

# Uso del software “calmay” como herramienta de apoyo en el aprendizaje del sistema numérico maya

*André Rivera*

Universidad Central del Ecuador  
asrivera@uce.edu.ec

*Recibido:* 9 – febrero – 2028 / *Aceptado:* 31 – julio – 2018

## Resumen

En el presente documento se presenta la experiencia de aula llevada a cabo en abril de 2018 en la Unidad Educativa “Cardenal Carlos María de la Torre”, con un grupo de 42 estudiantes del 10mo año EGB. En la institución se propuso enseñar a los estudiantes el Sistema Numérico Maya además de incluir al software “CalMay” (una calculadora maya) como una herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que este puede ser instalado en ordenadores con sistema operativo Windows y Smartphones Android 4.4 o superior.

**Palabras clave:** sistema numérico maya, TIC, etnomatemática, etnociencias.

## Abstract

This document presents the classroom experience carried out in April 2018 at the “Cardenal Carlos María de la Torre” Educational Unit, with a group of 42 students from the 10th Year of Primary Education. At the institution it was proposed to teach students the Maya Numeric System in addition to including the software “CalMay” (a Mayan calculator) as a tool to support

the learning process since it can be installed on computers with Windows operating system and Android Smartphones 4.4 or higher.

**Keywords.** maya numerical system, TIC, ethnomathematics, ethnosciences.

## Contextualización

Los mayas forman parte de las civilizaciones más antiguas del mundo, su origen data de hace unos 10 mil años, y tuvieron grandes descubrimientos y conocimientos en varias áreas. De todas ellas destacaremos a la matemática, cuyos estudios, experiencias y conocimientos les permitieron desarrollar su propio sistema numérico.

El sistema Maya, en comparación con el resto de culturas de América, es considerado como el más razonable y sostenible desde el punto de vista matemático-astronómico. Dentro de este sistema existen dos aspectos de gran importancia para la matemática que hace que el mismo sobresalga entre sistemas de otras culturas, los cuales son: el cero y el valor posicional. Otras culturas que ya establecieron un sistema de numeración, tales como la romana y egipcia, aún con todos sus estudios y avances en la matemática, no lograron establecer estos conceptos, tan solo en la cultura hindú existe la noción de estos dos saberes, pero, los mismos los descubrieron hasta 300 años después que los mayas (Salazar de León, 2005).

Los mayas contaban con dos formas de numeración: los numerales geométricos o normales y los numerales en forma humana (antropomórficos), los cuales que eran representados por rostros antropomorfos y en algunos casos especiales se utilizaba todo el cuerpo (Salazar de León, 2005).

Esta variación de la numeración maya se le conoce actualmente como un sistema vigesimal por ser 20 su base, es decir, el valor que le corresponde a cada cantidad surge de la multiplicación de la cantidad por la potencia de base 20.

La idea de establecer a este sistema como vigesimal nace del uso los dedos para contar, pues si utilizamos los dedos de las manos, ya contamos hasta el 10 y si a eso le aumentamos los de los pies llegamos a 20, usamos a una persona para contar 20 (Fernández, 2013).

Por ejemplo, si quisiéramos representar el número 37, necesitaríamos de una persona completa, las dos manos de otra persona, los dedos de su pie izquierdo y dos dedos de su pie derecho.

En el idioma maya, una persona y el número 20 llevan el mismo nombre, "JUN MAY" que se podría traducir como: una persona completa, una persona de 20.

Una gran hazaña de los mayas fue simplificar este sistema, siendo necesario tan solo 3 símbolos para la representación de un valor como lo son: puntos, rayas y el símbolo de la concha (Díaz & Escobar, 2006).

## Referentes teórico-prácticos básicos

- Sistema numérico maya
- Representación de los números mayas
- Operaciones matemáticas
- Adición de números mayas
- Sustracción de números mayas
- Producto de números mayas

### Descripción general de la experiencia de aula

En la Unidad Educativa “Cardenal Carlos María de la Torre” de la parroquia El Quinche, cantón Quito, se escogió a jóvenes de 10mo año EGB, con un total de 42 estudiantes participantes.

Es inusual ver dentro de un aula de clase a un docente enseñar a sus alumnos el sistema numérico maya por lo cual, la primera reacción de los participantes fue de asombro e incertidumbre ya que era un tema desconocido totalmente por ellos.

Se llevó a los estudiantes al laboratorio de computación donde se realizó la clase, con ayuda de un proyector y un ordenador portátil se mostró a los jóvenes información clara y concisa sobre este tema, haciendo uso de texto e imágenes para evitar confusiones y generar un rápido aprendizaje en los participantes. Para comprender este sistema se presenta una dificultad media ya que usualmente los estudiantes están más familiarizados con el uso de números y no con símbolos como los que usaban los mayas.

Adicionalmente se presentó a los jóvenes el software “CalMay” como una herramienta de apoyo en el aprendizaje del sistema maya ya que el mismo permite realizar operaciones como suma, resta, multiplicación con números mayas. Por motivos de comodidad y mejor apreciación del software, este fue instalado en los ordenadores del laboratorio y en los smartphones de los participantes.

Una vez concluida la clase, se realizó una evaluación a los jóvenes en donde se les pidió resolver una cierta cantidad de ejercicios, 30 de ellos lo realizaron de manera tradicional, es decir, solo aplicando lo visto en clase, una hoja y un lápiz, los 12 restantes resolvieron la misma evaluación, pero tuvieron como recurso adicional el software cargado en el ordenador o su smartphone.

Esta evaluación fue cronometrada con el fin de determinar cuál de los dos grupos podía resolverla en el menor tiempo posible. La figura 1 muestra un grafica de los resultados obtenidos en la experiencia de aula donde, se puede revisar el tiempo que les tomó a cada estudiante resolver la evaluación, tanto usando el método tradicional, así como con la ayuda de la tecnología.

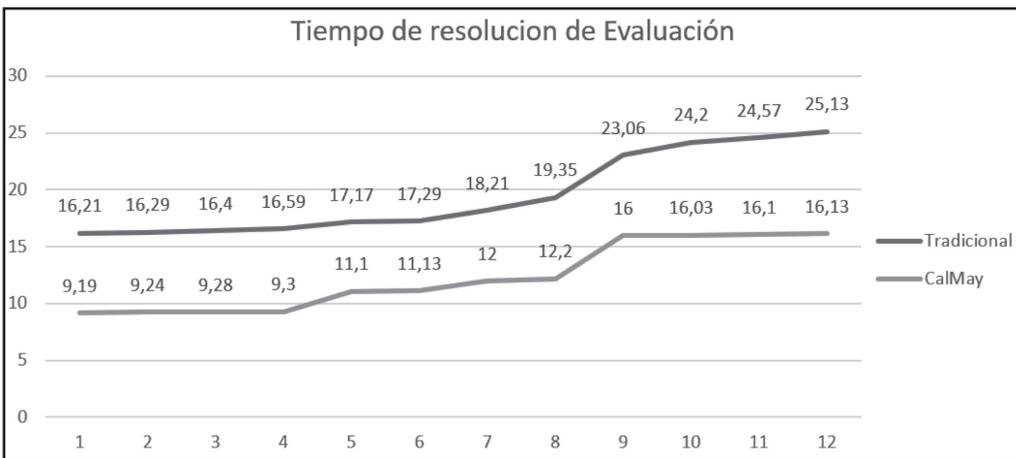


Figura 1. Resultados del tiempo de resolución de la evaluación.

### **Logros evidenciados**

Los estudiantes que utilizaron el software resolvieron la evaluación en casi la mitad del tiempo que los que no lo utilizaron.

Los participantes mostraron un gran interés por conocer más acerca de este tipo de saberes poco convencionales.

Se pudo generar un mejor entendimiento y aprendizaje en los estudiantes en un corto tiempo gracias a la implementación de tecnología para llevar a cabo la clase

### **Dificultades evidenciadas**

Para llevar a cabo la clase se disponía de un tiempo limitado ya que el Sistema Numérico Maya no se encuentra dentro de un plan de clases o planificación de una asignatura en específico.

Al ser inusual encontrar este tema dentro en un aula de clase se pudo evidenciar al inicio que los participantes tenían ciertos inconvenientes para comprender otro sistema de numeración totalmente distinto al que están acostumbrados a utilizar.

### **Reflexión final**

La educación en la actualidad presenta grandes desafíos a causa de la integración de ordenadores, smartphones, tabletas e internet como una herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto a su vez hace que cada uno de los estudiantes capte la información y produzca conocimiento de otra forma.

Métodos tradicionales u obsoletos como el dictado, realización de trabajos a mano e incluso la búsqueda de información en libros físicos en la biblioteca local se presentan como algo negativo e incluso desmotivante para los estudiantes, mucha información recolectada en todo el mundo se encuentra al alcance de un clic.

La solución a los problemas a los que enfrenta el docente con la educación actual no es forzar a sus alumnos a usar métodos de aprendizaje antiguos sino erradicarlos y buscar nuevas y mejores estrategias y métodos, haciendo uso de las TIC para enseñar además de desarrollar las herramientas digitales que sirvan de apoyo en cada clase.

Si vamos a proporcionar a un estudiante una herramienta digital, lo más adecuado sería que la misma sirva para aprender algo nuevo que no solo permita generar un aprendizaje sino también la investigación y generación de nuevos conocimientos.

En segundo lugar, se verificó que, al incorporar elementos históricos como el desarrollo de la matemática maya en Mesoamérica, el enfoque de la matemática toma un matiz humano, cronológico e identitario

### **Referencias**

Covián, Olda. & Cantoral, Ricardo. (2005). *El papel del conocimiento matemático en la construcción de la vivienda tradicional: El caso de la cultura maya* [archivo PDF]. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/5726/1/CantoralElpapelAlme2006.pdf>

- Díaz, Nancy Dayana & Escobar, Sandra Viviana. (2006). *Articulación de actividades didácticas con algunos aspectos históricos de la cultura y matemática maya en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos del grado séptimo* [archivo PDF]. Recuperado de: [http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos\\_grado/articulacion\\_mayas.pdf](http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_grado/articulacion_mayas.pdf)
- Fernández, Nicolás Luis. (2013). *Sistema de numeración posicional del reino maya* [archivo PDF]. Recuperado de: <http://www.uco.es/users/ma1fegan/Comunes/recursos-matematicos/Sistemas-numeracion/Sistema-de-numeracion-Maya.pdf>
- Morales, Leonel. (2007). *Material de capacitación para ONGs sobre estándares educativos y matemática maya* [archivo PDF]. Recuperado de: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/Pnadq529.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadq529.pdf)
- Salazar de León, Erwin Eduardo. (2005). *Análisis comparativo de los conceptos matemáticos maya y kaxlan. El caso de las comunidades Santa Isabel y La Unión, Municipio de Chisec, Departamento de Alta Verapaz* [archivo PDF]. Recuperado de: <http://etnomatematica.org/trabgrado/ErwinSalazar.pdf>
- Yojcom, Domingo. (2013). *La epistemología de la matemática maya: una construcción de conocimientos y saberes a través de prácticas* [archivo PDF]. Recuperado de: [http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos\\_doctorado/tesis\\_maya.pdf](http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_doctorado/tesis_maya.pdf)

## Anexos

**Tabla 1.** Estudiantes que usaron metodología tradicional

N°	Nombre del Estudiante	Nivel	Metodología	Tiempo
1	Alex Trejo	10mo Año EGB	Metodología tradicional	16'21 min
2	Melanie Carrera	10mo Año EGB	Metodología tradicional	16'29 min
3	Sasha Carvajal	10mo Año EGB	Metodología tradicional	16'40 min
4	Antony Carrillo	10mo Año EGB	Metodología tradicional	16'59 min
5	Isaac Solórzano	10mo Año EGB	Metodología tradicional	17'17 min
6	Brandon Sigcha	10mo Año EGB	Metodología tradicional	17'29 min
7	Sebastián Sánchez	10mo Año EGB	Metodología tradicional	18'21 min
8	Kerly Cagua	10mo Año EGB	Metodología tradicional	19'35 min

9	Melany Sánchez	10mo Año EGB	Metodología tradicional	23'06 min
10	Juan Paredes	10mo Año EGB	Metodología tradicional	24'20 min
11	Joseph Guerrero	10mo Año EGB	Metodología tradicional	24'57 min
12	Jenifer Acosta	10mo Año EGB	Metodología tradicional	25'13 min
13	Gerardo Quishpe	10mo Año EGB	Metodología tradicional	25'49 min
14	Esteban Cevallos	10mo Año EGB	Metodología tradicional	26'01 min
15	Kevin Puente	10mo Año EGB	Metodología tradicional	26'31 min
16	Nicol Betancourt	10mo Año EGB	Metodología tradicional	27'01 min
17	Samantha Peña	10mo Año EGB	Metodología tradicional	27'13 min
18	Melany Chávez	10mo Año EGB	Metodología tradicional	27'39 min
19	Karen Arias	10mo Año EGB	Metodología tradicional	27'50 min
20	Leidy Quishpe	10mo Año EGB	Metodología tradicional	28'04 min
21	Erica Ríos	10mo Año EGB	Metodología tradicional	28'18 min
22	Cristina Echeverría	10mo Año EGB	Metodología tradicional	28'43 min
23	Nahomi Gualoto	10mo Año EGB	Metodología tradicional	29'02 min
24	Lipsy Quishpe	10mo Año EGB	Metodología tradicional	30'31 min
25	Wendy Cabrera	10mo Año EGB	Metodología tradicional	31'03 min
26	María Pallo	10mo Año EGB	Metodología tradicional	32'28 min
27	Joselin Cuascota	10mo Año EGB	Metodología tradicional	34'36 min

28	Allison Sánchez	10mo Año EGB	Metodología tradicional	36'05 min
29	Evelyn Guaytarilla	10mo Año EGB	Metodología tradicional	36'21 min
30	Wendy Farinango	10mo Año EGB	Metodología tradicional	37'04 min

**Tabla 2.** Estudiantes que usaron PC y smartphones

N°	Nombre del Estudiante	Nivel	Metodología	Tiempo
1	Melany Contreras	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	09'19 min
2	Estefany Morillo	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	09'24 min
3	Daniela Arteaga	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	09'28 min
4	Cristel Palaguaray	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	09'30 min
5	Juan Tuquerres	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	11'10 min
6	Steven León	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	11'13 min
7	Angeles Escorza	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	12'00 min
8	Denisse Esparza	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	12'20 min
9	Pamela Pazmiño	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	16'00 min
10	Diana Rivas	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	16'03 min
11	Jaime Flores	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	16'10 min
12	Daniel Narváz	10mo Año EGB	Uso de PC / Smartphone	16'13 min