



DE Etnomatemática

Revista Latinoamericana de Etnomatemática

E-ISSN: 2011-5474

revista@etnomatematica.org

Red Latinoamericana de Etnomatemática

Colombia

Lara González, Everardo; Sgreccia, Natalia
Nepohualtzitzin: un modelo matemático de cualidad
Revista Latinoamericana de Etnomatemática, vol. 3, núm. 2, agosto-enero, 2010, pp. 24-54
Red Latinoamericana de Etnomatemática

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274019443003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Artículo recibido el 1 de junio de 2010; Aceptado para publicación el 17 de agosto de 2010

Nepohualtzitzin: un modelo matemático de cualidad

Nepohualtzitzin: a mathematical model of quality

Everardo Lara González¹
Natalia Sgreccia²

Resumen

En Mesoamérica, el pueblo náhuatl crea un modelo matemático figurativo de cualidad, donde pretende identificar y abstraer los elementos esenciales de un sistema que concentra la analogía funcional del pensamiento que guía a los pueblos de nuestro continente: una bandera, una pluma y una bolsa, figuras simbólicas utilizadas por todos los pueblos indios del continente para representar sus valores.

Consideramos que tales valores también se sintetizan en la palabra náhuatl: Nepohualtzitzin (Ne: la persona. Pohualli: cuenta. Tzitzin: trascender), el cual es un instrumento de cálculo. La idea sustancial es: La persona que tiene el conocimiento de la cuenta de la simplicidad de la armonía para trascender al origen de la creación.

Hemos tenido varias experiencias educativas en diversos países, en los cuales utilizamos el Nepohualtzitzin como recurso didáctico que hace posible el desarrollo de habilidades integrales con un potencial fuerte para incorporar la metáfora indígena y algunas reflexiones históricas.

Seguimos usando el Nepohualtzitzin como un instrumento de cálculo del sistema vigesimal (adaptándolo también al sistema decimal) porque nos da la conciencia y el conocimiento de las cuentas para trascender, propiciando el desarrollo y la destreza de pensamiento de nuestros hijos.

Palabras clave: Nepohualtzitzin, Anáhuac, Metáfora indígena, Danza.

Abstract

In Mesoamérica, the nahuatl people create a figurative mathematical model of quality, which tries to identify and to abstract the essential elements of a system that concentrates the functional analogy of the thought that guides the people of our continent: a flag, a feather and a bag, which are symbolic figures used by all the Indian people of the continent to represent their values.

We consider that such values also are synthesized in the náhuatl word: Nepohualtzitzin (Ne: the person. Pohualli: calculation. Tzitzin: to be transcendental), which is an instrument of calculation. The substantial

¹ Título: Contador Público Nacional. Institución: Coordinación General de Educación Intercultural Bilingüe de la Secretaría de Educación Pública. Ciudad: Distrito Federal. País: México. Dirección electrónica: cenzonli400@hotmail.com

² Título: Profesora de Enseñanza Media y Superior en Matemática y Magíster en Didácticas Específicas. Institución: Universidad Nacional de Rosario y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Ciudad: Rosario. País: Argentina. Dirección electrónica: nataliasgreccia@hotmail.com

idea is: The person who has the knowledge of the calculation of the simplicity of the harmony to be transcendental to the origin of the creation.

We have had several educative experiences in diverse countries, in which we used the Nepohualtzitzin like a didactical resource that makes possible the development of integral skills with a strong potential to incorporate the indigenous metaphor and some historical reflections.

We continue using the Nepohualtzitzin like an instrument of calculation of the vigesimal system (adapting it also to the decimal system) because it gives us the conscience and the knowledge of the calculation to be transcendental, promoting the development and the skill of thought of our children.

Keywords: Nepohualtzitzin, Anáhuac, Indigenous metaphor, Dance.

Introducción

Un modelo es considerado como un prototipo, es decir, como un ejemplo a ser copiado o emulado y en su clasificación están las réplicas, los formales y los figurativos. Por su alto nivel de abstracción sintética y por su determinación y expresión en un lenguaje natural o convencional que se sabe o se pretende riguroso y exacto, la Matemática es clasificada como un modelo formal, ya que persigue un objetivo supremo y explícito en la ciencia.

Uno de los postulados más importantes y sorprendentes de la ciencia es la creencia de Pitágoras y sus discípulos, de que las leyes que gobiernan el universo son leyes matemáticas. En este caso, el descubrimiento de tales leyes por parte de la ciencia y su formulación exacta constituiría una homología entre modelo y referente (López Austin, 2005, 2008).

La taxonomía es la ciencia de la clasificación en historia natural, donde cada cultura posee sus propias bases clasificatorias de ordenar el mundo. En ellas se pueden encontrar principios en común. El principio más importante es la oposición binaria de elementos complementarios. Grandes culturas en la historia de la humanidad así lo conciben. Sólo por citar dos ejemplos, encontramos la de China con el ying y el yang, que es la representación de las fuerzas opuestas; y la de la cultura nórdica donde el frío representado por Nilfheim, y su opuesto, el calor, llamado Muspell, son el principio de la creación.

El pensamiento de las culturas de nuestro continente lo conciben también en forma dual, en ellas se explica el dinamismo universal de dos fuerzas que se complementan.

En Mesoamérica el pueblo náhuatl crea un *modelo matemático figurativo de cualidad*, donde pretende identificar y abstraer los elementos cruciales o esenciales de un sistema que concentra la analogía funcional del pensamiento que guía a los pueblos de nuestro

continente: una bandera, una pluma y una bolsa. Figuras simbólicas utilizadas por todos los pueblos indios del continente que de manera simplificada y estética representan un pensamiento de valores de cualidad, que concentra una concepción común donde se desarrolló la diversidad cultural del continente, que encuentra el poder constructor de la permanente comunicación humana.

Así, en la taxonomía de la fuerza dual y complementaria surge la otra visión matemática donde existen valores de una cualidad incalculable de la energía interior axiológica del ser humano que se une ordenadamente al todo.

Esto lo define en la palabra náhuatl: *Nepohualtzitzin*,

Ne, La persona.

Pohualli, cuenta.

Tzitzin, trascender.

La idea sustancial es: *La persona que tiene el conocimiento de la cuenta de la simplicidad de la armonía para trascender al origen de la creación.*

Trascendente en la evolución de la humanidad ha sido descubrir el conocimiento de la Matemática donde, jerárquicamente, se encuentra el *valor del supremo ordenador*, que describe con sabiduría las cualidades divinas de la simplicidad de la armonía.

La ciencia demuestra que hay leyes matemáticas cuyos postulados revelan que existe una armonía superior de la razón a pesar de la complejidad del mundo: Las ideas y formas matemáticas son el modelo de la perfección del todo, concepción que se ilustra claramente en las formas geométricas.

En el transcurso de la historia varios son los pueblos preocupados por el estudio de la Matemática, creando y desarrollando diferentes símbolos que detentan las ideas y formas descritas. Así surge la escritura y, por ende, la aparición de numerales que representan: ideas, formas, mensajes o a veces sólo cifras. Así, los seres humanos aprendieron a registrar el comportamiento ordenado que había descubierto en el cielo y en la naturaleza, lo que le ha permitido, a través de la historia, predecir eventos que benefician o afectan nuestra supervivencia en equilibrio con el todo.

Los antiguos pobladores del Anáhuac, principalmente los *tlamatinime*, se distinguieron por ser profundos observadores de los fenómenos que se manifestaban en la naturaleza, pues se percataron de que los astros del firmamento se mueven siempre conservando un orden, así como observaron también que el sol aparecía en una parte, y se ocultaba en otra; y que este aparente movimiento de traslación se repetía cada cierto lapso que llamaron *semilhuitl* (día).

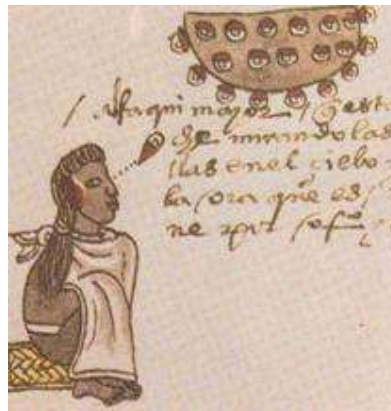


Figura 1. Los pobladores del Anáhuac fueron observadores de la naturaleza

Gracias a estas observaciones, se da el principio de la medición del tiempo, a fin de lograr la exactitud suficiente. Con el objeto de satisfacer mejor sus necesidades elementales relativas a trabajar la tierra, tales como observar cuáles eran las épocas más propicias para seleccionar las semillas, la preparación de la tierra, la siembra y su recorrido hasta obtener la cosecha. Todo esto procurando alcanzar lograr la armonía, principalmente con los ciclos del sol y de la luna.

Al saber que su propia existencia se desenvolvía en el tiempo, midieron también, tanto la duración como la repetición de los fenómenos naturales y cósmicos, hasta lograr conformar los calendarios, que aún, guardando misterios, son admirables. Observaron su propio ser, escucharon y sintieron el compás de su respiración al igual que la repetición y el tono de los latidos de su corazón. Así nació su vocación matemática del ritmo.

Más aún, conocer el cómputo del tiempo les permitió predecir y establecer épocas de siembra, pesca y cacería, así como calcular la llegada de nevadas, de lluvia y/o la ausencia de éstas y, por ende, la repercusión de sus beneficios o nefastas consecuencias. Pudieron

también conocer el equilibrio de la luz y las sombras a través de las estaciones del año (equinoccios y solsticios), las fases lunares, los eclipses y conjunciones planetarias; además de otros fenómenos cósmicos como: los ortos planetarios y zodiacales o, desde aquel entonces, el movimiento de las constelaciones que pueblan el firmamento.

En el contexto de lo planteado, el hombre y la mujer se dieron cuenta de que su presencia surge del cómputo armónico y que se involucra rigurosamente con eventos naturales y cósmicos; así se concibieron rituales y fiestas para relacionar e incorporar su energía, tanto a la del Universo, como a la de la Madre Tierra, teniendo a las ceremonias como su manifestación más relevante.

Estas ceremonias se estructuraron y desarrollaron en estricto apego a los calendarios que, incorporados ritualmente a la actividad de gestación del maíz en la agronomía, estuvieron encaminados a lograr la fertilidad de los campos y la abundancia de la caza y de la pesca, a favor del bienestar de las comunidades.

Su instrumento de cálculo: el Nepohualtzitzin

Consideramos que en el Nepohualtzitzin se sintetiza la concepción metafórica de los antiguos indígenas. El origen del nombre de este instrumento de cálculo es de origen *náhuatl* y su estructura se corresponde a la *maya*, porque usa los valores de uno y cinco como los puntos y las rayas.

A primera vista, la escala dimensional del trece puede percibirse, así que su uso, en el sistema vigesimal, tiene que ser vertical. En la reconstrucción del Nepohualtzitzin realizada por Esparza Hidalgo (1976, 1978, 1979) la escala ascendente toma la forma de trece escalones. Los elementos representan las semillas del maíz y son 91 (7 x 13) en total.

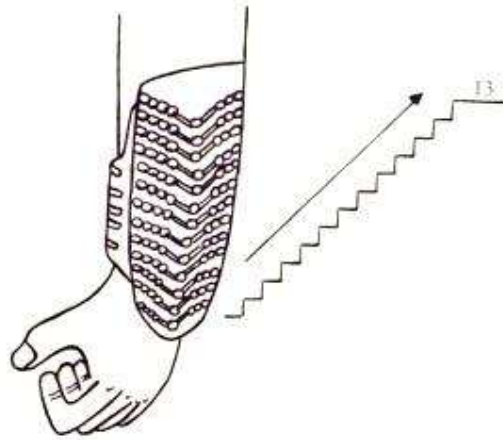


Figura 2. Nephohultiztin, en el formato original que usaba el pueblo náhuatl

En la Fig. 2 o 3, cada semilla del lado izquierdo (donde hay cuatro de ellas en cada fila) representa una unidad. En la primera fila de abajo el exponente de la base es 0. En la segunda fila es 1. Y así sucesivamente, el exponente de la decimotercera fila (en color lila en la figura) es 12.

Cada semilla del lado derecho (donde hay tres en cada fila) representa cinco unidades.

Un número se representa cuando se giran las semillas respectivas hacia el centro.

El número más grande que puede ser representado es $20^{13}-1$ (en base 20) y $10^{13}-1$ (en base 10).



Figura 3. Nephohultiztin, en el formato que actualmente utilizamos

Lara, G. & Sgreccia, N. (2010). Nepohualtitzin: un modelo matemático de calidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2). 24-54

Cuando, hoy en día, adaptamos el uso de este instrumento al sistema decimal, lo utilizamos en una posición horizontal, como puede verse en la Fig. 4.

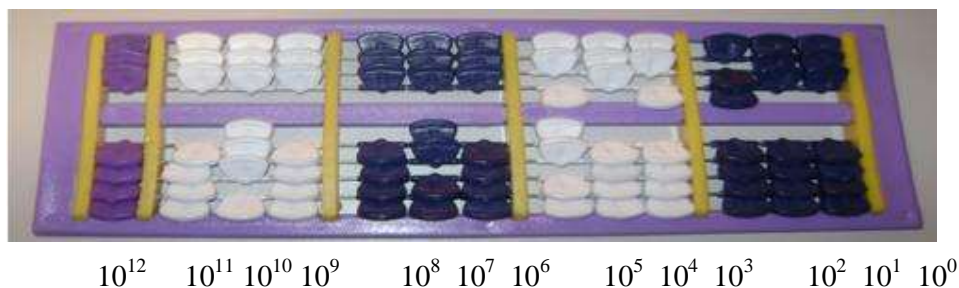


Figura 4. Nepohualtitzin, dispuesto horizontalmente (adaptación al sistema decimal)

Así, en la figura el número representado, a modo de ejemplo, es $10 \times 10^2 + 5 \times 10^3 + 7 \times 10^5 + 2 \times 10^7 + 3 \times 10^{10}$, es decir, 30.020.706.000.

Y aquí, en el sistema vigesimal, el número representado es:

$10 \times 20^2 + 5 \times 20^3 + 7 \times 20^5 + 2 \times 20^7 + 3 \times 20^{10}$, es decir, 30.722.582.444.000.

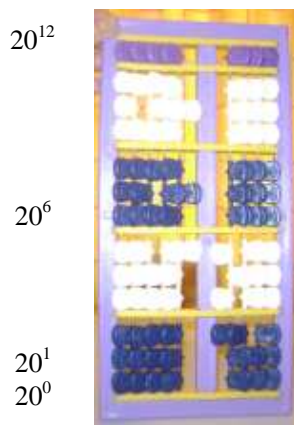


Figura 5. Nepohualtitzin, dispuesto verticalmente (sistema vigesimal)

Con este instrumento es posible hacer las cuatro operaciones básicas (suma, substracción, multiplicación y división) y también la raíz cuadrada.

Cuando utilizamos el Nepohualtitzin por su perímetro, contamos 40 semillas, que simboliza una cuenta completa (20) del hombre y una cuenta completa (20) de la mujer,

que resulta $(20 + 20)$ la cuenta de la reflexión espiritual. Combinando los 20 con la escala dimensional del 13, obtenemos 260, que es la cuenta de los destinos del ser humano.

También, en el lado derecho (donde están las filas de tres semillas) se obtiene el perímetro de 28, que representa un ciclo de la luna y $28 \times 13 = 364$ es el calendario del año lunar.

La idea substancial de este instrumento de cálculo es: La persona que tiene el conocimiento de la cuenta de la simplicidad de la armonía para trascender hacia el origen a la creación.

Rescatamos aquí las palabras de Adrián Flores Sandoval (Lara González y Flores Sandoval, 2009, p. 9):

Quando tuve por primera vez un nepohualtzitzin en mis manos, vinieron a mi mente muchos recuerdos de mi abuelo y de mis padres, quienes me enseñaron a cultivar y desgranar el maíz, pero sobre todo a tenerle amor y respeto a la tierra. Por eso hoy, al ver que el nepohualtzitzin está compuesto por granos de maíz, considero que es parte de mi cultura y de mis antepasados.

Incluso advierte:

Es necesario reconocer que, en principio, no todos (adultos o niños) aceptan ni asimilan el nepohualtzitzin, ya que supone cambiar nuestra forma de facilitar el aprendizaje de la Matemática; pero esto no debe desalentarse, ya que todo aquel que enseñe un conocimiento o habilidad debe poseer tres características: paciencia, perseverancia y observación.

Símbolos numéricos en Mesoamérica

Los numerales que surgieron en México y Centroamérica han sido considerados en el mundo como el otro gran sistema de racionalización superior, destacando su valor cuantitativo, pero el valor cualitativo del mensaje metafórico adquiere relevante razonamiento para gozar de una vida de ascendente plenitud, con la suprema conciencia de nuestro armónico existir. Aquí encontraremos los símbolos comunes de los pueblos indios del continente como son: la bandera, la pluma y la bolsa.

Se menciona la concepción vigesimal con valores de posición y la aplicación del cero. La característica principal indica que los símbolos que se utilizan tienen un valor intrínseco, es

decir, que en sí mismos cada símbolo contiene la multiplicidad que describe, de tal modo que un punto representa la unidad, dos puntos el número dos, cuatro puntos el número cuatro.

Es evidente que el sistema utilizado por los mayas fue más avanzado que los de otros pueblos, ya que aquél resolvió situaciones de espacio en las cifras grandes, lo que permitió reconocer instantáneamente las magnitudes de las cifras que se expresaban, y optimizar el proceso de pensamiento. Acerca de la concepción del cero y del valor posicional es conveniente señalar que las evidencias más antiguas son las del pueblo maya.

El pueblo náhuatl utilizó también el sistema vigesimal, aprendido probablemente de los toltecas y, a la vez, por influencia maya. Todo coincide hasta el número diecinueve, a partir del veinte utilizaron signos que muestran el mensaje del camino para trascender.

Simbolismo metafórico de los números

Del conocimiento de las narraciones históricas del origen del Universo, de las observaciones que el ser humano hizo de su propio ser y de los fenómenos naturales y astronómicos, surgieron los conceptos del *supremo ordenador*, donde se designan los numerales que ubicaron con precisión símbolos con una profunda y singular interpretación de la metáfora matemática.

Además hacemos una breve referencia a su significado en la danza de Anáhuac, ya que dentro de esta organización, la danza se correspondía con la estructura de base de un sistema de construcción vertical del ser como parte de su educación. Aquí, todos -padres, filósofos, científicos, autoridades, guerreros, maestros de artes y oficios, etc.- asumían el compromiso de educar. Como consecuencia de tan amplia participación educativa interdisciplinaria, el educando obtenía una brillante y sólida formación integral vertical, que comprendía: la danza, la música y el canto; la ciencia Matemática; el arte de hablar con elegancia; el conocimiento del cielo y de los astros; el estudio de las cuentas de los días; el conocimiento de las plantas y de las medicinas; la ciencia del conocimiento del alma; el arte de pintar y representar en glifos; el conocimiento de atraer y de ahuyentar las lluvias; la teología y el rito; la ciencia de gobernar; el arte del teatro; el conocimiento de la genealogía; la arquitectura. Las celebraciones rituales se realizaban de acuerdo a estrictas

estipulaciones calendáricas de acuerdo a hechos astronómicos y el mecanismo del tiempo de fenómenos naturales.

Simbolismo del cero

El símbolo del cero es de plenitud en el pensamiento matemático de los antiguos habitantes de este continente.

El símbolo del cero se representa con un caracol vacío.



Figura 6. Simbolismo del cero

Al morir el molusco, en el interior queda la concha, que anuncia que un ciclo o la cuenta de la vida, ha terminado, si bien también participa que se puede trascender a un nuevo ciclo.

En la concha del caracol es evidente la figura de una espiral que alude a la idea de trascender, de evolucionar rumbo a otras alturas en el Universo. Así, la espiral del caracol matemático apunta hacia la meta cósmica de la vida inteligente, representa un ser en expansión que busca la libertad anhelada, la libertad total.



Figura 7. Espiral de la Vía Láctea

De acuerdo con observaciones geométricas y filosóficas, se simboliza el cero con elementos de una espiral, considerando que ésta surge del concepto indígena del cuadrado. Esta idea de trascender a través de la espiral es perceptible en las diferentes manifestaciones de nuestra cultura ancestral.

Lara, G. & Sgreccia, N. (2010). Nepohualtzitzin: un modelo matemático de cualidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2). 24-54

Simbolismo del cero en la danza del Anáhuac

En las ceremonias tradicionales indígenas se hace sonar el caracol para propiciar el acercamiento espiritual con el infinito. También se hace referencia al cultivo de la tierra, recordando la concepción de la mitología en la cual el viento junto con las abejas esparce el germen de la nueva cultura a través del caracol horadado como símbolo de la semilla y del viento que se encarga de diseminarla.



Figura 8. Rodolfo Rojas haciendo sonar un caracol

En el sahumador, el copal forma una espiral de humo para elevar las oraciones en el camino ascendente.



Figura 9. Margarita Reyna con un sahumador

El danzante ejecuta con su cuerpo movimientos de elevación que sugieren dicha espiral.



Figura 10. Espiral que describe el movimiento del danzante

Simbolismo del dos

En el idioma náhuatl el dos se traduce como *ome* (Portilla, 1979). En la interpretación metafórica del lenguaje matemático náhuatl, se confirma el *ome* como la esencia del equilibrio, cuando parte de la energía se convierte en materia.

Este principio universal es el de los opuestos complementarios de la *dualidad*, que se manifiesta en el individuo, en la naturaleza y en el cosmos.

El ser humano para existir, precisa exclusivamente del *dualismo hombre-mujer*, así mismo de: vida-muerte y materia-energía. En el cuerpo se manifiesta constantemente el dos; así, tenemos dos hemisferios cerebrales, dos oídos, dos ojos, dos fosas nasales, dos brazos, dos manos, dos piernas.

En la naturaleza coexisten: frío-calor, lluvia-sequía, hielo-fuego, Polo Norte-Polo Sur.

En el cosmos concurren: día-noche, rotación-traslación, sol-luna, luz-oscuridad.

Podemos decir que una totalidad o plenitud está conformada por dos fuerzas correspondientes contrarias entre sí. Con base en este principio, el pueblo náhuatl crea el concepto filosófico *Omeyotl* (*ome*, dos – *yotl*, creación), dualidad eterna de materia y energía, la génesis del todo universal. Fuera de ella, nada es posible, porque nada puede concebir una sola de las partes.

En este mismo sentido u orden de ideas el ser humano ha tratado de descifrar geoméricamente el enigma del círculo y el cuadrado, cuadrando el círculo, de donde surge

la cruz, el signo más importante, dado que siempre un cruzamiento estará representando un cuerpo completo, como la unión de materia y energía. De igual manera, siempre existirán el círculo y el cuadrado, pues en cada cuadrado existe, latente, un círculo.

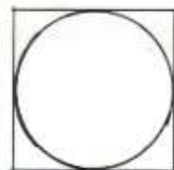


Figura 11. Círculo inscripto en un cuadrado

En el caso de un círculo, podemos darnos cuenta que se forma al incrementar los lados de un polígono, y al momento de medirlo, podemos hacerlo midiendo el perímetro del polígono, dando la impresión de ser una cifra infinita, a medida que el número de lados se va, cada vez, duplicando.



Figura 12. Duplicación sucesiva de la cantidad de lados de un polígono

Simbolismo del dos en la danza del Anáhuac

Al iniciar la ceremonia, se forman dos columnas que posteriormente se cruzan para formar y saludar a los “cuatro vientos” y, en seguida, crear el símbolo de expansión del círculo.

Conforme a este precepto, el círculo, como símbolo de la energía infinita en expansión, se forma del cuadrado en la geometría metafórica de la danza, empezando por las extremidades superiores del ser humano, a las cuales se le unen otras hasta formar un gran círculo, como se ilustra en las siguientes imágenes del Códice Borgia (danza entre el cielo y la tierra) y el Códice Durán (formación del círculo de expansión).

Danza entre el cielo y la tierra, Códice Borgia

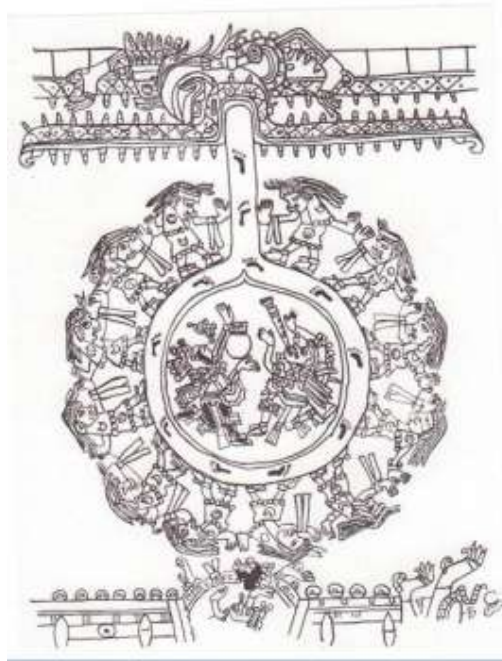


Figura 13. Códice Borgia



Figura 14. Códice Durán

Simbolismo del cuatro

Número que representa la formación del universo y de los cuerpos completos que se unen al todo.

Como principio de la creación, la dualidad se compone geoméricamente de dos líneas que, al unirse, constituyen el cruzamiento que da forma a cuatro puntos que, a su vez, dan origen a la concepción cuadrática del Universo en prácticamente todo el continente y culturas más antiguas del mundo.

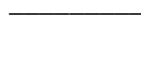


Figura 15. Dos líneas, cuyo cruzamiento forma al cuatro

Los cuatro puntos que originan las direcciones fundamentales en el espacio son los llamados puntos solsticiales o cardinales.

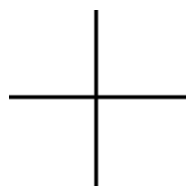


Figura 16. Dos líneas cruzadas (rectas secantes)

El hombre forma con sus extremidades un cuadrado.

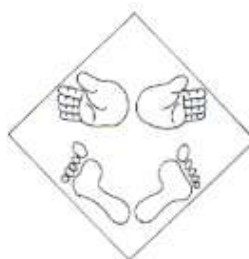


Figura 17. Las cuatro extremidades del ser humano dispuestas en forma de cuadrado

Simbolismo del cuatro en la danza del Anáhuac

En la formación ceremonial se realiza el cruzamiento al saludar a los cuatro puntos solsticiales o cardinales.

En el centro del círculo ceremonial se colocan los símbolos de los cuatro elementos: fuego, viento, agua, tierra.

En ciertas posiciones nuestro cuerpo simboliza ese cuadrado de materia-espíritu.

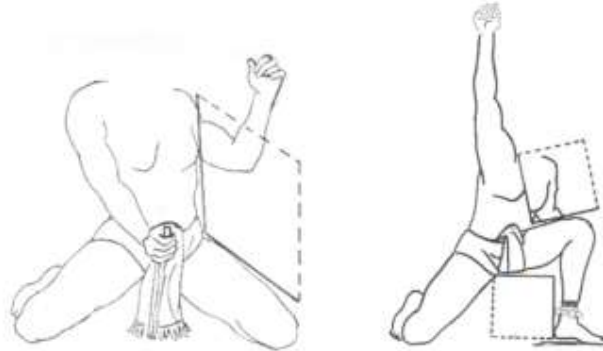


Figura 18. Algunos ejemplos de posiciones en la danza

Simbolismo del siete

Número representativo de la sinergia cuando se unen las articulaciones de las extremidades del lado izquierdo. Siete (*chicome*) es el recorrido del lado izquierdo de las articulaciones del ser humano donde florece su expansión vertical en el corazón (*yolotl*).

El doctor Alfonso Caso (1956, 1967) observa que en el lenguaje esotérico que empleaban brujos y adivinos, aquellos nombres calendáricos que tienen el numeral siete significan *semillas*. Por lo cual representa:

Chicomecoatl (siete serpientes), como el recorrido de la semilla del maíz hasta florecer en mazorca (*olotl*).

Chicomoztoc (lugar de las siete cuevas en la mitología antigua náhuatl representa), el origen de la semilla del ser humano que, estando dentro de la cavidad de la Madre Tierra formada en flor de siete pétalos, surge para realizar el recorrido en peregrinación en busca de su florecimiento, es decir, el camino es conducción o conducta bien educada que busca el perfeccionamiento del ser.

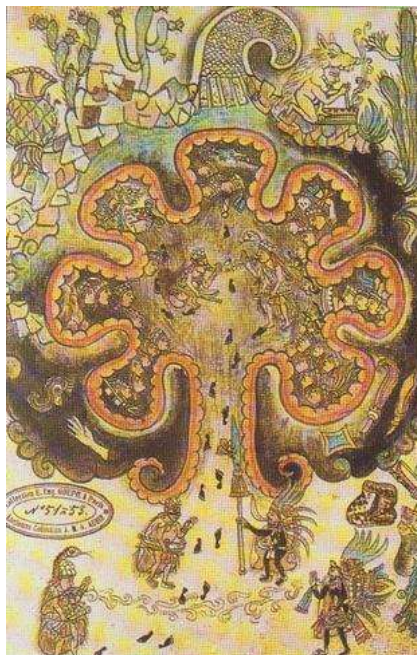


Figura 19. Flor de siete pétalos

Siendo así la representación del corazón como esa parte interior, oculta y preciosa, de todo ser.

Cuando en su perímetro exterior se forma un cuadrado de 7×7 , da como resultado el número 28, símbolo de la cuenta lunar; en el perímetro interior se forma el número 20 que representa la cuenta de plenitud del ser humano.

Cuando estos perímetros se asocian con el número 13, se obtienen las siguientes cantidades: 28×13 da como resultado 364, indicativo de un calendario calcular o lunar indispensable en la siembra.

20×13 tiene como resultado 260, que muestra la cuenta ritual de la gestación del maíz, y la cuenta de la energía o de los destinos del ser humano que más adelante se abordan.

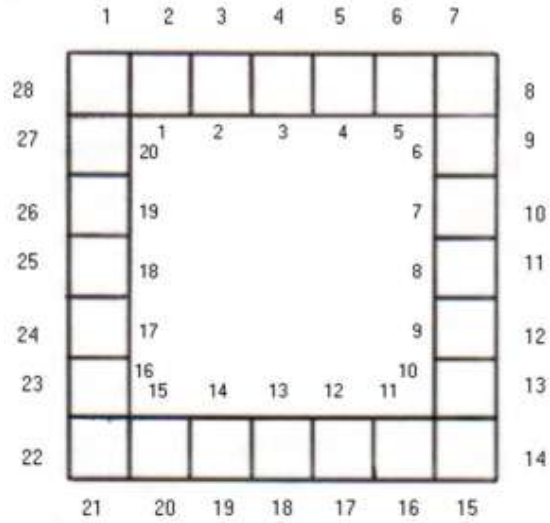


Figura 20. Perímetro exterior $28 \times 13 = 364$. Perímetro interior $20 \times 13 = 260$

Simbolismo del siete en la danza del Anáhuac

La posición de elevación del pie izquierdo representa el camino aspiracional ascendente que florece en el corazón (Lara González, 2009).

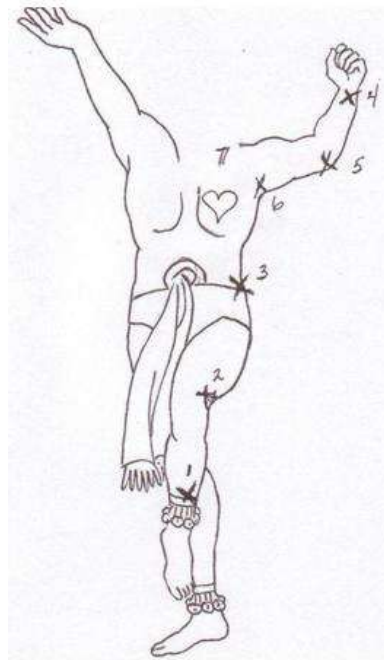


Figura 21. Ejemplo de posición del danzante

Lara, G. & Sgreccia, N. (2010). Nepohualtzitzin: un modelo matemático de cualidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2). 24-54

El número siete, como símbolo del recorrido de la semilla, se aprecia en el calendario ritual de la gestación del maíz en la veintena de *atlacuallo*, cuando se selecciona el maíz para su siembra. Se encuentra en la rítmica de la danza de *Chicomecoatl*, símbolo del despertar de la vegetación dormida. Mediante los movimientos corporales se narra desde la siembra hasta el florecimiento.

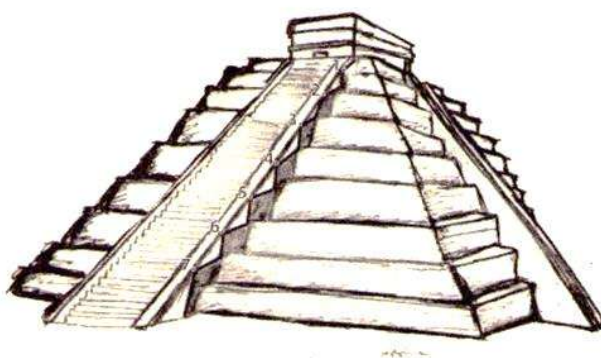


Figura 22. Siete triángulos en la pirámide de Kukulkan, Chicen Itza

Simbolismo del trece

Representa el camino de dimensión vertical ascendente del ser humano hacia la suprema energía, la expansión ascendente de la energía a lo largo de una vida de acumulación de cualidades. Los antiguos mexicanos visualizaron el camino de la verticalidad de expansión en el ser humano como la del universo.

Cuando se combina con el 4 y con el 20, se propicia la asociación numérica sublime.

En el ser humano este camino se representa estructuralmente con las trece grandes articulaciones del cuerpo:

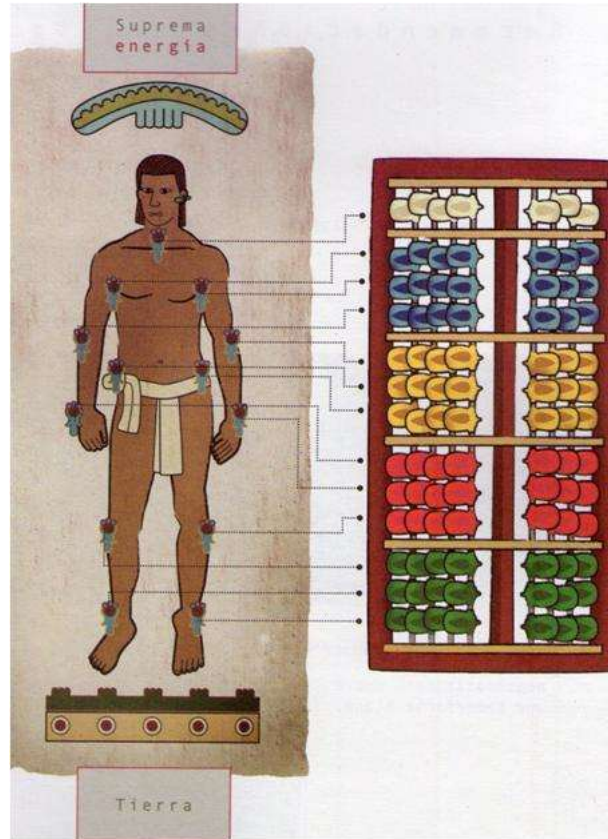


Figura 23. Trece articulaciones del cuerpo

(Ilustración de Iñaki Garrido Frizzi; en Lara González y Flores Sandoval, 2009)

El camino vertical ascendente del ser humano se muestra corporalmente realizando un recorrido escalonado de cualidad desde los tobillos hasta llegar a la altura del corazón, representando una metáfora del crecimiento interior del ser, como el florecimiento de la fortaleza del corazón, para transformar así el rostro (*itzli*) en sabiduría que aspira a la suprema energía.

Cumpliendo en esa forma con la palabra de nuestro idioma náhuatl *aztli ahmikiyan*, el ascenso que se logra con sabiduría.

El número trece, como símbolo de expansión y simplicidad de armonía

Numéricamente se representa al unir 13 elementos que da como resultado el 91.

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13= 91$$

Al combinar 91 con los números 2 y 3, nos mostrará el proceso de expansión del maíz y la del ser humano al nacer, cuando transcurren respectivamente 182 y 273 días, desde su colocación como semilla en el vientre materno hasta el florecimiento como seres completos; con el 4 se cumple la de un ciclo calcular donde cada 91 días se inicia el recorrido de cada estación del año (primavera, verano, otoño e invierno).

A raíz de su nacimiento, el ser humano emprende el camino de la cualidad en el que la educación en el hogar y en los centros educativos busca el fortalecimiento del corazón como el florecimiento de un ser pleno, a través del valor de la voluntad, representación de *Huitzilopochtli*.

Artemio Solís, náhuatlato de la zona de Milpa alta, nos indica la palabra *ohctli* como el camino representativo del número 13, y como una palabra de vibración especial que indica la dirección a lo sagrado (Lara González, 2004).

El plano del Universo dimensional, ese curso formado por trece cielos hacia arriba, concebidos en regiones cósmicas superpuestas y separadas entre sí.

A continuación se muestra la versión del Códice Ríos, con la traducción metafórica de Lucio Carpanta (Lara González y Sgreccia, 2010):

13° *Omeyocan*, en el lugar de la esencia dual.

12° *Ometecuhtli*, en la regencia dual.

11° *Teotlauhco*, en el lugar donde arde la energía.

10° *Teocozaauhco*, en el lugar de la energía de color ámbar.

9° *Teoiztac*, en el lugar de la blancura de la energía.

8° *Iztapananazyán*, en el lugar donde se jala la blancura.

7° *Xoxouhco*, en el lugar donde se es verde tierno.

6° *Yayauhco*, en lugar donde se va.

5° *Mamaloaco*, en el lugar donde carga el agua.

4° *Uitztuhtlan*, en el lugar del lado sur.

3° *Tonatiuh*, posee la energía.

2° *Tetlaliloc*, ahí se compone.

1° *Tlalocaipan metzli*, encima del ciclo del vino de la tierra.

Las regiones cósmicas superpuestas de los 13 cielos nos señalan el camino de expansión dimensional vertical que, al recorrerlo satisfactoriamente, nos hace regresar al origen divino de la creación: el *Omeyocan*.

Otra manera de expresar el plano del universo dimensional es la que refiere León Portilla:

1° *Ilhuícatl Metzli*: cielo inferior que todos vemos; aquel por donde avanza la luna y en el que se sostienen las nubes.

2° *Citlalco*: lugar de las estrellas.

3° *Ilhuícatl Tonatiuh*: región del sol, donde avanza en su diaria carrera desde el lugar de la luz hasta el lugar del poniente.

4° *Ilhuícatl Huitztlan*: lugar en el que se mira a Venus, la estrella grande.

5° *Citlalin Popoca*: donde estaban los cometas (estrellas humeantes).

6° y 7° *Yayauhco-Xoxouhco*: los cielos de la noche y el día.

8° *Atlacamanilistli*: el lugar de las tempestades.

9°, 10° y 11° *Teteocan*: lugar donde viven los seres supremos.

12° y 13° *Omeyocan*: mansión de la dualidad, lugar sublime de la creación.

En este plano se observa que algunos de estos trece cielos se aglutinan: sexto y séptimo (6); noveno, décimo y undécimo (8); duodécimo y decimotercero (9), dando así sólo *nueve* niveles de ascensión, por lo tanto, el número nueve es la representación del todo indivisible, como lo muestran sus múltiplos que siempre suman nueve.

En la exposición que se hace sobre la rítmica, en el capítulo “Relación matemática en la danza”, se puede simbolizar indistintamente el 9 y el 13 como el ascenso dimensional.

Expresión geométrica del trece

La unión del 4 y el 9 como números cuadrados dan como resultado el 13, número de la *tzacualli* o número ascendente piramidal.

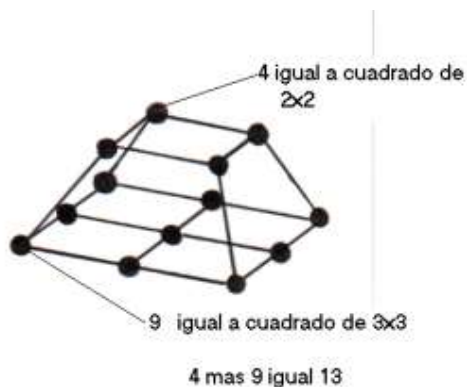


Figura 24. Representación del trece como número piramidal

Representación arquitectónica del número 13 como número piramidal de ascenso en la tzacualli de Chichen Itza, que en sus 91 escalones por lado muestran la asociación numérica de expansión, así como 9 niveles en las plataformas:

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13=91$$

Cada dos períodos de 91 días (182) se llevan a cabo los equinoccios de primavera (20 o 21 de marzo) y otoño (22 o 23 de septiembre), cuando baja la energía suprema del sol y muestra el camino de 7 triángulos, como Chicomecoatl.

La pirámide de Kukulcan, en Chichén Itza, tiene 91 escalones (ver Fig. 22).

Simbolismo del trece en la danza del Anáhuac

Todo movimiento en la danza da inicio por la izquierda y regresa por la derecha, de donde: Izquierda: recuerda, el camino de expansión. Derecha: recuerda, el regreso al origen de la creación.

La elevación del pie izquierdo representa el camino aspiracional ascendente (ver Fig. 21).

También caben estas apreciaciones para la formación del círculo de expansión (ver Fig. 14).

Simbolismo del veinte

Visualizando la verticalidad de la dimensión en expansión del ser humano en ascenso al

Universo, los dedos de manos y pies representan al ser en plenitud total: completo e integrado.

Se puede decir que la superación se alcanza cuando concurren armónicamente los factores que se traducen en la vida física, mental y espiritual. Cuando esto sucede, se trasciende a otra jerarquía funcional de realización total o plenitud.

En lengua náhuatl se dice *cempohualli* que, traducido, significa la cuenta de un cuerpo completo (Carpanta Baron, 1986).

Trazando líneas dimensionales horizontales de manos y pies, se forma un cuadrado humano de veinte elementos.

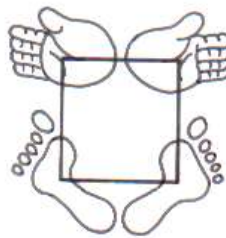


Figura 25. Veinte dedos, entre manos y pies

Para el pueblo náhuatl el número de la plenitud del ser humano es una bandera (*pantli*). El *calpulli* es la formación de veinte familias. La familia es el estado pleno del ser humano.

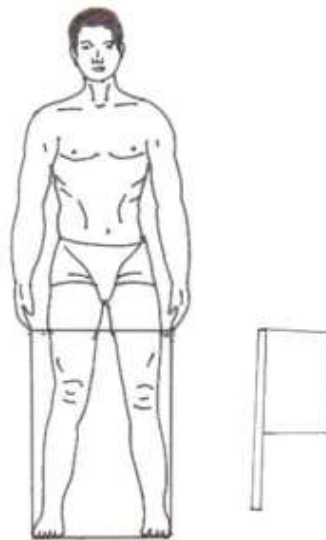


Figura 26. La bandera como figura cuadrangular del ser humano en plenitud

Lara, G. & Sgreccia, N. (2010). Nepohualtzitzin: un modelo matemático de cualidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2). 24-54

La bandera reproduce la figura cuadrangular del ser humano en plenitud. El mástil que la sostiene representa el acoplamiento de la tierra con el cielo en el camino del crecimiento del humano: el número 13 en expansión.

Al combinarse:

$20 \times 13 = 260$. El ser humano completo en escala al infinito, la cuenta de la energía del humano y de la Madre Tierra representada en la cuenta ritual del maíz.

También quiere decir “completo” cuando las familias están unidas, cuando se encuentran en armonía con el cielo y la tierra.

En la escala geométrica ascendente de un cuadrado surge el número 400 (20×20 o 20 elevado al cuadrado). La cuenta física completa se eleva a otro nivel cuadrangular.

El náhuatl representa este número con una pluma el ave eleva su plumaje al volar como el espíritu y así lo hace la cuenta.



Figura 27. La pluma, como figura simbólica de los pueblos indios

En lengua náhuatl se dice *cenxontli*, que significa un cabello.

En la misma escala ascendente surge el número 8000 (400×20); la cuenta incalculable en la bóveda celeste de la mente humana se eleva a la cuenta del cielo infinito.

En lengua náhuatl, *chiquipilli*: pequeño cesto, cuyo entramado representa el cruzamiento del universo.



Figura 28. Cesto del petate

De esta manera, el entramado del cesto o del petate guarda un simbolismo con el concepto supremo del Universo, lo que se observa por ejemplo, en ceremonias de casamiento en las que el petate se utiliza como símbolo del descanso de la dualidad divina en el cosmos.



Figura 29. Bolsa que puede contener copal

Esta cifra se muestra gráficamente con una bolsa que puede contener copal, semillas o tabaco y la bolsa representa los testículos del hombre donde se encuentra la semilla (semen) divina de la creación. En lengua náhuatl, se dice *xiquipilli*.

Simbolismo del veinte en la danza del Anáhuac

La bandera reproduce la figura cuadrangular vertical del ser humano en plenitud. El mástil que la sostiene representa el acoplamiento de la cuenta de la energía de la Madre Tierra con el cielo en el camino del crecimiento interior del humano como la caña de maíz (número 13). El símbolo completo significa “cuando las familias están unidas”, por eso va al frente de los grupos.



Figura 30. Simbolismo del veinte en la danza

Lara, G. & Sgreccia, N. (2010). Nepohualtzitzin: un modelo matemático de cualidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2). 24-54

Grandes personajes en el continente utilizan la pluma como símbolo de su camino de perfección, al norte de águila al sur de condor, como el volar de su espíritu hacia el infinito y como la cuenta incalculable del pensamiento humano de cualidad acumulada en su cabeza; el cabello lo lleva largo (ce zontli) como expansión representativa de la bóveda celeste.



Figura 31. Rodolfo Rojas, usando una importante pluma en su cabeza

El petate, como representación de la cuenta del infinito (8000), se utiliza en la ceremonia de la danza para colocar los elementos rituales (ver Fig. 28).

Experiencias para compartir, difundir y por qué no invitar a los interesados

No podemos desentendernos de la debilidad del sistema educativo que tenemos para afrontar el futuro. Consideramos que es necesario crear un proyecto educativo alternativo y paralelo que corresponda a la reestructuración de la humanidad y de nuestro planeta donde se tenga presente el valor filosófico y científico de la educación antigua vertida en el continente, para implementar este conocimiento en forma curricular entre nuestra numerosa niñez, no dudando de los resultados positivos, ya que niños y jóvenes deben adquirir conciencia del fundamento de la verticalidad del ser humano.



Figura 32. Instancia de trabajo con docentes en Argentina (Sgreccia, 2008)

Hemos tenido varias experiencias con los estudiantes y los profesores de diversos niveles, en México y Argentina, como en otros los países latinoamericanos, principalmente, en los cuales utilizamos el Nepohualtzitzin como recurso didáctico que hace posible el desarrollo de habilidades integrales con un potencial fuerte para incorporar la metáfora indígena y algunas reflexiones históricas. Continuamos usando el Nepohualtzitzin como instrumento de cálculo del sistema vigesimal (adaptándolo al sistema decimal también) porque nos da la conciencia y el conocimiento de las cuentas para trascender, propiciando el desarrollo y la habilidad de pensamiento de nuestros niños.

En México, hemos atendido principalmente a niños de educación básica y en menor proporción a jóvenes de nivel de secundaria en escuelas oficiales del Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Morelos. El Nepohualtzitzin forma parte de un proyecto de la Dirección General de Educación Intercultural Bilingüe de la Secretaría de Educación Pública.

En Argentina se vienen realizando experiencias desde hace tres años en forma continuada, en formación inicial y continua de maestros y profesores en Matemática, así como en escuelas primarias y secundarias. En tales experiencias se aprende a usar el instrumento de cálculo, se realizan comparaciones con instrumentos actuales, se reflexiona sobre la metáfora indígena y se distribuye material.

Lara, G. & Sgreccia, N. (2010). Nepohualtzitzin: un modelo matemático de cualidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2). 24-54

En Guatemala, se ha implementado el Proyecto piloto en el Municipio de de San Luis, departamento de Peten de la ciudad de Guatemala.

En Estados Unidos, en Los Ángeles California, en la escuela elemental independiente “Semillas del Pueblo”, forma parte de su programa de estudios con 500 alumnos de nivel preescolar a preparatoria. En San Antonio Texas, la Universidad tiene implementado un programa anual para maestros.

Pretendemos invitar los lectores a reflexionar sobre las posibilidades de la inclusión de aspectos históricos de la construcción de conocimientos matemáticos en sus clases. Creemos que esta manera no se lo ubica al estudiante en una posición pasiva del receptor de verdades acabadas (Lara González y Sgreccia, 2008). Si no que se presenta al contenido desde una posición más cercana a su evolución, de sucesivos cambios, limitaciones, oportunidades, que le da un carácter más humano en concordancia con una concepción de aprendizaje científico como proceso permanente de construcción, lo cual además puede mejorar favorablemente la actitud de los estudiantes hacia la Matemática, el conocimiento y por qué no nuestra propia cultura en general. Conocer que hay distintas historias y puntos de vista, y que uno de ellos es justamente la de nuestros ancestros.



Figura 33. Niñas mexicanas empleando en Nepohualtzitzin

Seguimos usando el Nepohualtzitzin como instrumento de cálculo del sistema vigesimal (adaptándolo también al sistema decimal) porque nos da la conciencia y el conocimiento de las cuentas para trascender, propiciando el desarrollo y la destreza de pensamiento de nuestros hijos.

Bibliografía

Carpanta Baron, L. (1986). *Idioma azteca. Lecciones y ejercicios*. México DF: Editorial Popular.

Caso, A. (1956). *El calendario mixteco*. México DF: Editorial.

Caso, A. (1967). *Los calendarios prehispánicos*. México DF: Editorial.

Esparza Hidalgo, D. (1976). *Cómputo azteca*. México DF: Editorial Diana.

Esparza Hidalgo, D. (1978). *Nepohualtzitzin, computador prehispánico en vigencia*. México DF: Editorial Diana.

Esparza Hidalgo, D. (1979). *Cómputo azteca y la geometría*. México DF: Editorial Esparza Hidalgo.

Lara González, E. (2004). *Mi trascender a través de la cuenta y el juego. Metáfora espiritual matemática*. México DF: El Angelito Editor.

Lara González, E. y Sgreccia, N. (2008, Julio). *Nepohualtzitzin, mucho más que un instrumento de cálculo*. VII History and Pedagogy of Mathematics' Meeting, Distrito Federal (México).

Lara González, E. (2009). *Paso, camino y danzo con la cuenta de armonía. Teoría matemática del origen del Universo y el orden de la cuenta del maíz, en la danza del Anáhuac*. México DF: El Angelito Editor.

Lara González, E. y Flores Sandoval, A. (2009). *Manual didáctico del Nepohualtzitzin para el desarrollo de competencias matemáticas*. México DF: Secretaría de Educación Pública.

Lara González, E. y Sgreccia, N. (2010). The harmony in Mesoamerican mathematics. *Mathematics Today*. Number of February, 49-53.

López Austin, A. (2005). *El modelo en la ciencia y la cultura*. México DF: Siglo XXI y UNAM

López Austin, A. (2008). *Dioses del norte, dioses del sur*. México DF: Era.

Portilla, M. (1979). *La filosofía nahuatl*. México DF: UNAM.

Lara, G. & Sgreccia, N. (2010). Nepohualtzitzin: un modelo matemático de calidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3(2). 24-54

Sgreccia, N. (2008, Octubre). *Nepohualtzitzin: el que cuenta para trascender*. I Muestra Regional del Profesorado en Matemática, Armstrong (Argentina).