

# 09

## LA HISTORIA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

### THE MATHEMATICS HISTORY IN THE MATHEMATICAL

Dr. C. Eloy Arteaga Valdés<sup>1</sup>

E- mail: [earteaga@ucf.edu.cu](mailto:earteaga@ucf.edu.cu)

<sup>1</sup>Universidad de Cienfuegos. Cuba.

#### Cita sugerida (APA, sexta edición)

Arteaga Valdés, E. (2017). La Historia de la Matemática en la Educación matemática. *Revista Conrado*, 13(59), 62-68. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

#### RESUMEN

En la actualidad, a pesar de que aún no existen muchas evidencias sobre la sistematización de las potencialidades de la historia en el enseñanza de esta ciencia en la escuela, si existe cierto consenso entre los educadores matemáticos de diversas latitudes del planeta en lo que respecta al rol de la Historia de las Matemáticas, no solo para lograr una mejor comprensión de los contenidos matemáticos por parte de los alumnos, sino también, para conformar una nueva visión de que es la matemática y cómo debe ser enseñada. Este trabajo es el resultado de una investigación que tuvo como objetivo hacer una sistematización de los criterios y opiniones de varios investigadores, así como de las experiencias prácticas del autor sobre las potencialidades que, desde el punto de vista didáctico, tiene la Historia de la Matemática en la Educación Matemática.

#### Palabras clave:

Historia, Matemática, enseñanza, educación, didáctica.

#### ABSTRACT

At present, despite the fact that, there is not yet much evidence on the use of the potential of history in the teaching of this science in school, there is a certain consensus, among mathematical educators from different latitudes on the planet, in terms of Role of the History of Mathematics, not only for motivational purposes, but also to achieve a better understanding of the mathematical contents by the students, as well as, to form a new vision of what mathematics is and how it should be taught. This work is the result of an investigation that, had as objective to make a systematization of the criteria and opinions of several researchers, as well as of the practical experiences of the author as professor of this subject in the Bachelor Degree in Mathematics Education, about the potentialities, which From the didactic point of view, has the history of mathematics in mathematics education.

#### Keywords:

History, Mathematics, teaching, education, didactics.

## INTRODUCCIÓN

La inclusión o utilización de la Historia de la Matemática como parte de la enseñanza de esta ciencia en la escuela es un tema que ha acaparado la atención de los educadores matemáticos en los últimos tiempos, algo que se puede apreciar en el incremento de artículos e investigaciones sobre la problemática. La mayoría de los resultados de estas investigaciones y de los estudios sobre la implementación de la historia de las matemáticas en clase, consideran que esto debe estar en un nivel didáctico y no como contenido de la enseñanza, es decir, como un elemento motivador, que permita a los estudiantes conseguir una mejor comprensión y entendimiento de las matemáticas, aunque esto no implica en ningún momento hacer de las matemáticas algo más fácil (Sierra, 1997).

En todos los estudios realizados y que se han revisado ha quedado claro que las posibilidades en cuanto al uso de la historia son variadas y aportan no sólo al mejoramiento de la enseñanza de la Matemática, sino que permite estimular en los estudiantes la curiosidad, creatividad, interés, y el deseo por aprender. Además, potencia un cambio en la percepción del estudiante hacia la materia y del docente hacia su forma de enseñanza.

Las dos razones que más comúnmente se ofrecen para la inclusión de la dimensión histórica en la enseñanza de la Matemática son, en primer lugar, que la historia provee una oportunidad para desarrollar la visión de lo que es realmente la Matemática, y, en segundo lugar, que permite tener una mejor comprensión de conceptos y teorías. Esto permitiría que tanto estudiantes como docentes entiendan mejor los conceptos y teorías, al conocer la forma en que estos se desarrollaron en la historia, pero además esta comprensión cambia la forma en que estudiantes y profesores perciben la Matemática (Martínez & Chavarría, 2012).

La Historia de la Matemática, en primer lugar, puede cambiar la concepción del docente acerca de esta disciplina, y, en segundo lugar, influir en la forma de enseñar esta ciencia, lo que implica un cambio en la forma en que el estudiante perciba y entienda la Matemática.

Aunque a estas dos razones se debe añadir otra dos, que son, las amplias potencialidades de la Historia para despertar en los alumnos el gusto y el interés por el estudio de esta ciencia, y una excelente oportunidad para formar valores en los estudiantes y discernir entre valores y contravalores al profundizar en la vida y obra de matemáticos famosos.

Este trabajo tiene como propósito sistematizar los aportes de investigaciones realizadas sobre la temática, lo que

unido a la experiencia e incursiones realizadas al respecto por el autor pueden contribuir a fomentar en los educadores matemáticos de la región una nueva visión acerca de la enseñanza de esta ciencia en la escuela del siglo XXI, caracterizada, entre otras cosas, por la utilización creciente y consciente de su historia en su enseñanza.

### *Argumentos a favor de la necesidad de utilizar la Historia de la Matemática en la Educación Matemática*

Para poder entender el alcance y el valor de la Historia de la Matemática en el proceso de enseñanza – aprendizaje de esta ciencia en la escuela, es importante aclarar que esta no es un simple conjunto de problemas históricos para utilizar en la introducción de una clase, o unas anécdotas o síntesis biográfica de algún matemático famoso para motivar al alumno, y no es tampoco un recurso ocasional, sino uno de los fundamentos epistemológicos de cualquier reforma escolar interesada en brindar a los alumnos una formación matemática de calidad (Maza, 1996, citado por Nápoles, 1996).

La perspectiva histórica permite mostrar, entre otras cosas, que la Matemática es un conjunto de conocimientos en evolución continua, es decir, no es un conjunto de conocimientos estático y acabado, sino que está en proceso de construcción, y que en dicha evolución desempeña a menudo un papel de primer orden, su interrelación con otros conocimientos y la necesidad de resolver determinados problemas prácticos.

Otra consideración importante se deriva del uso, en el proceso histórico de construcción de los conocimientos matemáticos, del razonamiento empírico-deductivo en grado no menor que el razonamiento deductivo. Descartes, citado por Liátker (1990), distinguió dos métodos fundamentales del conocimiento, la inducción y la deducción, luego reconoció otro: la enumeración completa o inducción (Liátker, 1990).

El desarrollo de la Matemática ha seguido un proceso heurístico demostrado históricamente, contrario a los defensores del estilo deductivista que pretenden que la deducción es el patrón heurístico de la Matemática y que la lógica del descubrimiento es la deducción, no se puede soslayar el hecho que el pensamiento matemático requiere de una alta dosis de creatividad (Rico, 1990).

La cuestión primordial cuando se trata de valorar el rol de la Historia de la Matemática en la Educación Matemática, es llevar estos métodos o estas formas de pensamiento y de razonamiento al terreno de la enseñanza de la Matemática (Nápoles, 1996). En esta dirección resultan de particular interés una de las reflexiones acerca de cómo enseñar matemática que están claramente reflejadas en

el clásico *Decálogo de la Didáctica de la Matemática Media* de Puig Adam (1955). Una de ellas señala: “*No olvidar el origen concreto de la Matemática ni los procesos históricos de su evolución*.” (Puig Adam, 1955, citado por Rico, Sierra, 1994, p.137)

Al referirse a las tendencias generales actuales en la enseñanza de la matemática, De Guzmán (1993, 1993 p. 72, propone entre los cambios metodológicos aconsejables, la utilización de la Historia en la Educación Matemática. Al respecto señala: “*El valor del conocimiento histórico no consiste en tener una batería de historietas y anécdotas curiosas para entretener a nuestros alumnos a fin de hacer un alto en el camino*”.

Claro, lo anterior no significa que no se pueda hacer uso de estos aspectos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia en la escuela. De hecho, muchos autores e investigadores reconocen que estas historietas y anécdotas constituyen un valioso recurso motivacional. El propio De Guzmán, al referirse a la necesidad de fomentar el gusto y el interés por la Matemática, destaca: “*Otros se sentirán más movidos ante la biografía de tal o cual matemático famoso*”. (De Guzmán, 1993 p.81)

Finalmente destaca que la historia debería ser un potente auxiliar para objetivos tales como “*hacer patente la forma peculiar de aparecer las ideas en matemáticas, enmarcar temporalmente y espacialmente las grandes ideas, problemas, junto con su motivación, precedentes; señalar los problemas abiertos de cada época, su evolución, la situación en la que se encuentran actualmente; apuntar las conexiones históricas de la matemática con otras ciencias, en cuya interacción han surgido tradicionalmente gran cantidad de ideas importantes*”. (De Guzmán, 1993 p.72)

Como se puede apreciar la necesidad del uso de la Historia de la Matemática en su enseñanza es un tema que ha estado presente desde la creación en 1950 de la Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques- Comisión Internacional para el Estudio y el Mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática (CIEAEM).

## DESARROLLO

### *Potencialidades didácticas de La Historia de las Matemáticas*

Afirmaba D'Amore (2007, p.19), que “*la Didáctica de la Matemática sin relaciones con la Epistemología y la Historia es como un instrumento ágil y potente que ninguno sabe usar plenamente; la Epistemología y la Historia son medios culturales fuertes, abstractos y profundos, que la Didáctica de la Matemática hace concretos y útiles al*

*progreso de la humanidad, a la construcción de competencias, a la conciencia del propio saber*”.

No resulta fácil concretar las formas de aplicar la Historia de la Matemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia en el ámbito escolar, esto depende de muchos factores, entre los que se encuentran: el nivel educativo, los temas y problemas concretos, los conocimientos históricos, epistemológicos y didácticos del profesor, su interés por la interdisciplinariedad, su capacidad de innovación y creación, para adaptar, reconstruir, recrear y transformar el saber histórico institucionalizado (como conocimiento útil) en saberes a enseñar. Lo que sí está claro, es que, a pesar de que la búsqueda de elementos de la Historia de la Matemática como recurso didáctico para la enseñanza de la Matemática es una línea de investigación que no ha sido completamente desarrollada, si existe consenso a nivel internacional en la aceptación de que, esta tiene grandes potencialidades para ser utilizada en la enseñanza (González, 2004).

Estas potencialidades se concretan en:

- La historia como recurso motivacional en la enseñanza de la Matemática, y como herramienta para despertar el gusto y el interés de los alumnos por el estudio de la Matemática.

Varios investigadores han coincidido en afirmar que la historia de las matemáticas como recurso didáctico se presenta como un elemento motivador muy atractivo. Los partidarios de este punto de vista creen que el conocimiento histórico de los diferentes procesos matemáticos despertaría el interés y el cambio de actitudes de los alumnos por los contenidos matemáticos objeto de enseñanza (Molina, 2010).

Conocer la vida de los distintos matemáticos importantes que se trabajan en clase, siempre es atractivo e interesante para ellos, lo que aumenta su interés y su motivación hacia la Matemática y los ayuda a incrementar su aprecio por esta ciencia y disfrutar de su aprendizaje. La presentación histórica de numerosos temas de Matemática, es un complemento a los mismos que seguramente interesará a muchos de los alumnos, a los cuales se podrá suministrar información complementaria para ayudar a satisfacer su interés natural y tal vez despertar vocaciones por el estudio de esta ciencia, a la vez que les ayuda en su motivación para el aprendizaje (López & Stella, 2011; Almidón, 2013; Santaló, 1994 citado por González, 2004; Sierra, 1997; Fauvel, 1991, citado por Maz, 2010; y Chaves & Salazar, 2003).

Los alumnos se sienten especialmente interesados cuando se les proporciona información adecuada sobre la

historia de las matemáticas y los antecedentes de un contenido, ello estimula su curiosidad, creatividad, interés, y el deseo por aprender (Rico, 1994; Núñez & Rodríguez, 2012; Martínez Chavarría, 2012).

- La historia proporciona un arsenal de métodos, procedimientos y estrategias para hacer matemática, los cuales se pueden extrapolar a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

A pesar de las discrepancias existentes en relación con la utilización de los métodos y procedimientos que, históricamente han utilizado los matemáticos en sus descubrimientos, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, no cabe la menor duda de que estos pueden y deben ser utilizados en la escuela si se quiere que los alumnos construyan o descubran por sí mismos o con ayuda del profesor los conocimientos matemáticos previstos en los currículos escolares. Estos métodos y procedimientos de hecho deben formar parte del contenido de la matemática escolar.

Por citar un ejemplo, el método griego del álgebra geométrica, utilizado por los pitagóricos, el de igualación de áreas, o de completar el cuadrado, utilizado por los hindúes, o el de igualación de áreas, puede ser llevado al aula, no solo para encontrar la fórmula de resolución de la ecuación de segundo grado, sino también, para hacer ver a los alumnos la relación entre el álgebra y la geometría (Novo, 2010).

- La historia es una fuente para la selección de problemas prácticos, curiosos, informativos y recreativos que pueden ser incorporados en las aulas de Matemática.

Este argumento se basa en el presupuesto de que la resolución de un problema histórico se constituye por sí mismo en una actividad altamente motivadora. Un ejemplo de ello pueden ser los métodos propuestos por Chuquet y Herón para hallar aproximaciones de la raíz cuadrada de un número De Miralles, Deulofeu & Piquet (2005), o cómo hallar un número perfecto y las relaciones entre ellos, los números amigos, o las relaciones entre los números primos y los cuadrados perfectos (Núñez & Rodríguez, 2012).

El problema de Euler, abordado por Armada (2013), el problema de Newton, el de la vida de Diofanto, para motivar la resolución de ecuaciones de primer grado, los problemas hindú del enjambre de abejas y la manada de monos, el primero, para motivar el estudio y la resolución de ecuaciones con radicales, y, el segundo, para motivar el estudio y la resolución de ecuaciones de segundo grado, el teorema de la conocida Matemática francesa Sofía Germain que, plantea que los números de la forma

$a^4 + 4a^4 + 4$ , son números compuestos, el cual puede ser utilizado para aplicar el tecnicismo algebraico estudiado como parte de los estudios del Álgebra, las curiosidades logarítmicas, etc. Estos y muchos otros pueden ser utilizados en el desarrollo de temas de la matemática escolar (Perelmán, 1989).

- La historia es un instrumento para hacer visible a los alumnos las relaciones entre los diferentes campos de la Matemática.

Este argumento tiene como base la idea de unidad de la Matemática. Los defensores de este punto de vista afirman que los abordajes históricos son los únicos capaces de favorecer perspectivas globalizadoras de la Matemática, a través de las relaciones entre sus diferentes campos, las relaciones entre la aritmética y la geometría, entre el álgebra y la aritmética, entre el álgebra y la geometría. Ya se ejemplificó anteriormente esta última relación con la utilización del método de completar cuadrados y de igualación de áreas para encontrar la fórmula que permite resolver una ecuación cuadrática, un problema algebraico se interpretó desde la geometría. El alumno tiene que tomar conciencia de las relaciones que existen entre las diversas ramas de la Matemática y no con puros discursos o argumentos lógicos, sino como resultado de su aprendizaje o de la enseñanza.

- *La historia es un instrumento que puede promover el aprendizaje significativo y comprensivo de la Matemática.*

Este punto de vista se refiere al hecho de que la participación de la historia de los contenidos matemáticos como recurso didáctico no sólo sirve como elemento de motivación, sino también como factor de mejor aclaración del sentido de los conceptos y teorías estudiadas. No se trata de hacer una referencia histórica breve al iniciar un tema, sino de usar el orden histórico de la construcción matemática para facilitar una mejor asimilación durante el descubrimiento, la construcción o reinención del conocimiento (López & Stella, 2011).

Las matemáticas son una ciencia en continua evolución. La elaboración de los conceptos y procedimientos es el resultado de un largo proceso. La historia de las matemáticas muestra cómo aparecen las teorías matemáticas, habitualmente en el contexto de resolución de un problema o grupo de problemas y su evolución- proceso que habitualmente se enmascara o se oculta en los libros de texto o las revistas especializadas. No solamente sucede esto con los conceptos, sino también con los procedimientos: la historia muestra, por ejemplo, cómo ha evolucionado el estándar de lo que es considerado como



una demostración rigurosa; lo que hoy puede ser mirado como un argumento no riguroso, fue aceptado hace doscientos años como tal; esto puede ayudar en la enseñanza a comprender las dificultades de los estudiantes en orden a establecer lo que es una demostración (Sierra, 1997).

- La historia como medio para mostrar a los alumnos la relación matemática-contexto sociocultural.

El conocimiento, y en particular el conocimiento matemático, están fuertemente determinados por su contexto cultural y social. Si bien las verdades matemáticas son independientes de la época en que se han alcanzado, el análisis histórico profundo muestra que la matemática es una actividad humana, incardinada en su contexto (Anaconda, 2003). Por ejemplo, Lizcano (1993), citado por Sierra, presenta un interesante informe sobre los números negativos en tres culturas diferentes (clásica griega, alejandrina y china) donde muestra como las concepciones sobre los números negativos están profundamente relacionadas con las creencias de esas culturas.

- *La historia es un recurso didáctico valioso para formar y consolidar valores y actitudes.*

Este argumento posee una dimensión axiológica la cual defiende que no se debe ocultar de los estudiantes los errores, lagunas y dudas por las que pasaron grandes matemáticos en el proceso de construcción del conocimiento matemático. Eso, sin sombra de dudas, debe estimular en los estudiantes actitudes positivas, tales como: **coraje necesario para enfrentar problemas, persistencia y tenacidad en la búsqueda satisfactoria de sus soluciones**, valores y actitudes en la base de la formación práctica del pensamiento científico, no solamente con relación a la formación del futuro investigador sino también para la formación ciudadana. La Historia puede mostrar a los alumnos estos valores, pero también contravalores que en las sociedades interesadas en el mejoramiento humano no deben formar parte del comportamiento de los seres humanos, tales como la falta de honestidad, el robo de ideas ajenas, el fraude. No hay nada que pueda justificar ninguna de esas actitudes.

- *La historia como medio para lograr el cumplimiento de los objetivos de la enseñanza de Matemática en la escuela.*

Es posible buscar en la Historia de la Matemática apoyo para alcanzarse algunos objetivos pedagógicos entendiéndose: el desarrollo de formas de pensamiento y de razonamiento que no son privativas de la Matemática, sino del trabajo científico y práctico del hombre, las matemáticas como un elemento de la cultura de nuestra

sociedad, importante, pero uno más, las matemáticas no constituyen un saber acabado que hay que dominar, sino considerarlas como una forma de pensamiento que abierto con margen para la creatividad, cuya ejercitación hay que desarrollar, respetando la autonomía y ritmo de cada persona, las necesidades prácticas, sociales, económicas y físicas que sirven de estímulo al surgimiento y desarrollo de ideas matemáticas, que son a la vez fuente para la elaboración de ejercicios y problemas con fines didácticos, las relaciones existentes entre Matemática y Filosofía, Matemática y Religión, Matemática y Lógica y la naturaleza de una estructura, de una definición, de una demostración (Rico & Sierra, 1991; López & Stella, 2011).

- La historia como fuente para la elaboración de alternativas didácticas y metodológicas para el desarrollo de los contenidos de la matemática escolar.

Una muestra de ello lo constituye el programa esbozado por Filloy & Rojano (1984), citado por Sierra (1997), los que analizan la historia de las matemáticas (en su caso, de las ideas algebraicas) con el fin de elaborar propuestas didácticas para el aula, de acuerdo con lo elaborado teóricamente en el análisis histórico; ponen a prueba esas secuencias didácticas y después vuelven al análisis de la historia en busca de posibles equivalentes de los resultados didácticos, así como la alternativa didáctica para el tratamiento de la fórmula de resolución de las ecuaciones de segundo grado en la Educación de Adultos (Novo, 2010).

- *La historia como recurso didáctico para materializar el enfoque integrador en la enseñanza de la Matemática.*

La Historia de las Matemáticas, como afirma Almidón (2013), es recurso integrador de la Matemática con otras disciplinas, existe compatibilidad del estudio de las ideas matemáticas con el aprendizaje del contexto cultural que las engloba. Ella puede ayudar al estudiante a conectar la Matemática con otros aspectos de la vida del hombre, como la religión, la literatura, la filosofía, el arte, y otras ciencias. En la Historia de la Matemática se pueden encontrar ejemplos donde se aprecia la relación de la Matemática con otras ciencias, como, por ejemplo, la Física, la Óptica, etc.

## CONCLUSIONES

La consideración del desarrollo histórico de los contenidos matemáticos que forman parte de los currículos en los distintos niveles de enseñanza, les permite a los educadores matemáticos utilizar las concepciones primarias relacionadas con dichos conocimientos, lo que indiscutiblemente, ayudaría a clarificar su comprensión, por parte de los alumnos.

La forma de utilizar la Historia de las Matemáticas como un instrumento didáctico en las clases de Matemática en cualquier nivel educativo puede llevarse a cabo de muy diversas maneras. Se puede, por ejemplo, hacer consideraciones históricas en la introducción y/o en la exposición de cada tema, situando en los contextos científico y cultural el origen y la evolución de los problemas que se van a abordar. Se pueden utilizar ejercicios y problemas curiosos, hacer breves resúmenes o notas históricas. Se puede también a lo largo del desarrollo de la clase y en cualquier momento indicar brevemente a qué matemáticos o corriente matemática se debe la introducción de un concepto nuevo, la demostración de un teorema o la resolución de un problema. En este ámbito existe un repertorio bastante amplio de importantes cuestiones que se prestan de forma especial a ser tratadas siguiendo su evolución histórica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almidón, I. R. (2013). *Enseñar Matemática incorporando su Historia*. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Ensenar-Matematica-incorporando-su-historia>
- Anacona, M. (2003). La historia de las matemáticas en la educación matemática. *EMA*, 8, 30-46
- Armada, L. (2013). Una estrategia didáctica para estimular el aprendizaje desarrollador de la matemática en los alumnos del 9no grado de la ESBU 5 de septiembre. Tesis (Maestría en Ciencias de la Educación). Cienfuegos: Universidad de Ciencias Pedagógicas.
- Chaves, E., & Salazar, J. (2003). *La Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática*. Universidad Nacional de Costa Rica. Recuperado de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/una/tesis/La%20historia%20de%20la%20matematica%20como%20recurso%20metodologico%20en%20los%20procesos%20de%20enseñanza%20aprendizaje.pdf>
- D' Amore, B. (2007). El papel de la Epistemología en la formación de profesores de Matemática de la escuela secundaria. *Cuadernos del Seminario en educación*, 8, 1 – 22. Recuperado de <http://www.dm.unibo.it/rsddm/it/articoli/damore/593%20Papel%20epistemologia.pdf>
- De Guzmán, M. (1993). Enseñanza de la Matemática. En D. Gil & M. De Guzmán (eds.), *Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones*. (62-89). Madrid: Popular.
- De Miralles, I. L., Deulofeu, J., & Piquet, J. (2005). Historia y enseñanza de la matemática. Aproximaciones de las raíces cuadradas. *Educación Matemática*, 17(1), 87-106. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40517104>
- González, P. M. (2004). La historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. *Suma*, 45, 17-28.
- Liátker, Y. (1990). *Descartes*. La Habana: Ciencias Sociales.
- López, S. E., & Stella, T. (2011). *Historia y Etnomatemática: significados y Perspectivas metodológicas*. Recuperado de <http://sociologadelconocimiento.blogspot.com/2011/01/historia-y-etnomatematica-significados.html>
- Martínez, M, Chavarría, J. (2012). Usos de la historia en la enseñanza de la matemática. Actas del *VIII Festival Internacional de Matemática efectuado del 7 al 9 de junio*, Chorotega, Costa Rica.
- Maz, A. (2010). La historia de las matemáticas en clase: ¿por qué? y ¿para qué? Recuperado de [http://www.uco.es/~ma1mamaa/GIHEM/documentos/historia\\_matematicas\\_en\\_clase.pdf](http://www.uco.es/~ma1mamaa/GIHEM/documentos/historia_matematicas_en_clase.pdf)
- Molina, I. (2010). Importancia histórica de las matemáticas en el aula. *Encuentro Educativo*, 5. Recuperado de <http://www.encuentroeducativo.com/numero-5/experiencias-educativas-num-5/importancia-historica-de-las-matematicas-en-el-aula/>
- Nápoles, J. E. (1996). *De las Cavernas a los fractales. Conferencias de historia de las matemáticas*. Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional. Recuperado de <http://www.edutecne.utm.edu.ar/>
- Novo, J. M. (2010). Alternativas metodológicas para la deducción de la fórmula de resolución de la ecuación de segundo grado en la Educación de Adultos. Tesis (Maestría en Ciencias de la Educación). Cienfuegos: Universidad de Ciencias Pedagógicas
- Núñez, J., & Rodríguez, M. L. (2012). Una propuesta para utilizar la historia de las matemáticas en las clases de primaria y secundaria. *Epsilon*, 29(80), 65-73. Recuperado de: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/41618>
- Perelmán, Y. (1989). *Álgebra recreativa*. Moscú: MIR.
- Rico, L & Sierra, M. (1991). La comunidad de educadores matemáticos. En L. Rico (ed.), *Área del conocimiento. Didáctica de la Matemática*. (11-58). Madrid: Síntesis.

- Rico, L. & Sierra, M. (1994). La obra pedagógica de D. Pedro Puig Adam. En J. Kilpatrick, L. Rico & M. Sierra. (eds.), *Educación Matemática e investigación*. (134–139). Madrid: Síntesis, S.A.
- Rico, L. (1990). Diseño curricular en educación matemática: elementos y evaluación. En S. Llinares & M. V. Sánchez (eds.), *Teoría y práctica en educación matemática*. (117–172). Sevilla: Alfar.
- Sierra, M. (1997). Notas de Historia de las Matemáticas para el currículo de secundaria. En L. Rico (ed.), *La Educación Matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona: Horsori- ICE.