

# MATEMÁTICA EN LAS CIVILIZACIONES: ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA EN EL ANTIGUO EGIPTO Y BABILONIA

**Fabiola Delgado Navarro, Johanna Brenes Ortega**  
Universidad Nacional de Costa Rica. (Costa Rica)  
anadelgado15@gmail.com, Johabreneso@hotmail.com

## Resumen

Este artículo trabaja la importancia hacia la historia de la matemática y los aportes actuales en el ambiente escolar de una manera creativa y diferente, para que se pueda implementar de manera innovadora al temario de estudio, dependiendo del año escolar que se utilice. Se enfocará en los aportes de las civilizaciones egipcia y babilónica a las matemáticas, particularmente abordará los sistemas numéricos y operaciones que se realizaban en las culturas egipcia y babilónica. Con el estudio de la historia en nuestras clases se espera lograr un aprendizaje significativo, despertando el interés en muchos de nuestros estudiantes.

**Palabras clave:** Egipto; Babilonia; sistemas de numeración, ecuaciones.

## Abstract

This paper refers to the importance of the history of mathematics and its current contributions in the school environment in a creative and different way, so that it can be implemented in an innovative way to the syllabus, depending on the academic year. It focuses on the mathematics contributions of Egyptian and Babylonian civilizations, particularly, addressing numerical systems and operations in the Egyptian and Babylonian cultures. With the study mathematics history in our classes we expect to reach a significant learning, fostering most of our students' interest.

**Key words:** Egypt; Babylon, numbering systems, equations.

## ■ Introducción

Con el paso del tiempo, se han encontrado diversas culturas alrededor del mundo que han dejado un gran legado, una cantidad de conocimiento que hasta el día de hoy es utilizado o ha sido base para descubrir nuevas ideas. Gracias a los aportes de las civilizaciones antiguas en diversas áreas como: religiosas, científicas, culturales, arquitectónicas, históricas, etc. Y que aparte provocan que se continúen estudiando ya que aún quedan muchos misterios por resolver, dos de esas importantes culturas son la egipcia y babilónica.

Actualmente, se ha despertado el interés de desarrollar, de manera didáctica, los conocimientos matemáticos, utilizando la historia de la matemática, debido a que favorece el aprendizaje de los estudiantes y facilita la labor docente en la introducción de diversos contenidos.

Costa Rica está pasando por un proceso de implementación de un nuevo programa de estudio de matemática, donde el uso de la historia y de actividades relacionadas, facilitan el acercamiento de alumnos y docentes hacia la materia, ya que se puede llevar, relacionar y tener una comprensión más adecuada que lleva a un posible mejoramiento en el rendimiento académico, una percepción diferente y positiva. El uso de la historia de la matemática humaniza, concientiza y motiva el interés constante por parte de las autoridades encargadas de la educación costarricense por mejorar los métodos de enseñanza en el área de las matemáticas, ha favorecido el desarrollo de estrategias didácticas que buscan alcanzar el aprendizaje significativo mediante el uso de la historia de la matemática. Es así como los nuevos programas propuestos por el Ministerio de Educación Pública (2012) en Costa Rica, mencionan que el implemento de la historia de las matemáticas debe concebirse como un recurso para proporcionar oportunidades didácticas especiales, para ofrecer insumos a la lógica de la lección y para la generación de actitudes y creencias positivas sobre las Matemáticas. (MEP, 2012, p.64).

Dado a nuestro contexto y el panorama mostrado, se postula nuestro problema de investigación: ¿Cómo poder relacionar los aportes de las civilizaciones egipcia y babilónica con los temas álgebra y aritmética de la enseñanza actual?

### ■ Marco histórico

Según Kline (1992) la civilización egipcia se desarrolló sin verse afectada por influencias extranjeras, se desconoce el origen de esta civilización, pero existe la hipótesis de que fue antes del 4000 a. C. Egipto, como decía el historiador griego Heródoto, es un regalo del Nilo. Una vez al año, el Nilo recoge las aguas del lejano sur del África Central y de Abisinia, inunda casi todo el territorio y deja fértiles depósitos de limo al retirarse. Fue una civilización fuerte, poderosa, con grandes influencias y avances en medicina, arte, arquitectura y matemática.

Los hallazgos matemáticos, a pesar de ser de gran importancia, han sido indirectos, y a pesar de la información que se ha obtenido, la reconstrucción completa de la matemática egipcia y babilónica es limitada, mucha de esta información fue descubierta en tumbas o cementerios, y existe mucho material sin publicar y otro que ha desaparecido en saqueos y diferentes situaciones.

Nuevamente, Kline (1992) menciona que el sistema de numeración egipcio es aditivo y no posicional, los egipcios utilizaban para sus cálculos el sistema decimal, tenían 7 símbolos básicos que representaban las unidades, decenas, centenas, etc. Además afirma que existe la hipótesis de que la Geometría surgió en la Civilización Egipcia, pues se efectuaban mediciones de la Tierra posterior a las inundaciones del Nilo. También menciona, que existían fórmulas para el cálculo de áreas o volúmenes, se utilizó una buena aproximación del número  $\pi$ , pero es poco probable que los egipcios conociesen tal número. Asimismo, Kline reporta que tenían un método para el cálculo de la superficie de un círculo, y existe una fuerte posibilidad de que en dicha cultura se conociera el principio del Teorema de Pitágoras, los egipcios y babilonios consideraban la geometría como una herramienta útil.

Los antiguos egipcios desarrollaron sus propios sistemas de escritura, que era de vital importancia, Ritter (2000) menciona las tres principales categorías de uso el sistema egipcio:

- Para títulos.
- Nombres de personas y lugares.
- Nombres de materias primas y cantidades de éstas.

Sus sistemas de escritura consistían en dos tipos, uno de ellos, el más antiguo, era la escritura jeroglífica, la que por defecto se tiene en mente cuando se habla de esta cultura, la escritura jeroglífica se utilizó mucho en los monumentos y para uso en la vida diaria, el otro se utilizaba al escribir sobre papiro, era la escritura hierática que era cursiva, fue pictográfica y fue empleada hasta el final de la cultura tradicional y era la forma estándar al escribir con un pincel y tinta, además se menciona que traducir de hierática a jeroglífico era muy difícil.

Por otro lado, Ritter (2000) menciona que la escritura en Egipto y Mesopotamia no fue creada para proporcionar un registro permanente del idioma, sino para contar y dar cuenta de la producción, distribución y el consumo de productos.

Según Alcaraz (2016), unos de los textos matemáticos más importantes de esta cultura son el papiro Rhind y el papiro de Moscú, aunque en este texto no se comentará los hallazgos que contiene el segundo papiro.

Kline (1992) indica que el papiro Rhind, es el único papiro matemático que contiene suficiente información completa de los aportes de la cultura egipcia a las matemáticas y lleva el nombre del dueño que lo adquirió, contiene 85 problemas y soluciones agrupadas por tema, que tenían que ver con la producción de granos, el intercambio de pan y cerveza, entre otros, no se menciona nada de los orígenes de los métodos empleados.

Según Perero (1994), el papiro de Rhind contiene amplios problemas matemáticos que se han estudiado durante años, por ejemplo, el cálculo de un recipiente rectangular de 10 en su longitud, 10 en su anchura y 10 en su altura. ¿Cuál es entonces su capacidad en el grano? Este y otros tipos de problemas sencillos o difíciles de resolver los encontramos en este papiro que mide unos 6 metros de largo y 33 cm de ancho y es el que contiene lo más importante que se ha descubierto sobre la cultura egipcia.

Respecto a Babilonia, Zúñiga (2003) menciona que existen alrededor de 500 000 tablillas de arcilla en la cultura babilónica de ellas 500 son de interés para las matemáticas, además la mayoría de los registros son alrededor del 500 a.C.

Kline (1992) afirma que en el sistema de numeración babilónica, los símbolos principales eran del 1 al 10 y los del 1 al 59 se formaban realizando combinaciones, hasta aquí el sistema era aditivo. Después del número 60 es posicional, la base de este sistema es 60, según la historia los babilonios utilizan el sistema de base 60 por cuestiones religiosas y astronómicas; por ejemplo  $6 \times 60 = 360$ , en la actualidad se sigue utilizando el sistema sexagesimal para medir el tiempo en horas, minutos y segundos y para medir los ángulos en grados, minutos y segundos.

## ■ Metodología

Para la construcción del taller se realizó una búsqueda bibliográfica para seleccionar las actividades que ajusten a los contenidos de educación primaria o secundaria, luego de elegir las actividades mediante el apoyo de la profesora del curso de historia de las matemáticas de las Universidad Nacional de Costa Rica, se analizó con el nuevo programa de estudios de matemática y se decidió utilizar material concreto con el fin de volver más dinámico el taller.

El taller consistió en una introducción histórica de las culturas egipcia y babilónica resaltando la importancia de los papiros de Rhin y Moscú, luego la explicación y ejemplificación de manera detallada los sistemas de numeración egipcio y babilónico, se introduce el método de multiplicación de los egipcios, el cálculo de raíces cuadradas, la resolución de ecuaciones cuadráticas, la aproximación del número  $\pi$ , el cálculo del volumen de la pirámide truncada. Cada asistente al taller eran profesores de secundaria y universidad, cada uno realizó de manera individual las actividades asignadas luego de escuchar el procedimiento necesario y recibir los materiales.

Cada participante construyó una pirámide truncada con la técnica de origami o papiroflexia, que es un arte que consiste en crear figuras mediante el doblado de papel, al deshacer el doblado quedan modelos geométricos sobre la hoja que sirve para guiar a los estudiantes, la cual puede usarse como herramienta didáctica. Se explicó el procedimiento de cálculo de raíces de los babilonios, se señaló la dificultad que este implica para los estudiantes cuando no se usa calculadora, pero buscando alternativas de aprendizaje que atraiga la atención de los alumnos, además de que representó la forma de resolver ecuaciones cuadráticas según el método de los babilonios.

## ■ Ejemplos de las actividades del taller

1. La aritmética egipcia fue esencialmente aditiva. La multiplicación también se reducía en último término a procesos aditivos, pero el cálculo era un poco más complicado.

Para calcular 14 por 16, se procedía de la siguiente forma.

1	16
2	32
4	64
8	128

Cada línea se obtiene de la anterior por duplicación, y como  $2+4+8=14$  y  $4$

$2 \cdot 16=32$ ,  $4 \cdot 16=64$  y  $8 \cdot 16=128$ , sumando 32, 64 y 128 se obtiene el valor de 14 por 16 cuyo resultado es 224.

2. Para resolver ecuaciones cuadráticas  $2x^2 + 7x = 15$  los babilónicos seguían los siguientes pasos:

- 1) Multiplicaban el 2 por 15.

- 2) Tomar el 7 y dividirlo por 2 que es igual a  $\frac{7}{2}$

- 3) Tomar el  $\frac{7}{2}$  y multiplicarlo por el mismo, lo cual da el resultado  $\frac{49}{4}$ .

- 4) Tomar el  $\frac{49}{4}$  y sumarle 30, cuyo resultado es  $\frac{169}{4}$ .

- 5) Encontrar un número que multiplicado por si mismo sea  $\frac{169}{4}$ , es decir, el número  $\frac{13}{2}$ .

6) Restarle a  $\frac{13}{2}$  lo obtenido en el paso 2 y dividirlo entre el coeficiente 2 entonces la solución es  $\frac{3}{2}$ .

## ■ Resultados

Durante la realización del taller se obtuvo una asistencia de 10 personas, cada actividad duró aproximadamente 20 minutos, se dividió el taller en dos sesiones de hora y media cada sesión, cada una de las actividades llamó la atención de los participantes, aumentando la dinámica entre ellos y los talleristas.

## ■ Conclusiones

Las actividades que contiene el taller son de fácil manejo y comprensión por parte de los estudiantes y promueve la investigación e interés hacia las culturas y sus aportes, no solo matemáticos, sino en otras áreas, fomenta el trabajo en equipo, es un taller que se puede impartir tanto para estudiantes como para docentes. Se pretende crear nuevos puentes de aprendizaje y enseñanza, que resalten la importancia del uso de la historia en la enseñanza de la matemática.

El conocimiento acerca de una cultura extraordinaria, los egipcios y babilonios dejaron grandes aportes en muchos contextos antes mencionados, como docentes de matemática, se debe buscar nuevas formas de como motivar a nuestros estudiantes, siendo más creativos, dinámicos en el momento de enseñar la historia de las matemáticas de algún tema específico ya que la materia ya está muy estereotipada y no es posible quedarse cruzados de brazos.

El incluir la historia como parte fundamental del desarrollo de una clase, es algo de total relevancia, se retoma toda la riqueza de sus aportes a través del paso de los años y hasta la actualidad, relacionándolo no solo con matemática sino con otras materias, se puede motivar a los estudiantes.

Mostrar como hace siglos las culturas lograron grandes cosas, sin necesidad de tanta tecnología, ya que hoy en día los alumnos creen que sin la tecnología no se vive, ni se logra nada.

De manera creativa e indagando los docentes deben hacer capacitaciones para mejorar la utilización de la historia de la matemática en las aulas, asistiendo a diferentes tipos de talleres o actividades, además al realizar con estudiantes de secundaria, permite que las clases no sean aburridas sino más entretenidas y obtener más conocimientos de las matemáticas como fueron enseñados hace siglos y reviviendo la creación de los temas.

Como investigadores se ha aumentado el conocimiento respecto al desarrollo matemático de los babilones y egipcios, generando nuevas ideas para poder llevarlas al aula y buscar ante todo el aprendizaje de los estudiantes, de formas atractivas e interesantes. Aún así, se puede investigar más sobre las historias de las matemáticas para aprender y transmitir a los estudiantes, a los colegas y otros docentes. La cultura egipcia y babilónica contiene tantos datos y aportes a las matemáticas de mucha importancia en la actualidad y tantos secretos que algún no se han descubierto o han desaparecidos.

### ■ Referencias bibliográficas

- Alcaraz, A. (2016). *Matemáticas en el Antiguo Egipto*. Recuperado el 27 de julio de 2016 de <http://www.ehu.es/aba/div/paseo-06-07.pdf>
- Kline, M. (1992). *El Pensamiento matemático de la antigüedad a nuestros días*. Madrid: Alianza.
- Ministerio de Educación Pública (2012). *Programas de estudio en Matemática para la Educación General Básica y el Ciclo Diversificado*. San José, Costa Rica.
- Perero, M. (1994). *Historia e Historias de matemáticas*. México: Iberoamérica S, A de C.V..
- Ritte, J. (2000). Egyptian Mathematics. In H. Selin (Ed.), *Mathematics across cultures: The history of non-Western mathematics* (pp. 115–136). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Selin, H. (2000). *Mathematics Across Cultures: The History of Non-Western Mathematics*, 115-136. Kluwer Academic Publishers.
- Zúñiga, Á. R. (2003). *Historia y Filosofía de las Matemáticas*. San José, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.