

## NÚMERO EMBERA-NÚMERÓ MAYA, UNA EXPERIENCIA DE AULA

Oscar Fernández Sánchez  
Universidad Tecnológica de Pereira  
oscarf@utp.edu.co

Colombia

**Resumen.** En este trabajo se muestra el desarrollo de una propuesta de enseñanza sobre pensamiento numérico con estudiantes indígenas Embera-Chamí de Risaralda, Colombia. Esta cultura es ancestralmente oral, por lo que se dificulta trabajar con la grafía del sistema decimal usado por la cultura de Occidente, que es una cultura con escritura. Se hizo un acercamiento a través de elementos del sistema numérico de la cultura Maya-K'iché de Guatemala, el cual tiene una base metafórica sobre su mitología sagrada, y se identifica con la cosmovisión de la cultura Embera en varios aspectos.

**Palabras clave:** pensamiento numérico, numerales maya, cosmovisión

**Abstract.** This paper shows the development of a proposal for teaching numerical thinking with Embera-Chami indigenous students of Risaralda, Colombia. This culture is ancestrally oral, so it is difficult to work with the spelling of the decimal system used by Western culture that is a writing culture. It was an approach through numerical elements of the Maya-K'iche culture of Guatemala, which has a metaphorical basis over their sacred mythology, and is identified with the Cosmovision of the Embera culture in several aspects.

**Key words:** numerical thinking, mayan numerals, cosmovision

### Introducción

Se muestra el resultado de una experiencia de aula con estudiantes (docentes) indígenas de la cultura Embera-Chamí ubicados en un resguardo cerca del municipio de Mistrató, en el departamento de Risaralda. Son estudiantes de la Licenciatura en Etnoeducación, de la Universidad Tecnológica de Pereira, con sede en el CERES (Centro Regional de Educación Superior) de ese municipio, que por su rendimiento académico como estudiantes de secundaria el Ministerio de Educación Nacional los contrata como docentes en escuelas ubicadas al interior del resguardo indígena al cual pertenecen. La experiencia se desarrolló en 40 horas distribuidas en sesiones de 10 horas durante cuatro fines de semana, cuatro horas los viernes y seis los sábados.

Estos estudiantes pertenecen a una cultura tradicionalmente oral, y con un pensamiento numérico, ligado a una cosmovisión de una cultura con unas características ancestrales muy distintas a la cultura escrita de “Occidente”, es decir, la cultura impuesta por los pueblos Indoeuropeos. Ese producto del cual hacen parte las personas que viven en las ciudades y usamos el sistema numérico decimal.

La cosmovisión del pueblo Embera presenta muchas similitudes con la cosmovisión de la cultura Maya-Quiché de Guatemala. Por ejemplo, la cultura Embera concibe el universo compuesto por tres mundos: el mundo de arriba habitado por las divinidades y por espíritus

buenos, es adonde se van las almas que han logrado una buena muerte, el mundo de en medio, donde viven los Embera y el mundo de abajo habitado por los espíritus de las enfermedades y de la mala muerte. Estos tres mundos están comunicados por el árbol de la macana, árbol sagrado cuya madera es usada para construir el bastón sagrado de los *jaibanás*. En este bastón el jaibaná tiene prisioneros a diversos espíritus, a los cuales después de muchos años de entrenamiento iniciático logra dominar para curar enfermedades o para hacer maleficio a distancia a posibles enemigos (Losonczy, 2006). Por otro lado la cultura Maya-Quiché también concibe el universo compuesto por tres mundos, el mundo de arriba, habitado por *Huracán del Cielo*, el creador del universo y del hombre maya, por los diversos dioses que rigen la vida del pueblo maya, el mundo de en medio donde habitan los mayas y el inframundo o *Xibalba* donde habitan los espíritus de las enfermedades y de las almas de aquellos que murieron y no merecen pasar al mundo superior (Matul y Cabrera, 2007).

Con la población de estudiantes indígenas en cuestión, existía un antecedente en su relación con profesores que habían intentado desarrollar un proceso de enseñanza de contenidos matemáticos de la cultura de Occidente. Esos procesos no habían sido exitosos. En el primer dialogo con los estudiantes, manifiestan el deseo de saber de qué manera pueden ellos como docentes, en las escuelas de su comunidad, con sus niños estudiantes Embera, desarrollar pensamiento numérico de una manera cercana a su cotidianidad y con elementos que se identifiquen de alguna manera con sus creencias y su entorno.

El pensamiento numérico de los Mayas se caracteriza por ser holístico, cíclico, referencial y espiritual; características que se vislumbran de su estrecha relación con sus creencias sagradas, con la forma de concebir y medir el tiempo, con su concepción del mundo como espacio habitado por sus gentes, sus divinidades, los animales y las plantas (Matul y Cabrera, 2007).

Para el desarrollo de la propuesta se tuvo en cuenta los aportes de la concepción constructivista que aparece en (Cubero, 2005), como el hecho que los estudiantes Embera son agentes activos en la construcción de su conocimiento y que la construcción del conocimiento didáctico para la enseñanza de un sistema numérico se hace mediante el trabajo colaborativo de grupo (grupos de cuatro estudiantes) y luego con la socialización frente a toda la clase, situados en el contexto maya primero (para ilustrar el origen de dicho sistema numérico) y luego con una contextualización cultural de dicho sistema numérico en la cosmovisión Embera. Se hizo de esta manera en vista del hecho que tienen expresiones orales solo para los números enteros de uno a cuarenta y nueve.

## Contenido

Elementos básicos del sistema numérico maya.

En América Central, más exactamente en la región de Mesoamérica, mil años antes de Cristo, en el seno de la cultura Maya nace el cero tanto conceptualmente, como simbólicamente (Matul y Cabrera, 2007). La matemática maya es altamente expresiva, pues para hacer las representaciones numéricas se usaron, conchas de caracol, puntos, rayas, que constituyen las formas básicas de representación. También se utilizaron figuras en forma de cabezas humanas, o cuerpos humanos completos (Matul y Cabrera, 2007).

El punto se utilizó para representar simbólicamente de una a cuatro unidades, se escriben de manera horizontal o vertical. Cada punto en línea representa una unidad adicional. Por ejemplo dos puntos colineales, vertical u horizontalmente, simbolizan dos unidades. Los puntos se utilizan hasta el cuatro, pues para representar cinco unidades, se usa una raya horizontal o vertical. Tres rayas una encima de otra dos a dos, en forma paralela y un punto encima de ellas simboliza dieciséis unidades. El más significativo de los tres, el óvalo para representar el cero, se puede decir que es uno de los descubrimientos más significativos en el campo de la matemática maya, y cabe decir que una de las mayores abstracciones que aporta el intelecto maya a la humanidad (Matul y Cabrera, 2007, p. 205).

Estos símbolos, el punto, la raya y el óvalo son los más simples. Ellos fueron usados para construir otros símbolos numéricos más complejos llamados *glifos* que constituyen la escritura maya consignada en los llamados códices (ver Figura 1). Estos códices estaban hechos de papel amate el cual era tratado con una mezcla de cal, y tenían forma alargada para ser doblado en forma de acordeón, luego se cubría con piel de jaguar.

Se considera que lo que se desea representar con la figura de semilla para el concepto de cero, es el sentido del nacimiento de la vida. Se puede leer en el *Pop Wuj*:



Figura 1. Página 44 del Códice de Dresde

Y dijeron Huracán, *Tepeu* y *Gucumatz* cuando le hablaron al agorero, al formador, que son los adivinos: -Hay que reunirse y encontrar los medios para que el hombre que formemos, el hombre que vamos a crear nos sostenga y alimente, nos invoque y se acuerde de nosotros. [...] Y al instante fueron hechos los muñecos labrados en madera. Se parecían al hombre, hablaban como el hombre y poblaron la superficie de la tierra”. Anónimo, 1997, p. 20).

(Fahsen y Matul, 2007, p. 94)

“Debe quedar claro que el cero enseña que hay una categoría que está llena (no vacía como en la cultura occidental) y sobre esta categoría como base se construye una nueva entidad, pero sin destruir lo anterior” (Matul y Cabrera, 2007, p. 229). Para el maya, una pareja de una mujer y un hombre, unidos como pareja, son un cero básico sobre el cual se construye una familia, son un cero que expresa: “*todo está completo, todo está en equilibrio*” (Matul y Cabrera, 2007, p. 255).

En cuanto al punto con el cual se representa una unidad, este representa una semilla de maíz o de frijón. El punto como representación de una semilla de maíz, representaba el mundo subterráneo, el inframundo o *Xibalba*. Se tarda cinco días para que brote de la semilla sembrada una nueva planta que saldrá a la superficie de la tierra, por lo que la barra que representa al cinco es la representación de la Tierra como planeta. El cero representa a los cielos. Tres símbolos matemáticos para los tres niveles ceremoniales: *Xibalba* o el inframundo, la Tierra y el Cielo, tres mundos que se comunicaban a través del árbol Ceiba, su árbol sagrado; tres categorías que iban en orden ascendente, de abajo hacia arriba, y esta conceptualización es atendida por la matemática maya para su escritura en los códices y estelas (Matul y Cabrera, 2007).

Los mayas desarrollaron el sistema vigesimal de numeración, el cual surgió como una necesidad, y para entender su origen dentro de la matemática de esta cultura, es necesario acudir a la lingüística. “En lengua *Maya-K'iché*, para referirse a veinte unidades, se escribe *Hun Uinic*, en *maya-yucateco*, se escribe *Hun Winic*, y en las dos lenguas se usa además esta expresión para referirse a “un ser humano”” (Matul y Cabrera, 2007, p. 254).

Las direcciones básicas del cosmos son cuatro, al igual que el número de extremidades del ser humano; el centro más las cuatro direcciones da el cinco, y cinco son los dedos en la mano del ser humano, por cuatro extremidades, resulta el veinte, como el número cabalístico que constituye una unidad humana. La pareja, mujer y hombre se unen en un veinte entrelazado y amoroso del cual surge un nuevo ser humano, que representa un nuevo veinte, una nueva categoría matemática, llena de esperanza que le aportará bien a la humanidad y para la gloria de las energías cósmicas (Matul y Cabrera, 2007, p. 255).

### Importancia del lenguaje en la construcción de significados

En muchos autores es reiterativa la mención al protagonismo del lenguaje dentro del socioconstructivismo, un hecho fundamental en el periodo llamado ZDP, una construcción fruto del uso del lenguaje, o tal vez, que se produce a través del lenguaje. Por ejemplo, en

(Serna, 2007) se afirma que para Vygotsky, “el pensamiento no se expresa simplemente en palabras, sino que existe a través de ellas” (Vygotski, 1995, p.166, cita del profesor Julián, en Serna, 2007) o esta otra: “la teoría de Vygotsky considera que el uso creativo del lenguaje es una realización humana que se basa en la actividad mental de carácter intencional” (UIS, 2010, p. 2). El lenguaje oral y escrito determina el pensamiento según afirma Vygotski, “la utilización de instrumentos lingüísticos como el lenguaje y la escritura determinan la reconfiguración del pensamiento hasta llegar a niveles de abstracción” (UIS, 2010, p. 6).

### Desarrollo de la experiencia de aula

*Materiales:* Para el desarrollo de la experiencia se utilizaron: Una libra de frijol “bola negra”. Se escogió este tipo de frijol por su tamaño y color, palillos de madera de 5 cm., conchas de molusco, papel periódico, marcadores de colores, borrables y no borrables.

*Temática desarrollada:* Se seleccionaron temas de la bibliografía relacionados con la matemática Maya y con la geometría Guahibo-Sikuani, con el objetivo de hacer un acercamiento a la etnomatemática de la cultura Embera-Chamí desde el marco teórico de la etnomatemática (D’Ambrosio, 1987).

### Metodología

- ❖ Presentación de los temas a la población de estudiantes.
- ❖ Lectura y análisis en clase de algunos temas que aparecen en textos de la bibliografía.
- ❖ Presentación de la película “Apocalipto”, del director Mel Gibson, la cual trata sobre los conflictos constantes entre comunidades mayas y como las tribus fuertes que vivían en grandes metrópolis, tomaban cautivos a miembros hombres de tribus débiles que vivían en caseríos en medio de la selva. Estos prisioneros eran utilizados para hacer sacrificios que calmaran el enojo de su deidad, quien había enviado enfermedad a la población y sequía a sus cultivos de maíz. En la película se pueden ver las expresiones artísticas en las joyas que usaban, la combinación y formas de sus atuendos, de los sacerdotes, de los reyes y de los guerreros, así mismo en la arquitectura de sus templos.
- ❖ Presentación del video: “La historia del Uno” donde se puede apreciar cómo las diferentes culturas se han visto en la necesidad de crear formas de relacionarse y de crear su cosmovisión, a través de la creación de un sistema numérico con el cual dar explicación al Cosmos.

- ❖ Presentación del documental: “Aborígen. Todas las voces” (CIU-UTP, 2011), el cual es una breve narración sobre aspectos más sobresalientes de la comunidad indígena Embera-Chamí de Risaralda.
- ❖ Desarrollo de temáticas del pensamiento numérico de la comunidad Maya-Quiché de Guatemala y del pensamiento geométrico de la comunidad Guahibo-Sikuani del Vaupés.
- ❖ Elaboración de materiales culturales propios de la cultura Embera-Chamí, como manillas, ventidoras y borosukas, donde se evidencie el pensamiento geométrico de esta cultura con una socialización del mismo.
- ❖ El trabajo en pensamiento métrico se desarrolla con actividades en la huerta de la “casa indígena”, para ser socializadas, usando la metodología de *resolución de problemas*, muy utilizada en Educación Matemática.

### **Numeración Embera a través de numeración Maya**

En la experiencia con los estudiantes Embera, se evidenció como ellos logran construir conjuntamente con el profesor o con los compañeros indígenas en la clase, el conocimiento sobre los símbolos básicos que inventaron los mayas para los números enteros, la forma como ellos crearon cada uno de dichos símbolos y las maneras de operar con éstos; lograron al final de la experiencia apropiarse la representación y su significado en la mitología maya, al punto que se motivaron a confrontarla con sus propias formas de representación numérica (ver figura 2). De igual manera lograron apropiarse las operaciones básicas con números mayas.

Se evidenció también las relaciones que conforman el triángulo didáctico, como un camino de relaciones sociales entre los principales integrantes del proceso educativo, los estudiantes se relacionan entre ellos en lenguaje Embera y en ocasiones en español, los estudiantes con el profesor, cuando este último narra aspectos de la mitología religiosa desde donde los mayas constituyeron la simbología con la cual representaban las cantidades; el profesor con otros profesores, representado por el diálogo del docente con las profesoras Martha Izquierdo, Olga Lucia Bedoya y Cecilia Luca, de manera directa y el profesor Hilbert Blanco a través de Internet, quienes brindaron su visión desde la lingüística y la antropología, con documentos que son resultado de investigaciones sobre el simbolismo de grupos indígenas, como los Guahibos-Sikuani del Vaupés (Ortiz, 1988).

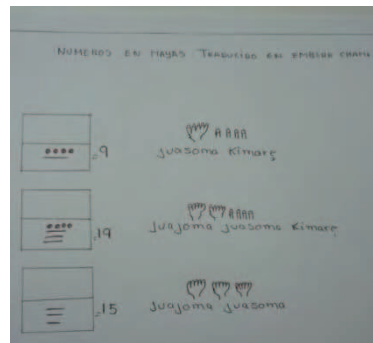


Figura 2. Trabajo de un indígena Embera representando varias cantidades en numeración maya y en numeración Embera

Para las actividades, se hace una simulación de la situación “real” del indígena maya en plena acción representando cantidades mediante los símbolos creados por su cultura. Para esta simulación se usan marcadores, granos de frijoles, papel y pequeños palos. El dialogo constante entre los estudiantes durante el periodo de ZDP, permite una construcción de significados, que en realidad es una reconstrucción a través de la atribución de sentidos por parte de los estudiantes Embera a toda la simbología del sistema numérico maya.

## Conclusión

En esta experiencia de aula se evidenciaron factores característicos de las teorías socioconstructivistas como son las zonas de desarrollo, sobre todo la ZDP, clave en la construcción del conocimiento de los numerales y las operaciones numéricas básicas, propias de una cultura indígena como la Maya, con un conocimiento matemático tan rico en matices mitológicos, estrechamente relacionado con la cosmovisión del pueblo Maya. Así mismo, se acompañó a los estudiantes en un recorrido por el conocimiento geométrico del pueblo indígena Guahibo-Sikuani, representado en el arte que se dibuja en sus obras de cestería. Se logró llevar al grupo de estudiantes indígenas Embera, de un rechazo inicial hacia las enseñanzas del conocimiento de la cultura occidental, a un estado de aceptación y de motivación para conocer y asimilar la matemática y la geometría de culturas indígenas hermanas, dada la similitud que existe en muchos aspectos de su cosmovisión. Esta situación se presentó a través de una metodología que lleva al estudiante a vivenciar en todo momento situaciones problemáticas de su cotidianidad que se pueden resolver con el conocimiento matemático de una cultura indígena hermana que se les ofrece y que se reivindica al ser estudiado por las gentes del pueblo Embera, se vive el conocimiento como un “trueque”, reivindicación y reconocimiento histórico, por posibilidad de resolver problemas de la casa, de negociación con el occidental en el mercado del pueblo, en la huerta.

En segunda instancia, se logró que los estudiantes integraran a su conocimiento numérico tradicional, el conocimiento del sistema numérico de la cultura Maya (ver figura 2), aunque a

ellos todavía se les dificulta el manejo de números negativos y de números mayores que cuarenta y nueve, pues la cultura Embera es oral, a diferencia de la cultura Maya que es escrita. La integración con el conocimiento geométrico del pueblo Guahibo-Sikuani fue más estrecha, dado que la mitología que envuelve las expresiones artísticas de la cestería de este pueblo es equiparable a la expresividad geométrica artesanal del pueblo Embera, lo cual se pudo evidenciar con los trabajos que los estudiantes expusieron al final de la experiencia de aula.

### Referencias bibliográficas

- Anónimo. (1997). *Popol Vuh, Antiguas historias del Quiché de Guatemala*. Bogotá: Panamericana Editorial.
- CIU-UTP. (2011). *Memorias del acto de Posición del Cabildo Indígena Universitario de la Universidad Tecnológica de Pereira*. CIU-UTP. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Cubero, R. (2005). Elementos básicos para un constructivismo social. *Avances en Psicología Latinoamericana* 23, 43 – 61
- D'Ambrosio, U. (1987). Etnomatemáticas: ¿Qué podrán ser? Una recapitulación y reconsideración. En *Boletín del Grupo Internacional de Estudios sobre Etnomatemática (ISGEm)*. 3 (1). Recuperado el 25 de febrero de 2011 de <http://vello.sites.uol.com.br/ubi.htm>
- Fahsen, F. y Matul, D. (2007). *Los Códices de Dresde, París y Grolier*. Guatemala: Liga Maya de Guatemala y Amanuense Editorial.
- Losonczy, A. (2006). *Viaje y violencia. La paradoja chamánica embera*. Bogotá: Editorial Universidad Externado de Colombia.
- Matul, D. y Cabrera, E. (2007). *La Cosmovisión Maya. (I y II)*. Ciudad de Guatemala: Liga Maya de Guatemala.
- Ortiz, F. (1988). El simbolismo de la cestería sikuani. En *Boletín del Museo del Oro. Biblioteca virtual Luis Ángel Arango del Banco de la República*, 21. Recuperado el 20 de febrero de 2011 de: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/credencial/enero1990/enero1.htm>
- UIS, Revista Docencia Universitaria. (2010). *Conceptualización del desarrollo según Piaget y Vygotski*. 7 (1), 1-8.
- Serna A., J. (2007). *Ontologías alternativas. Aperturas de mundo desde el giro lingüístico*. Barcelona: Anthropos y Universidad Tecnológica de Pereira.
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Trad. de Pedro Tosaus Abadía. Barcelona: Paidós.