

ARITMÉTICA MAYA: UN APORTE AL CURRÍCULO

Claudia María Lara Galo

ADEMATE Agrupación de Educadoras de Matemática. Guatemala
claudialaragalo@yahoo.com

Campo de Investigación: Etnomatemáticas-Factores afectivos- Formación de profesores;
Nivel Educativo: Medio y Superior

Resumen

La Aritmética Maya forma parte desde hace pocos años del Currículo Nacional Base de Guatemala como una respuesta a las demandas sociales para la construcción de un país incluyente donde la variedad de culturas se conciba y viva como una riqueza y no como una dificultad.

El presente artículo facilita que el adulto inicie su conocimiento de Aritmética Maya tal como se inician los niños y las niñas actualmente en Guatemala utilizando semillas y palitos (pequeñas ramas) para leer, escribir y realizar operaciones básicas. Además, ofrece la posibilidad de comprender y apreciar las relaciones entre la numeración, los distintos calendarios y la visión de la naturaleza y la vida de los Pueblos mayas actuales herederos de los grandes astrónomos y sabios de la antigüedad.

Contexto geográfico e histórico

La geografía, la historia y la visión de los diferentes Pueblos y culturas, inciden en las representaciones que utilizan y en las investigaciones que realizan. El nacimiento de un sistema de numeración, la forma en que se opera y cómo se resuelven situaciones problemáticas, son particulares de cada lugar y de cada grupo de personas en un momento específico. No podemos comprender plenamente un sistema de numeración si desconocemos el contexto en el cual ha nacido, se ha desarrollado o se mantiene vigente.

En el caso de la Aritmética Maya, es sabido que nace en el corazón de los Pueblos de Mesoamérica. Debido a su reciente inclusión en el currículo guatemalteco, nos referiremos a algunas características de este país que nos permitirán comprender su inserción en el currículo y el alcance que se pretende lograr con esta inclusión.

Guatemala es un país hermoso en su naturaleza y en su gente. Con una variedad de colores y culturas que difieren en los idiomas en los que se comunican y en las tradiciones que practican, es un país con grandes carencias para la mayoría de la población especialmente la indígena del área rural.

En esa realidad, en 1996 se firmaron los Acuerdos de Paz. En un país segregado, donde habitan más de 20 Pueblos diferentes, la firma no produce cambios inmediatos en el corazón y la mente de las personas lastimadas por la guerra. La Reforma Educativa se convierte en una propuesta para cambiar las actitudes y las acciones y empezar a construir un país con nuevos valores donde las diferencias culturales se conciban como fuente de

riqueza que posibilite una Guatemala distinta, incluyente, intercultural, democrática, solidaria.

No será posible esta nueva nación si no se favorece el conocimiento de la variedad de culturas que conviven en Guatemala. Así, dentro del Currículo Nacional Base impulsado en la Reforma Educativa, el estudio que lleve a la aceptación y a la valoración de elementos esenciales en cada una de las 24 culturas diferentes, se considera prioritario.

En particular, en el caso de la matemática, se está trabajando por divulgar la matemática propia de cada cultura. La forma de pensar, conocer y representar los conceptos matemáticos, tendrá gran relevancia en la formación de una identidad intercultural y de respeto a los demás. Una de las ventajas de divulgar la Aritmética Maya es que la mayoría de los Pueblos de Guatemala tienen raíces mayas. Sin embargo, creemos que el estudio y conocimiento de ese Sistema y su relación con la cosmovisión Maya son valiosos conocimientos que permiten a todas las personas valorar diferentes culturas y percepciones.

El origen

La evidencia arqueológica sitúa el origen de los calendarios y la numeración maya aproximadamente en el siglo I a.C.

Los calendarios son varios y cambian dependiendo de su propósito. El Tzolkin (Ch'olq'ij) es sagrado y comprende 260 días relacionados con el ciclo de la gestación humana y las coyunturas y dedos del cuerpo humano (tiene 13 meses de 20 días cada uno). El Haab (Ab') es solar, agrícola y abarca los 365 días en que la tierra da vuelta al sol. Por su lado, el Choltun o de "cuenta larga" lleva la cronología histórica en períodos de 5,200 años.

Actualmente los científicos dan crédito a los astrónomos mayas que lograron una exactitud asombrosa en los cálculos de los ciclos y los días.

Para estudiar el sistema de numeración maya en esta ocasión, principalmente porque es fácil de comprender, utilizaremos el Haab de 18 meses de 20 días (para un total de 360 al que se suman 5 días dedicados a ceremonias). En el Haab, cada mes y cada día del calendario tienen un nombre y un símbolo específicos. Son caras humanas con diferentes gestos. Estos *glifos* (símbolos) se encuentran en las estelas y templos de los sitios arqueológicos antiguos.

Es muy importante señalar que los calendarios y el sistema de numeración mayas no son "viejos cuentos". Actualmente, muchas comunidades guatemaltecas utilizan en la elaboración de los tejidos, el trazo de los campos de cultivo y en el cálculo de ciclos y eras, el sistema vigesimal.

Sistema de numeración vigesimal

El sistema de numeración maya es posicional. Utiliza símbolos sencillos asociados a la naturaleza. Un punto simboliza el uno, una raya horizontal significa cinco y un caracol (o una concha, una semilla o una espiral) sirven para representar el cero. Las posiciones son

de abajo hacia arriba porque es la dirección en la que crecen las plantas. Una posición superior indica una cantidad mayor.

Símbolos

● equivale a 1

■ equivale a 5

 es uno de los símbolos del cero

Tabla posicional



18 x 20	
x 20	
x 1	

Como estrategia didáctica se sugiere el uso de palillos (mondadientes) y semillas de frijol (habichuelas u otras) para representar en la primera casilla comenzando desde abajo, los números del 1 al 19 sabiendo que no se deben usar más de cuatro frijoles o puntos y tampoco más de tres palillos o barras. Como en todo sistema posicional se busca el “ahorro” de símbolos pero hay, además, una relación con el cuerpo humano en la selección y aplicación de estos signos: cinco unidades hacen una mano y por lo tanto se debe cambiar de símbolo (en vez de cuatro semillas se usará un palillo). Cuatro extremidades hacen un cuerpo completo que genera otro símbolo (en nuestro caso incluso un cambio de posición como veremos).

Ejemplos:

● ● es 2

● ● ● ● es 4

● ● ●
■ es 8

■ ■ es 10


●
■ ■ es 11

● ● ● ●
■ ■ ■ es 19


Al intentar escribir veinte notamos que reunimos las cuatro “extremidades” por lo que completamos un cuerpo humano, un ciclo, y cambiamos a la siguiente posición hacia arriba, la de las veintenas. Pero necesitamos usar el cero para indicar el cambio de posición así:


X 20 (uinal)

●



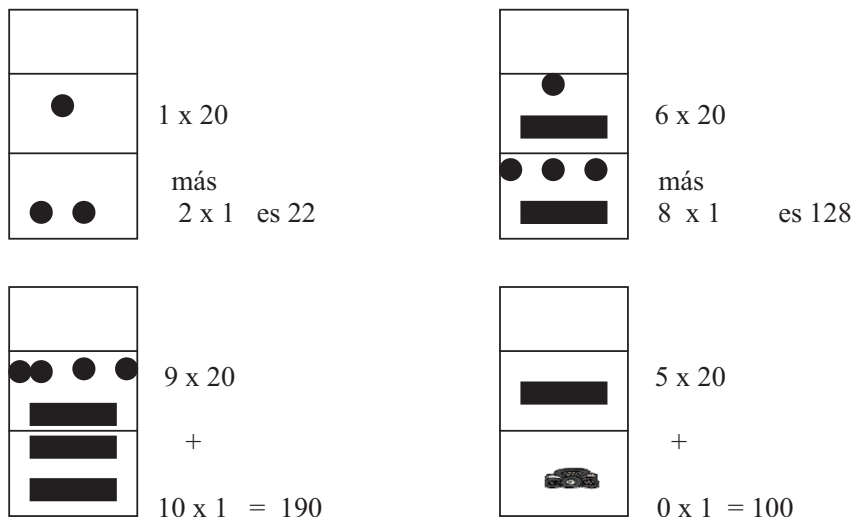
X 1 (kin)



El símbolo de veinte está compuesto por una “veintena” y cero unidades: 
 El uso de este símbolo se puede observar en el billete guatemalteco de 20 quetzales.

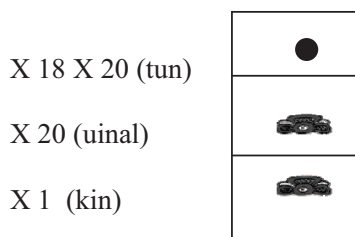
Usando los palillos, las semillas y una moneda para representar al cero, se pueden representar los números de 20 a 359 variando las cantidades en las diferentes posiciones.

Ejemplos:



El símbolo de 100 se utiliza actualmente en los billetes guatemaltecos de esa denominación.

No hace falta explicar lo que sucede al llegar a 359...El ciclo anual se completa de acuerdo al calendario Haab y deberemos usar la siguiente posición que corresponde a $18 \times 20 = 360$ días.



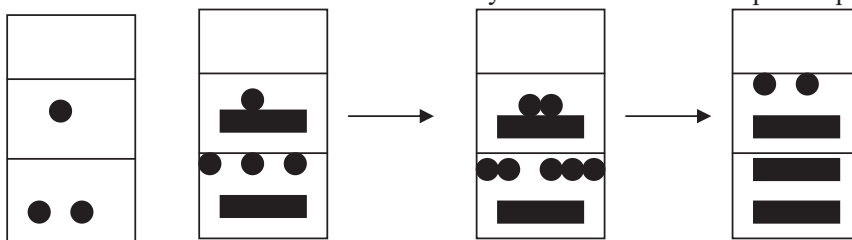
Esta tercera posición no es estrictamente la que correspondería en un sistema vigesimal, porque deberíamos usar $20 \times 20 = 400$ (esto sucede en otros calendarios). Sin embargo se utilizó este calendario para mostrar la elegancia maya al relacionar el año solar con el sistema de numeración. Es un detalle que no sucede en los sistemas de medidas de otras culturas (baste ver los meses con cantidades de días tan diferentes en el calendario gregoriano de uso actual).

Las operaciones en el sistema de numeración maya

Las suma y la resta en numeración maya se aprenden y practican reuniendo o quitando palillos y semillas. En los casos necesarios, se cambian los símbolos para representar cantidades más grandes o para tener un minuendo mayor al sustraendo.

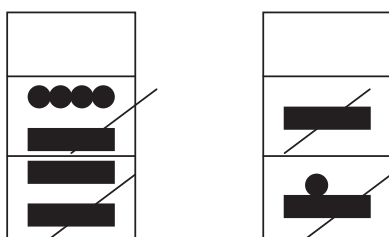
Ejemplos:

22 + 128 se reúnen en una sola tabla así y se cambian los cinco puntos por una barra:

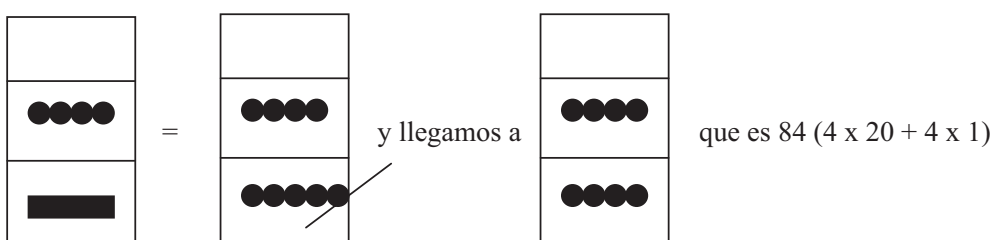


para obtener 150 (7 x 20 + 10 x 1).

En el caso de la resta 190 – 106 debemos quitar posición por posición.



Nos queda una barra de cinco en la posición de las unidades pero aún debemos quitar un punto representando a una unidad en esa misma casilla así que cambiamos una barra por cinco puntos y procedemos a quitar el que quedó:

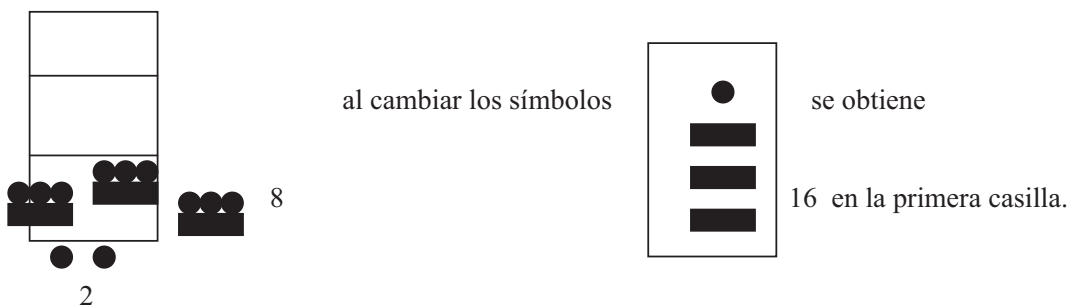


La estrategia usada para enseñar las operaciones en el sistema maya es perfectamente utilizable para aprender a sumar y restar en el sistema decimal usando piezas de colores para representar cada posición. El valor del concepto de cero se reconoce fácilmente al manipular el material concreto.

Estudiar la multiplicación es muy importante porque al compararla con multiplicaciones en sistemas no posicionales, permite apreciar aún más el ingenio maya.

Ejemplos:

Para representar 2×8 usamos la tabla de posiciones así y repetimos dos veces el ocho en la primera casilla:



Practicar la lectura y escritura así como operar en el Sistema Maya confirman la importancia de su razón a la inclusión en el currículo guatemalteco. Conocer es el principio para apreciar y valorar.

Al aprender o enseñar el Sistema de Numeración Maya siempre será importante conocer y apreciar su relación con la cosmovisión que nace de la observación del entorno, del deseo de medir para favorecer la cosecha y para comprender los ciclos de la vida. El uso de semillas y de ramas y la selección de los símbolos para cero, NO son casuales, tienen un sentido y una explicación que incluso favorecen su aprendizaje y aplicación.

Sea entonces el estudio de estos temas, oportunidad de profundizar en los sistemas posicionales, de valorar el ingenio de los científicos pasados y presentes y la posibilidad de la adquisición de nuevos lenguajes y estrategias que nos ayuden a comunicarnos mejor.

Referencias bibliográficas:

Castañeda, J. (1980). *Magia y juego de la matemática maya*. Guatemala: Instituto Indigenista Nacional.

Contreras, D. (1999). Historia General de Guatemala. Tomo I: *Escritura Jeroglífica de los Mayas*. Guatemala: Asociación de Amigos del País.

Guedj, Denis. (1998). *El Imperio de las cifras y los números*. Barcelona: Ediciones B, S.A.
MINISTERIO DE EDUCACION (2001) Agenda Pedagógica Bilingüe Intercultural. Guatemala: MINEDUC.

----- (2003). Agenda Pedagógica Bilingüe Intercultural. Guatemala: MINEDUC.

Noj, M. (2003). *Aprendamos a escribir los números mayas*. Guatemala: NOJIB'SA.