáñez exploran la investigación sobre las nociones de razón y proporción y sus dificultades de aprendizaje, y llevan a cabo un estudio empírico que pone de manifiesto algunas de esas dificultades con escolares de Educación primaria de México.

Francisco Ruiz, Marta Molina, Jose Luis Lupiáñez, Isidoro Segovia y Pablo Flores centran su trabajo en las innovaciones docentes realizadas en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de Educación primaria, para adaptarlo al Espacio Europeo de Educación Superior. Los autores ejemplifican algunas de esas innovaciones en el trabajo con esos futuros profesores en aritmética. Pedro Gómez también explora el aprendizaje de profesores en formación, pero en este caso de Educación secundaria. Presenta un instrumento para que estos futuros profesores desarrollen su competencias de planificación, y desde los resultados de su implementación en un programa de formación, extrae consecuencias para el diseño y puesta en práctica de estos programas y del papel del formador de profesores.

Isidoro Segovia y Enrique Castro concretan su trabajo sobre pensamiento numérico en la estimación, y describen diferentes investigaciones realizadas sobre este tema en el seno del grupo FQM193 que ponen de manifiesto la importancia de la estimación para del desarrollo del pensamiento numérico de los escolares. El documento de Alexander Maz y Luis Rico se ocupa de la Historia de las matemáticas, y en él analizan el tratamiento de los números negativos en libros de texto españoles usados en los siglos XVIII y XIX. Este estudio pone de manifiesto el estatus científico español de esa época en el contexto europeo. Finalmente, el trabajo de J. Domingo Villarroel aborda desde una perspectiva multidisciplinar la complejidad del pensamiento numérico, y describe cómo es posible analizar y describir esa complejidad desde la psicología experimental, la neuroimagen o la psicología del desarrollo.

Todos estos trabajos permiten ubicar y contextualizar el gran número de fenómenos que abarca la educación matemática, y cómo pueden llevarse a cabo estudios que tratan de explorar, caracterizar y analizar esos fenómenos desde la Didáctica de la Matemática.

Referencias

- English, L. (2009). Setting an agenda for international research in mathematics education. En L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 3-19). New York: Routledge.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza.