

POTENCIALIDADES EDUCATIVAS DE LA HISTORIA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

POTENCIALIDADES DE LA HISTORIA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

AUTORES: Miguel Escalona Reyes¹

Laura Givelly Peña Garzón²

Osvaldo Jesús Rojas Velázquez³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:

Fecha de recepción: 06 2 2020

Fecha de aceptación: 10-3-2020

RESUMEN

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática, han sido a lo largo de los años objeto de investigación, debido a las insuficiencias que históricamente presentan los estudiantes para su aprendizaje; son disímiles las propuestas y tendencias existentes para la enseñanza de esta materia, las cuales priorizan elementos importantes del proceso, en dependencia de la teoría o enfoque que asuma el investigador. Una de ellas es conocida como el historicismo en la Educación Matemática, la cual consiste en emplear recursos históricos relacionados con aquellos que fundaron las bases científicas de la cultura matemática que hoy se disfruta. Por otra parte, la Historia de la Matemática como disciplina, generalmente considera en sus textos a reconocidos matemáticos que han realizado aportes significativos a esta ciencia, descuidando las potencialidades educativas que tienen la vida y obra de matemáticos, que han realizado contribuciones importantes al desarrollo de esta ciencia o a su enseñanza en localidades mucho más cercanas a los educandos. Es por ello, que en el presente trabajo, se hace un análisis de la utilización de la historia de la matemática en los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta materia en la actualidad. En este proceso se reconoce la vida y obra de algunos matemáticos de la región, que han dedicado su vida al desarrollo de esta ciencia o a su enseñanza en los últimos años, resaltándose los principales resultados y aportes a la Educación Matemática.

PALABRAS CLAVE

Educación Matemática; Historia de la Matemática; Enseñanza; Aprendizaje

EDUCATIONAL POTENTIAL OF HISTORY IN MATHEMATICS EDUCATION

¹ Decano Facultad Informática Matemática. Universidad de Holguín. Cuba

² Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

³ Universidad Antonio Nariño. Colombia.

ABSTRACT

The teaching and learning of mathematics, have been over the years under investigation, because of the inadequacies that historically students present their learning; are dissimilar proposals and trends for the teaching of this subject, which prioritize important elements of the process, depending on the theory or approach that assumes the researcher. One of them is known as historicism in mathematics education, which is to use historical resources related to those who founded the scientific basis of mathematical culture that enjoys today. Moreover, the history of mathematics as a discipline, usually considered in their texts recognized mathematicians who have made significant contributions to this science contributions, neglecting the educational potential with the life and work of mathematicians who have made significant contributions to the development of this science or teaching in places much closer to learners. That is why, in the present work, an analysis is made of the use of the history of mathematics in the teaching and learning processes of this subject at present. This process recognizes the life and work of some mathematicians in the region, who have dedicated their lives to the development of this science or its teaching in recent years, highlighting the main results and contributions to Mathematics Education.

KEYWORDS

Mathematics Education; History of Mathematics; Teaching; Learning

INTRODUCCIÓN

Afrontar los retos que actualmente se le imponen a la Educación Matemática en todas partes del mundo resulta tarea difícil, debido entre otros factores, a los constantes avances de la ciencia y la técnica; para lograr éxito en esta empresa es necesario reconsiderar los métodos de enseñanza y de aprendizaje tradicionales, así como valorar la posibilidad de buscar nuevas formas, que sean de interés para los estudiantes y profesores, de acuerdo a los contenidos que se imparten y el nivel educacional en que se labore.

En este sentido existen varias tendencias en la enseñanza de la Matemática, así como disímiles formas en que los estudiantes aprenden esta materia; no obstante a ello, se deben seguir destinando esfuerzos para continuar profundizando en ellas, y generalizar las mejores experiencias. Para el logro de tales objetivos, la preparación de los profesores constituye un factor de vital importancia.

Específicamente, en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la Matemática, a nivel internacional, aún persisten rasgos de la escuela tradicional, predomina un enfoque disciplinar que implica la división y descontextualización del contenido; así como la desvinculación con la historia del desarrollo de esta ciencia, y de los principales matemáticos que han realizado grandes contribuciones a la misma. Por lo que los profesores deben buscar vías y métodos más activos, donde puedan relacionar los contenidos de estas

asignaturas con su desarrollo histórico, con los diferentes hechos de la vida de matemáticos y de profesores de matemáticas, entre otros.

Entre las tendencias de la enseñanza de la Matemática, se destaca el historicismo, cuyo objetivo esencial es el de emplear recursos históricos relacionados con aquellos que fundaron las bases científicas de la cultura matemática que hoy se disfruta. No obstante, en la actualidad, esta tendencia no es muy explotada por los profesores de los diferentes niveles de enseñanza, en el mejor de los casos, se utilizan matemáticos célebres o elementos de la historia de su desarrollo, relacionado con los contenidos matemáticos; sin embargo, no se aprovechan las potencialidades del contexto en que se desarrollan los procesos de enseñanza y de aprendizaje, donde pueden existir personalidades que han dedicado su vida a la enseñanza de esta ciencia y han realizado aportes valiosos tanto a la Matemática como a su enseñanza, es en esta línea que se enfoca el presente trabajo.

DESARROLLO

La historia de la matemática para su enseñanza y aprendizaje

Son varios los trabajos investigativos que abordan la temática en cuestión, algunos de ellos se centran en la búsqueda de autores que han hecho aportes en la utilización de elementos de la historia de la matemática en los procesos de enseñanza y aprendizaje, otros ofrecen estrategias, recomendaciones de cómo utilizar la historia para la enseñanza de esta ciencia, y hay quienes presentan sus experiencias en este sentido.

Se reconoce uno de los trabajos más significativos en esta tendencia a González (2004), quien resalta la función didáctica de la historia de la matemática, ya que en esta última aparecen reflejados los problemas que enfrentaron los grandes matemáticos de la antigüedad para el desarrollo de esta ciencia, así como las soluciones novedosas e interesantes que se fueron dando a los mismos a través de los años; de modo que ello se convierte en una fuente de motivación tanto para profesores como estudiantes, así como favorece su crecimiento personal y profesional.

Por otra parte, Anacona (2003), propone evidenciar, desde el estudio de la historia, que la Matemática es una construcción humana, por lo que ella está relacionada con el contexto social en que se desarrolla; lo cual favorece un dinamismo en su enseñanza, ya que posibilita relacionar los contenidos matemáticos con las diversas actividades del hombre, con otras disciplinas y campos del conocimiento.

Por otro lado, Martínez y Chavarría (2012), aportan algunas formas en que el profesor puede utilizar la historia de la matemática como recurso didáctico, así como también dan algunas sugerencias y recomendaciones de cómo proceder en el aula, utilizando este recurso.

Almidón (2013), hace referencia a que en la actualidad los estudiantes encuentran la Matemática, además de difícil, apartada de la realidad en que

viven; por lo que propone una serie de ideas, a través de las cuales tratar de contextualizar los contenidos de estas a través de su historia.

Un ejemplo práctico lo ofrecen Chávez y Salazar (2003), quienes muestran los cambios de aptitudes de los estudiantes ante la Matemática y su aprendizaje, al utilizar la historia de la matemática como recurso metodológico para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en estudiantes de un colegio público de la modalidad técnica profesional en Costa Rica.

En esta misma línea se centra el trabajo de Arteaga (2017), quien refuerza la idea de la función didáctica de la historia de la matemática, a través de la sistematización de varios investigadores que aportan un grupo de potencialidades de esta disciplina para la Educación Matemática.

Por otro lado, responden a la pregunta ¿Por qué utilizar la historia de la matemática como estrategia? reconocidas personalidades como: Protti (2003), expresando que "... el uso apropiado de su historia de la matemática en el proceso de enseñanza permite poner en perspectiva el papel integral de la Matemática en el desarrollo social de la humanidad"; Salinas, J. (2011), exponiendo que "... permite un acercamiento a la Matemática que no se restringe a sus contenidos disciplinarios, sino que hace posible relacionarla con las ciencias y con la cultura en general" y, finalmente Almidón (2013), es del criterio que "... promueve un cambio de actitud y de creencias hacia la Matemática. Ayuda a explicar y superar obstáculos epistemológicos. Incentiva la reflexión y una actitud crítica en el estudiante. Relaciona a las Matemática con otras disciplinas".

Como se puede apreciar, son variadas las propuestas existentes que fundamentan, de una u otra forma, la necesidad e importancia del uso de la historia de la matemática para la enseñanza y el aprendizaje de esta materia; sin embargo, la mayoría de estos trabajos se enfocan en los aportes de matemáticos célebres o en el desarrollo histórico de contenidos de la Matemática, descuidando la historia más reciente y mucho más cercana a los estudiantes, es decir, no se aprovechan las potencialidades del contexto en que se desarrollan los procesos de enseñanza y de aprendizaje, donde pueden existir personalidades que han dedicado su vida a la enseñanza de esta ciencia y han realizado aportes valiosos tanto a la Matemática como a su enseñanza.

Debido a lo anterior, en el presente trabajo se hace un estudio para caracterizar el estado actual de la utilización de la historia de la matemática en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en algunas escuelas de diferentes niveles de enseñanza de Cuba y Colombia.

Metodología

En el desarrollo del estudio se aplicaron diferentes métodos científicos, tantos del nivel teórico como empírico. Entre los teóricos se destacan elementos del enfoque sistémico y la modelación, para el diseño y elaboración del instrumento utilizado para el estudio del empleo de la historia de la matemática en los

procesos de enseñanza y aprendizaje; el análisis y crítica de fuentes, apoyados en los procesos del pensamiento lógico análisis y síntesis e inducción deducción, permitió profundizar en el estudio teórico realizado, así como la interpretación de los resultados obtenidos.

Dentro de los métodos empíricos utilizados se tienen la revisión de documentos, la realización de encuestas y entrevistas; los que permitieron recopilar un gran número de informaciones relacionadas con los profesores de Matemática, los estudiantes de los diferentes centros que formaron parte del estudio y los resultados de los documentos normativos de la enseñanza de la Matemática en estos centros.

El instrumento elaborado, ver Figura 1, se dirige a caracterizar la utilización de la historia de la Matemática en la enseñanza y el aprendizaje de esta materia, el mismo consta de tres momentos fundamentales: caracterización de los profesores, análisis de los estudiantes y valoración de los documentos normativos. Para el primer momento se tienen en cuenta el nivel científico y profesional, la preparación didáctica y la utilización de la historia de la matemática en la enseñanza; para el segundo momento se consideran las características personales, los resultados académicos y el conocimiento de la historia de la matemática. El último momento se concentra en los elementos de la historia de la matemática dentro del currículo y las indicaciones didácticas o metodológicas para su tratamiento.

Análisis de los resultados

La aplicación de los métodos y técnicas de investigación, durante el desarrollo del estudio, permitió obtener los resultados siguientes:

Caracterización de los profesores

Se tomó una muestra de 27 profesores, 15 de la provincia de Holguín, Cuba, y 12 de las ciudades Bogotá y Tunja, Colombia. De los 15 profesores de Cuba, 8 imparten docencia en la Educación Superior, 4 en el Bachillerato y 3 en el nivel secundario. Entre ellos había 2 doctores en ciencias y 7 ostentaban el título de máster.

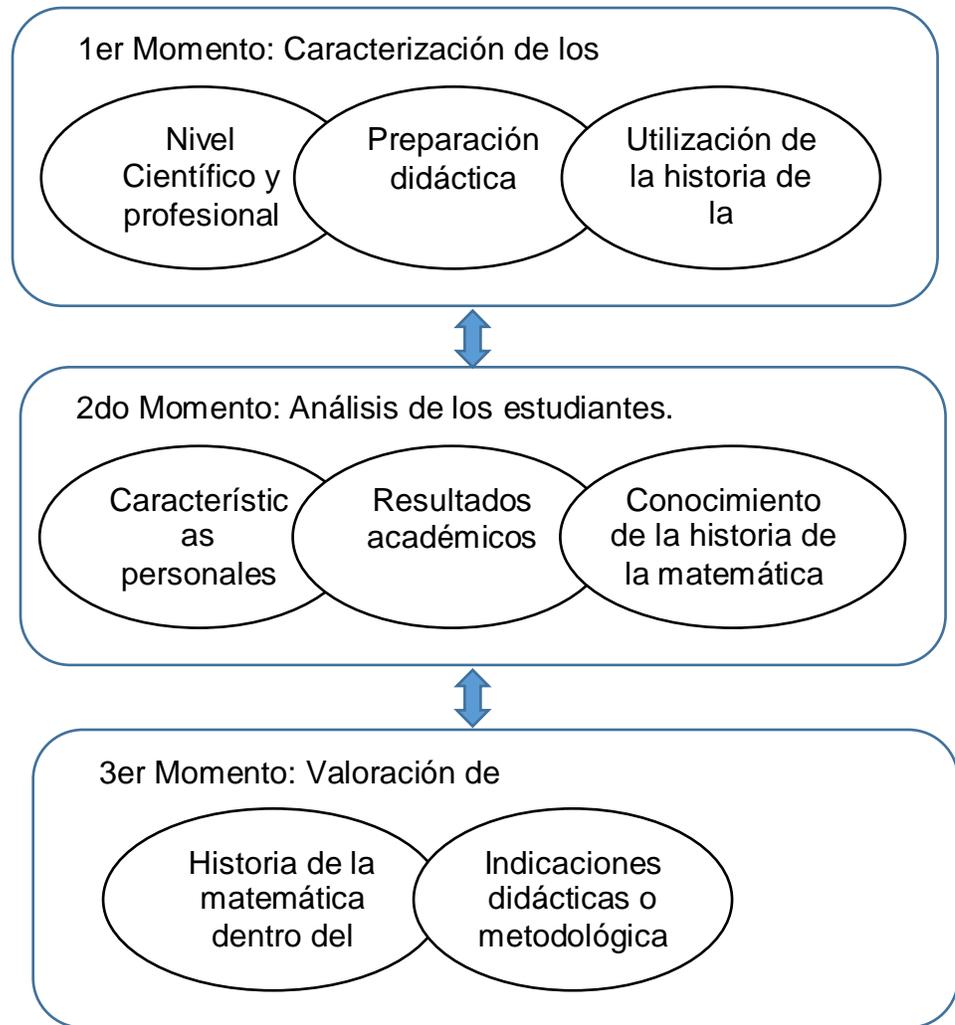


Figura 1: Instrumento para caracterizar la utilización de la historia de la matemática en su enseñanza.
Fuente: Elaboración de los autores.

La mayoría de ellos (11) contaba con varios años de experiencia en la enseñanza de la Matemática, y el resto tenía entre 1 y 3 años de graduado. De los 12 profesores de Colombia, 5 son solo profesores universitarios, 4 son profesores de universidad y de colegio a la vez, y 3 son docentes de colegios oficiales.

Se pudo comprobar, a través de la aplicación de los instrumentos empíricos, el buen dominio de los contenidos matemáticos que poseen los profesores involucrados en el estudio; no obstante, existe gran diversidad en los métodos de enseñanza que emplean en sus clases, destacándose los métodos problémicos. Además, en la mayoría de los casos se evidenció la existencia de dificultades en el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura que imparten (matemáticas de la escuela, cálculos, álgebra, geometría, estadística, epistemología e historia de las matemáticas, entre otras).

En cuanto a los interrogantes relacionados con la historia de la matemática, y su utilización en sus clases, el 73.3 % refiere que tienen algún conocimiento de

ella pues en su etapa de estudiante recibieron cursos relacionados con Epistemología e Historia de la Matemática, pero luego no han visto la necesidad de retomarla a no ser por curiosidad o algún interés personal, excepto 11 profesores que la recibieron en cursos de posgrado.

Casi la totalidad de los profesores, excepto tres de ellos que ha impartido la asignatura Historia de la Matemática en pregrado, aseguran no haber utilizado regularmente elementos de la historia de la matemática en sus clases, solo en aislados casos para referirse a algún matemático que tuviera relación con un teorema, concepto o procedimiento matemático que estuviera desarrollando en clases. Es de destacar, que desde la reforma a las Licenciaturas por parte del Ministerio de Educación Nacional de Colombia como se describe en la Resolución 2041, se ha insistido en la modificación de los contenidos programáticos implementando tópicos como: dominio de un idioma extranjero; implicaciones didácticas para Educación Básica y Media, de los contenidos matemáticos tratados en las asignaturas; utilización de software; investigación formativa en el desarrollo de tareas y actividades de aula; competencias comunicativas y la importancia de la historia en la construcción del conocimiento matemático.

A pesar de lo planteado sobre el tema, la indagación en este último aspecto mostró que la mayoría de los docentes, solo se centra en la búsqueda de la biografía de ciertos matemáticos en algunas temáticas o teoremas que se prestan para ello y que este proceso se realiza como si fuera un requisito por cumplir y mostrar, más que por entender la importancia que tiene inducir el estudio del contenido, desde los aspectos históricos que haya podido desenvolver la temática.

Por otra parte, con el trabajo en la resolución de problemas se mencionan diferentes autores o investigadores de la parte internacional (Polya (1965), Schoenfeld (1987), de Guzmán (1995) haciéndose caso omiso a los trabajos que aportan estrategias y procedimiento de diferentes escuelas de Colombia y Cuba. Estos trabajos han aportado valiosas experiencias en esta temática y son reconocidos a nivel internacional. Por citar algunos, vale mencionar el trabajo con las competiciones matemática de la Universidad Antonio Nariño, el meritorio desempeño académico e investigativo de Vasco citado en Molano (2011) quien por más de cincuenta años ha aportado a la Matemática y a su educación y, Campistrous y Rizo (1999).

Por último, todos los docentes reconocen la existencia de varias personalidades vinculadas a la Matemática y Educación Matemática que con su labor contribuyeron al desarrollo de la Matemática en el territorio, incluso en la formación de muchos de ellos como docentes de Matemáticas; cuyos aportes pudieran ser utilizados en las clases, en los diferentes niveles de enseñanza, como elementos motivadores, así como destacar las potencialidades educativas de sus vidas.

Análisis de los estudiantes

En el caso de los estudiantes, fueron seleccionados de las clases donde impartían docencia los profesores objeto de estudio, en total 385 estudiantes, 126 de la provincia de Holguín, Cuba, y 259 de las ciudades Bogotá y Tunja, Colombia. En general de la Educación Superior 92 estudiantes de las carreras Educación Matemática, Licenciatura en Matemáticas, Ingeniería Mecánica y Licenciatura en Economía; además 151 estudiantes de Bachillerato y 142 de Secundaria Básica.

El 71.1 % de ellos asegura tener dificultades en el aprendizaje de esta asignatura, entre las razones que ofrecen están las siguientes:

- Son contenidos muy abstractos y complicados.
- No le ven ninguna importancia para su vida futura.
- No existe ninguna razón para aprender matemáticas, a no ser para aprobar la materia.

En cuanto al conocimiento de la historia de la matemática, el 77,7% refieren no conocer casi nada de ella, algunos estudiantes un 15.1% mencionan que en ocasiones los profesores les hablan de algunos matemáticos famosos cuando van a tratar un contenido nuevo y un 91.3% manifiestan también que desconocen la vida y obra de matemáticos de la región, y que tal vez eso les motivaría el estudio de carreras afines a la Matemática y su enseñanza en el futuro.

Valoración de documentos

Entre los principales documentos que se valoraron están los planes de estudio, programas de las asignaturas de Matemáticas, orientaciones metodológicas, bibliografía y demás documentos de la planificación curricular de los profesores; es de destacar que en estos documentos, en muy escasas ocasiones, se hace referencia a la historia del desarrollo de la matemática. Solo en algunos objetivos se revela, aunque superficialmente, la necesidad de retomar el papel de la historia para lograr un mayor aprendizaje de los estudiantes.

No obstante, en los libros de textos de cada uno de los niveles de enseñanza, aparecen notas históricas del desarrollo de los contenidos matemáticos que abordan la mayoría de los capítulos del libro, así como de matemáticos famosos o ejemplo de las aplicaciones que tienen dichos contenidos en la sociedad. Como es de suponer, en estos espacios no es posible que puedan aparecer la vida y obra de matemáticos más cercanos al contexto de los estudiantes; tampoco se evidencia indicaciones específicas para el tratamiento de la historia de la matemática en la enseñanza y el aprendizaje de esta materia, en los diferentes niveles de enseñanza.

CONCLUSIONES

Los resultados alcanzados en el presente estudio permitieron arribar a las conclusiones siguientes.

La utilización de la historia de la matemática en los procesos de enseñanza y de aprendizaje es una tendencia que reviste una gran importancia en la actualidad.

En los casos analizados se evidencia una escasa utilización de los recursos de la historia de la matemática en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, lo que evidencia la necesidad de realizar trabajos que aporten elementos novedosos para su utilización.

Los docentes deben buscar relacionar la historia de la matemática con la enseñanza de las temáticas, motivando a los estudiantes con anécdotas y análisis de la solución de problemas que hayan tenido profesores de matemáticas de las localidades cercanas.

Se reconoce el valor de la vida y obra de matemáticos cercanos a los contextos en que se desarrollan los estudiantes, así como las potencialidades educativas presente en ellos para perfeccionar la enseñanza y el aprendizaje de esta materia en los diferentes niveles educacionales.

BIBLIOGRAFÍA

Almidón, I. R. (2013). Enseñar Matemática incorporando su Historia, Red Iberoamericana de comunicación y divulgación científica. (En línea). Disponible en: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?Ensenar-Matematica-incorporando-su>

Anacona, M. (2003). La historia de las matemáticas en la educación matemática. En *Revista EMA*, vol. 8, no. 1, pp. 30-46. (En línea). Disponible en: http://funes.uniandes.edu.co/1516/1/94_Anacona2003La_RevEMA.pdf

Arteaga, E. (2017). La historia de la matemática en la educación matemática. En *Revista Conrado*, vol. 13, no. 59, pp. 62-68. (En línea). Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/521>

Campistrous, L. y Rizo, C. (1999). Estrategias de resolución de problemas en la escuela. En *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, vol. 2, no. 2-3, pp. 31-45. (En línea) Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/335/33520304.pdf>

Chávez, E. y Salazar, J. (2003). La historia de la matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza aprendizaje: una experiencia en secundaria (ING), *Revista Uniciencia*, vol. 20, no. 2, pp. 259-266 (En línea). Disponible en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/5743>

González, P. M. (2004). La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza, *Revista Suma*, vol. 45, pp. 17-28 (En línea). Disponible en: <https://revistasuma.es/IMG/pdf/45/017-028.pdf>

Guzmán, M. (1995). Para pensar mejor: desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos. Editorial Pirámide.

Martínez, M. y Chavarría, J. (2012). Usos de la historia en la enseñanza de la matemática, VIII Festival Internacional de Matemática, Costa Rica. (En línea).

Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/matematica/2012/ponenciasVIII/Margot-Martinez3.pdf>

Molano, M. (2011). Carlos Eduardo Vasco Uribe. Trayectoria biográfica de un intelectual colombiano: una mirada a las reformas curriculares en el país. En *Revista Colombiana de Educación*, no. 61, pp. 161-198. (En línea) Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4136/413635254008.pdf>

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Editorial Trillas.

Protti, O. (2003). La historia de las matemáticas como instrumento pedagógico. En *Revista Uniciencia*, vol. 20, no. 2, pp. 251-257. (En línea) Disponible en: <http://www.centroedumatematica.com/arviz/libros/Uniciencia/Articulos/Volumen2/Parte10/articulo19.html>

Resolución 2041. (2016) Ministerio de Educación Nacional, Colombia, 3 de febrero. (En línea) Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356144_recurso_1.pdf

Salinas, J. (2011). Propuesta para fortalecer una educación con valores en ciencias. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, vol. 78, pp. 17-32, noviembre.

Schoenfeld, A. (1987). *A brief and biased history of problem solving*. Berkeley: University of California.