

ECUACIONES CUADRÁTICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA: UNA PROPUESTA

Luis Eduardo Encinales Figueroa

Docente secretaria de educación de Bogotá
Estudiante de maestría en didáctica de las ciencias
Universidad Autónoma de Colombia. (Colombia)

Correo electrónico: leef98@hotmail.com

Resumen

El aprendizaje de las matemáticas no se limita solo al proceso de resolver algorítmicamente ejercicios de matemáticas, es necesario, además, que los estudiantes aprendan a resolver problemas y desarrollen habilidades para enfrentarse a problemas cotidianos. En este artículo, se muestra una síntesis sobre lo que es la resolución de problemas, sus conceptos y autores principales. Igualmente se presenta un resumen acerca de la historia de las matemáticas y el impacto que genera en un ambiente de aprendizaje al ser abordada en el aula. Por último se propone una didáctica para abordar la historia de las matemáticas en el aula y trabajar, desde este enfoque, la resolución de problemas.

Palabras clave: Historia de las matemáticas, resolución de problemas, ecuaciones cuadráticas

Abstract

Math's learning is not only limited to the process of solving mathematical exercises algorithmically, also is necessary that students learn how to solve problems and develop skills in order to face daily problems. In this a summary about problems solving, its concepts and main authors' article is shown. In the same way, is introduced a summary about mathematics history and its impact in a learning environment to be approached in the classroom. Finally a didactic to board the mathematics history in the classroom is proposed and how to work from this focus, the problem solving.

Keywords: Mathematics history, problems solving, quadratic equations.

Introducción

La historia de las matemáticas es un elemento esencial para el aprendizaje de esta disciplina. En este sentido, Martínez y Chavarría (2012) afirman que el uso de la historia de las matemáticas permite desarrollar en los estudiantes curiosidad y el deseo por aprender esta materia. En muchas ocasiones, los estudiantes se enfrentan a conceptos e ideas matemáticas que terminan siendo para ellos "cosas" sin significado y sin importancia; no encuentran la relación entre lo que están aprendiendo de las matemáticas y su propia cotidianidad (Martínez et al., 2012). Es así como la historia, desde un punto de vista didáctico, es significativa para el estudio de las matemáticas. La historia de las matemáticas provee elementos que pueden ser llevados al aula y abordados significativamente. Una de estas maneras es introducir el enfoque de resolución de problemas. Esto es justificable, debido a que, si observamos y analizamos cómo han evolucionado los conceptos matemáticos, estos se han desarrollado a partir de resolver problemas y lograr encontrar relaciones entre diferentes objetos matemáticos o, también, en la resolución de problemas de otras áreas del conocimiento como la física o la química (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989).

En este artículo se describe un proceso de innovación, en el que se da una propuesta para abordar la historia de las matemáticas y la resolución de problemas en el aula.

Descripción del problema

En los colegios oficiales de Bogotá se hace uso de los estándares básicos de competencias en el aprendizaje de las matemáticas, los cuales proponen para el grado noveno, el desarrollo de cinco tipos de pensamiento, entre ellos el de los "sistemas algebraicos y analíticos" (MEN, 2006, p. 66). Con referencia a este tipo de pensamiento, los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de las ecuaciones, y más específicamente de las ecuaciones cuadráticas o de segundo grado. El aprendizaje de este tipo de ecuaciones presenta problemas tales como el manejo algebraico de las incógnitas y variables, el planteamiento de una ecuación que resuelva un determinado problema, es decir, la dificultad de expresar mediante términos algebraicos situaciones problema de la cotidianidad o de la realidad y la falta de motivación al momento de enfrentar esta temática. Los estudiantes aprenden a resolver ejercicios sobre ecuaciones cuadráticas, sin embargo al intentar plantear una ecuación a partir de un problema no lo consiguen (Erazo y Ospina, 2013).

EDUCACIÓN
MATEMÁTICA

ECUACIONES CUADRÁTICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA: UNA PROPUESTA

Luis Eduardo Encinales Figueroa

Docente secretaria de educación de Bogotá
Estudiante de maestría en didáctica de las ciencias
Universidad Autónoma de Colombia. (Colombia)

Correo electrónico: leef98@hotmail.com

Marco de referencia

El enfoque de resolución de problemas

Existe una gran confusión al momento de determinar si una actividad desarrollada en clase corresponde al enfoque de resolución de problemas. Para lograr conseguir una caracterización adecuada hay que adentrarse en los términos o conceptos que dan sustento al enfoque de resolución de problemas; estos son: problema, estrategias heurísticas, etapas de resolución de problemas y metacognición. A continuación, se da una breve descripción de cada uno de estos conceptos.

En cuanto al concepto de problema Rodríguez M. (2012) cita a Polya, Krulik y Rudnik y a Labarrere, los cuales dan, respectivamente, las siguientes aseveraciones:

...definió la noción de problema de la siguiente manera "Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido pero no alcanzable de forma inmediata". (...) establecen que "Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma". (...) un problema es determinada situación en la cual existen nexos, relaciones, cualidades de y entre los objetos que no son accesibles directa e indirectamente a la persona; (...) es toda relación en la cual hay algo oculto para el sujeto, que éste se esfuerza por hallar. (Rodríguez M., 2012, pp.152, 153)

Una característica importante que se hace explícita, es la de que se define problema teniendo en cuenta al sujeto que se enfrenta a él, es decir el resolutor. De esta manera lo que para un determinado individuo es un problema para otro no lo será.

George Pólya fue un matemático que dio grandes aportes a esta disciplina y a la manera de enseñarla, enfocándose también en lo que llamamos resolución de problemas. Para Pólya, la resolución de problemas en matemáticas, es una técnica que sirve incluso en nuestra cotidianidad. Sus razonamientos lo llevaron a crear el método de los cuatro pasos, los cuales son, según Pólya (1965): "Comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y examinar la solución" (p. 19).

Cada una de estas etapas se presenta mediada por preguntas que llevan al individuo a resolver un problema y que al mismo tiempo permiten entender cada etapa. Cuando se ha logrado resolver un problema, se desarrolla la habilidad de resolver otros, creándose así un método de solución. La consecuencia en la educación del método de Pólya es la de dar al maestro el papel de ayudar al estudiante hasta un cierto grado y proporcionarle preguntas que lo ubiquen y lo ayuden a resolver el problema. Para Pólya, el método consiste en familiarizarse con el problema para poder comprenderlo desde sus diferentes partes. Se debe ver el problema desde diferentes puntos de vista y basarse en problemas similares ya resueltos y, ya con todo esto en mente, ejecutar el plan asegurándose que los pasos son correctos. Por último es importante analizar lo que se hizo, a esto se le llama visión retrospectiva.

Las heurísticas según Polya (citado por Rodríguez, 2012), son "el estudio de medios y métodos de la resolución de problemas" (p.154). Algunas heurísticas son, primero, la variación del problema, aquí podemos cambiar condiciones o separar la partes, segundo, la generalización, que se presenta cuando tenemos un caso particular y podemos aplicar la solución a problemas más generales, tercero, la particularización, en donde tenemos un problema general y se busca establecer una relación en un problema particular y, por último, la analogía, en el que se puede traer a colación un problema similar.

Otro autor que propone un modelo para la resolución de problemas es Allan Schoenfeld quien se interesó bastante por la obra de Polya. Propone cuatro dimensiones, las cuales son los recursos, las heurísticas, el control y el sistema de creencias (Barrantes, 2006).

Los recursos son aquellos aprendizajes previos del estudiante que servirán de herramientas al momento de enfrentarse a un determinado problema. Desde esta perspectiva es necesario que el profesor conozca de antemano cuales son esos conocimientos previos con los que cuenta el estudiante, de lo contrario si dichos conocimientos no son apropiados para ese problema, las estrategias podrán no funcionar. Dentro de los recursos Schoenfeld nombra el inventario de recursos, las circunstancias estereotípicas y los recursos defectuosos. En cuanto al primero, se hace referencia a la manera como el estudiante accede a algún tipo de conocimiento. Sobre las circunstancias estereotípicas, estas determinan respuestas también estereotípicas que se refieren a aquellas respuestas que determinan una vía para resolver un problema, aunque dicha vía sea compleja. Los recursos defectuosos son aquellos conocimientos que el estudiante posee y que fueron mal aprendidos (Barrantes, 2006).

Las heurísticas en Polya son generales para todo problema, pero según Schoenfeld esto no debe ser así. Por ejemplo Barrantes (2006) nos indica que "...Pólya propone como heurísticas hacer dibujos, pero Schoenfeld dice que no en todo problema se puede dar este tipo de heurística específica" (p. 3).

La categoría de control hace referencia a la manera como el estudiante controla las pautas llevadas a cabo en su trabajo. De ese modo el alumno puede seleccionar de entre varias opciones la más adecuada para resolver un problema, y además ser capaz de dejar dicho camino de lado y buscar otra alternativa. En esta categoría se encuentran inmersas ciertas acciones como el entendimiento, similar a Polya en lo referente a comprender el problema, considerar diferentes opciones en donde debe construir un diseño de solución, monitorear el proceso, aplicar el diseño construido y revisar el proceso de resolución (Barrantes 2006).

Los sistemas de creencias pueden acarrear dificultades en el estudiante al momento de enfrentarse a un problema. Por ejemplo si el estudiante tiene la creencia de que solo es posible resolver un problema en corto tiempo, y si el problema al que ahora está enfrentado lo lleva a invertir una gran cantidad de esfuerzo y de tiempo, entonces es muy probable que abandone dicho problema.

Schoenfeld propone un modelo para la resolución de problemas que es descrito por Blanco (1996):

...el proceso de resolución no es lineal, sino que supone caminos en zig-zag y marchas hacia atrás y hacia adelante, aun así, delimita cuatro fases en el mismo:

ECUACIONES CUADRÁTICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA: UNA PROPUESTA

Luis Eduardo Encinales Figueroa

Docente secretaria de educación de Bogotá
Estudiante de maestría en didáctica de las ciencias
Universidad Autónoma de Colombia. (Colombia)

Correo electrónico: leef98@hotmail.com

Análisis.
Exploración.
Ejecución.
Comprobación.

Presenta para cada una de ellas una exhaustiva relación de pautas y estrategias heurísticas. (p.13)

Al igual que Polya, Schoenfeld considera para cada etapa unas preguntas, además de las heurísticas, que direccionan y permiten comprender cada una de ellas.

Otro aspecto importante dentro la teoría desarrollada por Schoenfeld es la metacognición sobre la que González (citado por Rodríguez 2012), afirma que:

La Metacognición (Mc) es un constructor de naturaleza teórica que alude a los conocimientos que una persona tiene acerca de su propia actividad cognitiva; así que su ámbito está vinculado con la toma de conciencia en cuanto a las acciones cognitivas interiorizadas que una persona lleva a cabo cuando realiza algún esfuerzo intelectual; en el caso específico de la resolución de un problema, implica el reconocimiento, por parte del resolutor, de los procesos internos de pensamiento que él activa cuando intenta resolverlo. (pp.158, 159)

De esta manera al momento de resolver un problema, el individuo debe reflexionar sobre el proceso que está llevando a cabo en cada una de las etapas de la resolución de problemas, contestando preguntas como qué se ha hecho, qué falta por hacerse, entre otras.

Historia de las matemáticas: recurso didáctico

La historia de las matemáticas es uno de los recursos que menos frecuencia presenta dentro de la educación matemática

“Un gran ausente en la Educación Matemática por muchos años ha sido su propia historia y cuando aparece, se vincula generalmente a la narración de anécdotas o biografías que no prestan mayor aporte a la construcción de conocimientos matemáticos” (Vidal y Quintanilla, s.f., p. 1).

El eje central del estudio de la historia de las matemáticas como un recurso didáctico abarca múltiples perspectivas: como integrador de diferentes disciplinas y además permite que los estudiantes se animen a estudiar matemáticas.

Algunos de los beneficios que se obtiene al realizar esta aplicación son:

Promover un cambio de actitud de creencias frente a la matemática: la matemática es una actividad humana y no se puede, por lo tanto, desligar de su contexto social e histórico.

Explica y supera obstáculos epistemológicos: en muchas ocasiones se presentan conceptos difíciles de entender por parte de los estudiantes, entonces el estudio de los obstáculos epistemológicos permite explicar por qué no se comprende un concepto matemático

Estimula la actitud crítica y reflexiva del estudiante: es un verdadero reto diseñar estrategias que permitan desarrollar estas habilidades, pero con el

análisis de episodios históricos se logra establecer una imagen de la matemática como un producto aun no terminado.

Integra a las matemáticas con otras disciplinas: las ideas matemáticas son compatibles con el contexto en donde se halla inmersa.

Es un elemento para la formación de profesores: la historia de las matemáticas es un elemento cultural indispensable en la formación de un profesor, ya que se debe tener claro cómo se construyeron los conceptos matemáticos, como evolucionaron, que problemas se presentaron y como se solucionaron.

Estimula el interés de los estudiantes hacia la matemática: existen muchos intereses en cada una de las personas, de esta manera es posible utilizar la historia de las matemáticas como un recurso que despierte el interés por la matemática. (Chaves y Salazar, 2003)

Presentar los conceptos matemáticos, sus algoritmos y sus aplicaciones mediante una exposición formal, impide ver realmente cuales son las relaciones entre esos conceptos y sus aplicaciones en otras disciplinas. De acuerdo con Avital (1995) citado por Lupiáñez Gómez (2002):

Los estudiantes ven las Matemáticas como un conocimiento cerrado que se encuentra en la mente del profesor, y que es él quien decide cuándo una respuesta es correcta o no, y esta situación es muy dañina para las Matemáticas, que son por naturaleza una materia acumulativa; la mayoría de lo que fue creado desde hace milenios, tanto en contenidos como en procesos, siguen siendo válidos hoy (p.60)

La historia de las matemáticas, como andamiaje, motiva al estudiante en el aprendizaje de esta disciplina y, a fin de explicar esto, Avital (citado por Lupiáñez 2002), manifiesta:

...un conocimiento y comprensión del desarrollo histórico de las Matemáticas puede contribuir en cuatro áreas específicas de la investigación y el aprendizaje. Estas áreas son (Avital, 1995):

Obteniendo ideas acerca de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes.
Suministrando modos de instrucción.
Incorporando propuestas y resolución de problemas en la instrucción
Llamando la atención a factores emocionales y afectivos en la creación y aprendizaje de las matemáticas. (p.60,61)

Pero la historia no se debe quedar solo en la narración de hechos o en contar anécdotas, es necesario hacer un análisis de los acontecimientos que dieron lugar a una idea o a un concepto, a su evolución, la manera como se dio conocer dicho concepto o idea y los problemas que fueron resueltos mediante la aplicación del concepto y del propio concepto. Es importante, entonces, tener claro que al llevar la historia de las matemáticas al aula, estas no se deben abordar como un objeto más de análisis sino como un recurso didáctico. A este respecto Sierra (citado por Lupiáñez Gomez 2002) afirma que:

ECUACIONES CUADRÁTICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA: UNA PROPUESTA

Luis Eduardo Encinales Figueroa

Docente secretaria de educación de Bogotá
Estudiante de maestría en didáctica de las ciencias
Universidad Autónoma de Colombia. (Colombia)

Correo electrónico: leef98@hotmail.com

Hay que señalar que en la educación secundaria el uso de la historia de las Matemáticas debe estar subordinado a su enseñanza, esto es, no puede tener un fin en sí mismo, ni por supuesto ser materia de examen. Cumpliendo estas condiciones la historia de las Matemáticas puede ayudar a restituir a las Matemáticas su dimensión cultural a menudo olvidada en su presentación escolar. (p.64)

Otra posibilidad es presentar problemas antiguos o que aún no tiene solución. Según Martínez y Vásquez, (2012) afirman que: “[...] el reconocimiento del desarrollo histórico de la humanidad y en particular de una disciplina como la matemática, le permite al ser humano adaptarse a los cambios que como sociedad debemos enfrentar” (p. 5).

Hay dos razones fundamentales, y las más comunes, para la inclusión de la historia de la matemática en el aula: La primera nos permite desarrollar una visión de lo que es la matemática y la segunda que nos ayuda a entender conceptos y teorías matemáticas. Al presentar a las personas que ayudaron en el desarrollo de esta disciplina, las matemáticas se humanizan y se deja de pensar en ellas como un elemento impuesto y nos obliga a pensarlas como proceso continuo y reflexivo (Vidal y Quintanilla, s.f., p. 1).

Por otra parte la historia de las matemáticas nos provee de una visión acorde con la teoría constructivista en donde la construcción del conocimiento se realiza paso a paso y se van clarificando mediante la resolución de problemas. Además las respuestas dadas por los estudiantes ante un problema histórico adquieren un nuevo significado. De otro lado, Guacaneme (citado por Martínez y Chavarría 2012) afirma que:

“[...] la historia de la matemática exige y promueve competencias profesionales y personales más allá del conocimiento matemático, ya que la lectura y escritura, escuchar, buscar fuentes, discutir, analizar y hablar sobre las matemáticas desarrolla [...] sensibilidad, tolerancia y respeto hacia maneras no convencionales de expresar ideas o resolver problemas, valoración de la persistencia y el ánimo ante la adversidad” (p. 3)

Algunos organismos internacionales han sugerido tres categorías para la utilización de la historia de las matemáticas en la enseñanza (Martínez Rodríguez & Chavarría Vásquez, 2012).

Cronológico: se aborda el recorrido histórico de un concepto, de una definición, etc.

Lógico: es la contribución del estudio de la historia de las matemáticas al pensamiento lógico – matemático, ya que se da una exposición de la manera como los científicos desarrollaron sus ideas.

Pedagógico: en esta categoría se ve a la historia de las matemáticas como una fuente inagotable de estrategias pedagógicas que permite enseñar conceptos, algoritmos, entre otros.

Mediante la historia de las matemáticas se logran establecer relaciones entre otras disciplinas. Sin embargo hay que ser precavido, ya que la aplicación de la historia de las matemáticas en la enseñanza de esta disciplina requiere de tiempo, recursos y preparación.

Las matemáticas en el aula, puede ser abordada desde distintas vertientes, como lo muestra Nápoles (2012), al citar a uno de los congresos del ICMI (International Commission on Mathematical Instruction):

El documento de discusión previo al Congreso consideró algunas cuestiones tales como:

Nivel del sistema educativo en el que adquiere relevancia la Historia de la Matemática como herramienta de enseñanza.

Consecuencias de la utilización de la Historia para la organización y la práctica de la clase.

Utilidad de la Historia de la Matemática para los investigadores en Educación Matemática.

Incorporación de la Historia de la Matemática en el currículum.

La enseñanza de la Matemática puede realizarse desde distintas perspectivas: heurística, lógica y a través del enfoque histórico (p.250).

Los contenidos que son requeridos para incorporar la historia de las matemáticas y la resolución de problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas pueden ser muchos y dependen en gran medida del currículo de la institución educativa. Uno de esos contenidos es el de las ecuaciones cuadráticas, las cuales presentan de forma implícita conceptos geométricos, algebraicos y aritméticos y que son parte del currículo de enseñanza de las matemáticas en la secundaria (MEN, 2006). La historia de las ecuaciones cuadráticas, como un ejemplo de llevar la historia de las matemáticas al aula, es apropiada entonces para trabajar desde diferentes perspectivas, logrando así que el estudiante no solo se enfoque en la solución de un determinado problema, sino que además le permita enfrentarse a otros conceptos inmersos en ellas.

A continuación se presenta, de manera sintetizada, la forma como se puede abordar en el aula la resolución de problemas históricos de ecuaciones cuadráticas en los babilonios.

ECUACIONES CUADRÁTICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA: UNA PROPUESTA

Luis Eduardo Encinales Figueroa

Docente secretaria de educación de Bogotá
Estudiante de maestría en didáctica de las ciencias
Universidad Autónoma de Colombia. (Colombia)

Correo electrónico: leef98@hotmail.com

EDUCACIÓN
MATEMÁTICA

Resolución de problemas históricos de ecuaciones cuadráticas: el álgebra en Babilonia

1. Presentar la historia de las ecuaciones cuadráticas en los babilonios mediante un relato a modo de cuento (metarelato), como el siguiente, del cual se muestra una parte, y en el que se incluya la escritura mesopotámica, la historia del álgebra en los mesopotámicos y las ecuaciones cuadráticas que trabajaron y aplicaron en diferentes contextos. Dicho metarelato puede ser llevado al aula en varias sesiones.

Si quieres saber más y obtener más ejemplos de metarelatos mundiales de los babilonios y aprenderlos a utilizar en el aula de ecuaciones cuadráticas:




Figura 1: Caricatura de Otto Neugebauer. Fuente: modificación de imagen de pixabay

“Mi nombre es Otto Neugebauer. Nací en Austria en 1899 y trabajé en muchas cosas. Por ejemplo participé en la primera guerra mundial como artillero, estude ingeniería, matemáticas y física pero lo que más me gusta y me encanta hacer es estudiar sobre historia de las matemáticas. Los babilonios utilizaban un sistema de escritura llamado cuneiforme. Estudie mucho el álgebra de los babilonios, en especial la solución que ellos daban a las ecuaciones cuadráticas. Los babilonios podían resolver ecuaciones como $ax^2 + bx + c = 0$ y aplicarlas en la resolución de problemas geométricos.”

2. Después de realizar la lectura del metarelato, se pueden realizar preguntas y proponer ejercicios a los estudiantes, como en los ejemplos que se muestran a continuación, con respecto a la cultura mesopotámica y entre ellas la babilónica, a medida que se avanza en el metarelato:

¿Cuáles serían los principales aportes de los mesopotámicos a la matemática?
Los mesopotámicos utilizaban el sistema sexagesimal de numeración y nosotros el sistema decimal. ¿Cuál consideras que es mejor? ¿Por qué?

3. Mostrar en el metarelato cómo resolvían los babilonios las ecuaciones cuadráticas y proponer situaciones históricas como la siguiente, en el que se pide hallar el lado de un cuadrado pero basados en el sistema sexagesimal (Boyer, 2007). Hallar el lado de un cuadrado si el área se le resta el lado y da como resultado 1400 (p. 56)

4. Proporcionar, si es posible, cualquier herramienta que le permita intentar resolver el problema como calculadoras, software matemático, textos, entre otros.

5. Evaluar la manera como el estudiante enfrentó el problema. La siguiente ficha, de la cual se da un fragmento, está basada en la propuesta que nos da el doctor Santos (2007) y sirve para evaluar y realizar un seguimiento en la resolución del problema propuesto.

Entendimiento	Evidencia:
Problema entendido rápidamente <input type="checkbox"/>	Problema entendido rápidamente <input type="checkbox"/>
Dificultad con los números escritos en sexagesimal <input type="checkbox"/>	No se entiende el texto <input type="checkbox"/>
Preguntas, tipo de ayuda y comentarios: _____	Preguntas, tipo de ayuda y comentarios: _____

Conclusiones

En base a lo expuesto en el artículo, se presentan varias dificultades frente al aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas y, más específicamente, cuando un estudiante intenta hallar la solución a un problema que involucre ecuaciones cuadráticas. Una de estas es la falta de motivación del alumno cuando se enfrenta a resolver un determinado problema. Sin embargo, es posible incentivar al estudiante a resolver el problema, mediante la incorporación de la historia de las matemáticas en el aula, ya que la introducción de un contenido o de una temática a través de la historia de las matemáticas, desarrolla el interés por el aprendizaje y en la resolución de un problema. Pero este no es el único beneficio. La historia de las matemáticas estimula al estudiante para que sea reflexivo y crítico frente a lo que aprende.

A partir del artículo, se puede deducir que no toda actividad que se desarrolla en clase es un problema. Se puede definir un problema como una situación a la que se enfrenta una persona o un grupo de ellas, y cuyo fin es hallar una solución a la situación pero sobre la cual no se entrevé un camino para iniciar el trabajo y hallar dicha solución. Aun si se plantea un problema, puede existir desinterés por parte de un alumno en resolver un problema. Es así como se hace necesario buscar un recurso que permita motivar al estudiante en resolver un problema. Un recurso que puede ser incorporado es el de la historia de las matemáticas. La resolución de problemas desde la perspectiva histórica, permite que, tanto los profesores como los estudiantes, valoren el desarrollo de un determinado concepto o idea matemática, además de integrar las matemáticas con otras áreas del conocimiento. Sin embargo, la introducción de la historia de las matemáticas no se debe limitar a la narración de anécdotas, se debe ir más allá y analizar los pormenores que se presentaron en la historia de un concepto matemático, resolviendo algunos de los problemas que enfrentaron los matemáticos en la historia.

ECUACIONES CUADRÁTICAS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA: UNA PROPUESTA

Luis Eduardo Encinales Figueroa

Docente secretaria de educación de Bogotá
Estudiante de maestría en didáctica de las ciencias
Universidad Autónoma de Colombia. (Colombia)

Correo electrónico: leef98@hotmail.com

Referencias

Alfaro, C. (2006). Las ideas de Polya en la resolución de problemas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, 13.

Alonso Berenguer, I., & Martínez Sánchez, N. (2003). La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática. *Revista Pedagogía Universitaria*, 8(3), 81 - 88. Recuperado el 5 de 09 de 2014, de <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/issue/view/44>

American Association for the Advancement of Science. (1989). Capítulo 2: La naturaleza de las matemáticas. En AAAS, *Ciencia: conocimiento para todos* (pág. 191). New York: Oxford. Recuperado el 06 de 07 de 2015, de <http://www.project2061.org/esp/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm>

Barrantes, H. (2006). Resolución de problemas. El Trabajo de Allan Schoenfeld. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática(1), 1-9. Recuperado el 13 de 05 de 2014, de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/search/search>

Blanco, J. (Febrero de 1996). La resolución de problemas una revisión teórica. (F. e. matemáticas, Ed.) *SUMA*(21), 11-20. Recuperado el 10 de 09 de 2014, de <http://revistasuma.es/revistas/21-febrero-1996/la-resolucion-de-problemas-una.html>

Boyer, C. B. (2007). Mesopotamia. En C. B. Boyer, *Historia de la matemática* (pág. 808). Madrid, España: Alianza Editorial.

Chaves Barboza, E., y Salazar Soto, E. (2003). La historia de la matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza aprendizaje: una experiencia a nivel de secundaria. *Uniciencia*, 20(2), 1 - 15. Recuperado el 15 de 10 de 2014, de http://www.academia.edu/1332493/LA_HISTORIA_DE_LA_MATEM%C3%81TICA_CO_MO_RECURSO_METODOL%C3%93GICO_EN_LOS_PROCESOS_DE_ENSE%C3%91ANZA_APRENDIZAJE_UNA_EXPERIENCIA_A

Encinales L. 2014. Caricatura de Otto Neugebauer. Figura 1

Erazo Hurtado, J. D., y Ospina Marulanda, L. P. (2013). Una estrategia didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales con una incógnita en el marco de la pedagogía conceptual. VII congreso iberoamericano de educación matemática, (págs. 1315 - 1326). Montevideo. Recuperado el 02 de 11 de 2014, de <http://ci.bem.semur.edu.uy/7/actas/pdf/s/229.pdf>

Lupiáñez Gómez, J. L. (Junio de 2002). Reflexiones didácticas sobre la Historia de la Matemática. (F. E. Sociedades, Ed.) *Revista SUMA*(40), 59 - 63. Recuperado el 11 de 09 de 2014, de <http://revistasuma.es/revistas/40-junio-2002/>

Martínez Rodríguez, M., y Chavarría Vázquez, J. (2012). Usos de la historia en la enseñanza de la matemática. VIII festival internacional de matemática, (págs. 1 - 5). Liberia.

MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Bogotá, Colombia: Magisterio. Recuperado el 11 de 09 de 2014, de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articde-116042.html>

Nápoles Valdés, J. (2012). La Historia de la Matemática y el futuro de la Educación Matemática. En M. Pochulu, & M. Rodríguez, *Educación matemática aportes a la formación docente desde distintos enfoque teóricos* (págs. 249-267). Buenos Aires, Los Polvorines, Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento. Recuperado el 25 de 04 de 2014, de http://www.ungs.edu.ar/areas/publicaciones_temas/47/

Polya, G. (1965). *Como plantear y resolver problemas*. (J. Zagazgoitia, Trad.) México D.F., México: Trillas.

Rodríguez, M. (2012). Resolución de Problemas. En M. Pochulu, & M. Rodríguez, *Educación matemática aportes a la formación docente desde distintos enfoque teóricos* (págs. 151-173). Buenos Aires, Los Polvorines, Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento. Recuperado el 25 de 04 de 2014, de http://www.ungs.edu.ar/areas/publicaciones_temas/47/

Santos Trigo, L. M. (2007). *Hacia una propuesta de evaluación en la resolución de problemas*. En L. M. Santos Trigo, *La resolución de problemas Fundamentos cognitivos* (págs. 170 - 185). México D.F., México: Trillas.

Vidal Cortés, R., y Quintanilla Gatica, M. (s.f.). La historia de la Matemática y su incorporación en el aula una síntesis de algunas propuestas. Recuperado el 17 de 03 de 2014, de <http://www.seem.es/publicaciones/archivospublicaciones/comunicaciones/grupos/GruposXIII/GrupoHistEduMa/VidalYQuintanilla.pdf>

EDUCACIÓN
MATEMÁTICA

