

Los Usos Sociales de la Matemática en las Ciencias Prácticas de la Cultura Maya: Un Estudio Socioepistemológico

Ricardo Cantoral y Olda Covián

Cinvestav IPN, México.

rcantor@cinvestav.mx, oncovian@cinvestav.mx

Socioepistemología - Medio Superior y Superior

Resumen

El presente trabajo plantea el estudio del conocimiento matemático de la cultura maya desde la aproximación socioepistemológica, ya que se aporta una visión diferente de las que suelen abordarse en la literatura: antropológica o etnográfica entre otras. Se plantea el estudio de prácticas sociales que se encuentran en la cultura maya y que son a la vez generadoras de conocimiento matemático.

Introducción

La maya ha sido, en la historia, una cultura símbolo de conocimiento y desde sus orígenes fueron una cultura digna del estudio académico como lo señala Arzápalo (1993).

Al igual que otras culturas, la griega o la babilónica, ella encierra en su historia una gran riqueza de conocimiento especializado. Los antiguos mayas desarrollaron por ejemplo actividades como la agricultura y el comercio, pero tal vez lo más asombroso haya sido la organización social y económica que alcanzaron, lo que se considera explica su permanencia y florecimiento durante tanto tiempo.

En el campo de las ciencias, desarrollaron un profundo conocimiento en astronomía y matemáticas, una cultura en la que el tiempo jugaba un papel muy importante, observaban fenómenos que sucedían en su entorno, los climatológicos, las épocas de lluvia, los eclipses y al querer controlarlos se vieron en la necesidad de observarlos y quizás no entenderlos, pero sí poder predecir cuándo sucederían y así poder aplicarlos en sus actividades cotidianas (Baeza, 2003a).

Eran grandes observadores del firmamento y de la tierra, tal vez el origen de todo su conocimiento sea este, ya que, obtuvieron conclusiones muy importantes.

La creación, en su sistema numérico, de la noción del cero y el haber acuñado un símbolo para él es una aportación invaluable y no cabe duda que tuvieron un tipo de pensamiento matemático (Struik, 1980).

La investigación que aquí se reporta, estudia cómo el saber práctico ayudó al desarrollo del conocimiento matemático y cómo este fue empleado en labores como agricultura, astronomía o arquitectura.

Este trabajo presenta el momento en el cuál se encuentra un proyecto de investigación en curso, mencionando el marco teórico, las prácticas que se consideran creadoras de conocimiento matemático en la cultura maya y la metodología que se sigue.

Marco Teórico

En la Matemática Educativa, el estudio del conocimiento matemático en ambientes socioculturales ha venido desarrollándose como resultado de una evolución y como necesidad para explicar fenómenos didácticos. Podemos mencionar los estudios de corte antropológico en los que se reconoce el desarrollo de conocimiento matemático en ciertas culturas, como la babilónica o la inca, también estudio de corte etnográfico del que se desprende la *Etnomatemática que reconoce el origen de prácticas de corte matemático, como contar, medir, pesar, y otras.* (D' Ambrosio, 1994). El estudio de la historia de la matemática ha sufrido una evolución, ya que surge una corriente de historiadores que influidos por la teoría del materialismo dialéctico de Marx, reconocen la influencia de la sociedad en la historia del conocimiento de la ciencia y del conocimiento matemático, reconocen también la existencia y el papel de la sociedad que influye en la conciencia de los creadores del conocimiento, por ejemplo, a Newton, le fue posible crear sus leyes debido a las circunstancias sociales que se desarrollaron y los elementos se prestaron para desarrollar éste conocimiento. Por ejemplo: *Reconocen la influencia de la agricultura, comercio y manufactura, la guerra, la ingeniería y la filosofía, la física y la astronomía que influyeron en la creación del conocimiento matemático.* (Struik, 1980). Estas visiones son tales que reconocen la sociedad como factor principal en el desarrollo del conocimiento matemático.

La investigación que se presenta reconoce la necesidad de efectuar un estudio de corte cultural bajo el enfoque de la aproximación socioepistemológica. La socioepistemología es una aproximación teórica que explica la naturaleza del conocimiento matemático a la luz de ciertas prácticas socialmente establecidas. Para explicar mejor esto abordaremos la socioepistemología de la siguiente manera, se explicará la manera como se ha visto hasta el momento la aproximación con su problemática original y después se tratará de dar un panorama de la necesidad que se tiene del estudio que se plantea.

La aproximación socioepistemológica es una aproximación sistémica que permite tratar en forma articulada con las cuatro componentes fundamentales de la construcción social del conocimiento a saber: su naturaleza epistemológica, su dimensión sociocultural, los planos de lo cognitivo y los modos de transmisión vía la enseñanza. (Cantoral, 2000)

Ésta aproximación busca reconocer la naturaleza del conocimiento matemático a través de prácticas socialmente establecidas, y que se han institucionalizado a través del paso de los años. *Estudios de corte socioepistemológico buscan otorgar un estatus de construcción de conocimiento matemático al sistema social y sus actores, admitiendo sus prácticas cotidianas y el saber que de ellas se deriva, como el de las etnias, el producido por sociedades que son sometidos mental o físicamente, el que desarrollan grupos sociales específicos (obreros, campesinos, comerciantes, políticos, etc.) e incluso aquel que constituyen los educadores, a través de pedagogías o libros para la enseñanza de una determinada área.* (Castañeda, 2002)

La principal hipótesis de la aproximación socioepistemológica es que la creación de conocimiento matemático se rige por prácticas sociales que reconocen, por ejemplo, a la predicción como norma del conocimiento que ahora conocemos por Cálculo.

Se tiene entonces la necesidad de estudiar una cultura, en específico la maya, para analizar las prácticas que provienen de la actividad humana y así poder dar a la socioepistemología evidencia de estudio cultural.

La actividad humana es algo que todos desarrollamos, por ejemplo podemos reconocer actividades que son necesariamente fisiológicas, como el comer o dormir, pero existen

actividades que son de origen social, actividades que solamente los humanos desarrollamos estando en sociedad, como por ejemplo, la geometrización del espacio. Herodoto afirma que es debido a la necesidad que se tenía de medir terrenos, la sociedad estando ya establecida genera la actividad humana y comienza a medir, pero entonces surge la práctica de medición. Esta práctica es reconocida e institucionalizada por generaciones y llega a ser parte esencial de la Geometría que conocemos en la actualidad.

Se plantea en la siguiente investigación reconocer estas prácticas que son de origen empírico, pero por su carácter funcional llegan a institucionalizarse y dan origen a saberes matemáticos.

Las ciencias prácticas de la cultura maya

La cultura maya surgió en tierras de El Salvador, Guatemala, Belice, Chiapas y Yucatán en México, cuyos vestigios mas antiguos que se tienen son de hace 20,000 años, alcanzando su desarrollo intelectual en el período clásico alrededor del 600 d. c. Desarrollaron sus conocimientos en escritura jeroglífica, en la matemática, en las ciencias y artes como la astronomía, la escultura y la pintura; la medicina, la arquitectura y la ingeniería.

Tomado del Popol Vuh podemos ver un ejemplo del posible origen del conocimiento en geometría de dicha cultura. *El universo maya es un cuadrado plano delimitado por un lagarto cuyo cuerpo está cubierto de símbolos planetarios. Dentro de este cuadrado se ubican los tres niveles cósmicos: el cielo, la tierra y el inframundo. Del centro de la tierra nace una gran Ceiba, cuyo tronco y ramas sostienen el cielo y cuyas raíces penetran en el inframundo. Cada una de las esquinas del cuadrado representa un punto cardinal, y a cada uno le ha sido asignado un color. Al norte le corresponde el blanco, al sur, el amarillo; al este (el punto mas importante para esta civilización), el rojo y al oeste, el negro. Los mayas conciben un quinto punto cardinal, el centro, al que le asignan el color verde. En cada una de las primeras cuatro direcciones, exactamente en los ángulos, habita un Bacab o dios cargador, cuya misión es sostener con las manos en alto una parte del universo. De los bacabes depende que las estrellas, los planetas y demás cuerpos celestes permanezcan eternamente en su sitio.* (Thompson, 1959).

Las construcciones cumplían con esta forma del universo, orientados hacia el este por donde surge el sol, y plataformas creadas con los niveles del inframundo, cuadradas y conservando el punto central. Esta concepción esta presente en la construcción de sus viviendas.

Los mayas eran una cultura en la que el tiempo jugaba un papel muy importante y de esto surge el conocimiento en Astronomía y como consecuencia la matemática, ya que tuvieron la necesidad de crear un calendario para medir el tiempo y para contar los días entonces crearon su numeración con base 20, la cual ayudó a desarrollar los conocimientos en aritmética. El descubrimiento de capital importancia fue la utilización del cero, ya que este es un conocimiento que se desarrolló como consecuencia de la concepción que tenían del tiempo y universo. Utilizaban el cero para referirse a las fechas y períodos de tiempo en diversos monumentos y textos. Sin embargo, en ocasiones, éste no representaba la ausencia de unidades, el conjunto vacío o nada, sino que denotaba la terminación de un período de tiempo o fecha y el inicio del siguiente. La transición era su principal característica

Tal vez la actividad que los ayudó o llevó a crear esto fue la predicción, ya que, necesitaban saber el momento de ocurrencia de los eventos y fenómenos para seguir manteniendo su cultura.

Las prácticas que desarrollaron los mayas fueron el conteo, la construcción y la medición del tiempo, entre otras pero hasta el momento las que identificamos como generadoras de conocimiento matemático son éstas. Los saberes que desarrollaron fueron evolucionando e institucionalizando.

Es importante hacer notar que el saber altamente especializado que poseían los mayas era producido por las prácticas humanas, que teniendo un origen empírico llevan a la creación de conocimiento matemático.

Metodología

La presente investigación busca reconocer las prácticas de origen empírico que se fueron estableciendo socialmente o institucionalizando a través del tiempo, identificando los saberes que hacen del conocimiento matemático algo funcional en la cultura maya.

La pregunta de investigación que nos planteamos es: ¿Cuáles fueron las ciencias prácticas que dieron origen a los conocimientos matemáticos en la cultura maya?, tomando en cuenta que esta pregunta puede ir modificándose en la evolución de la investigación. Para responder a nuestra pregunta, identificamos una ciencia práctica y estudiaremos el conocimiento matemático que se encuentra en ella. Basados en los resultados obtenidos por los estudios de campo que efectuaron las facultades de arquitectura y antropología de la Universidad Autónoma de Yucatán, editando un manual de construcción de la choza maya. Nosotros en la investigación que planteamos, tomamos éste material y estudiamos el contenido matemático, tratando de dar teoría a la práctica que comunmente se maneja en la construcción de estas chozas.

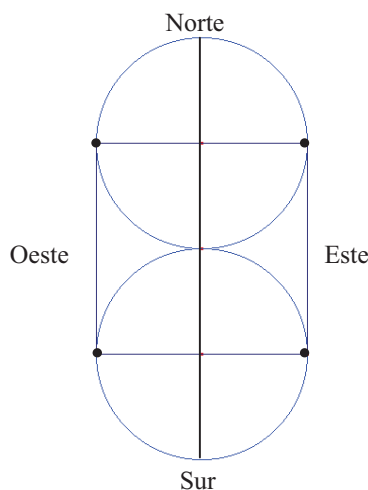
La construcción se considera una actividad humana institucionalizada, ya que evoluciona a través de los tiempos de acuerdo a las necesidades y aportaciones de la sociedad, en específico la maya.

La construcción de pirámides es lo mas representativo en la cultura maya, ya que son especiales debido a la forma y posición de su construcción, así como la evidencia que se puede encontrar a cerca de ésta cultura, sin embargo una práctica que se considera la cuna de la cultura maya es la construcción de sus viviendas.

La base de construcción es de acuerdo a las características de quien la habita, tomando como principal papel la medida del hombre que va a formar familia. Se toma como base la medida de la vara, que corresponde a la mitad de la altura del cuerpo del hombre, Esto para que la persona al llegar de su labor cotidiana, que generalmente es la agricultura, tenga un lecho adecuado para descansar.

La forma de la casa es cuasi elíptica, se construye sobre una base que consta de un cuadrado en el centro y dos semi-circunferencias situadas en los lados opuestos de los cuadrados.

Podemos observar la siguiente figura:



- Se sitúa la línea principal orientada de norte a sur, dejando que el viento circule de este a oeste.
- Sobre la línea se sitúan dos circunferencias tangentes con radios 3 varas cada una.
- Se sitúan posteriormente los cuatro puntos donde se encontrarán las columnas de la casa. Estos se encuentran justamente en los puntos donde se intersecta la mediatriz del Diámetro de la circunferencia.

Ésta construcción nos muestra que se encuentran en juego conocimiento matemático de geometría, pero que son posibles en su desarrollo debido a que provienen de prácticas que se fueron institucionalizando.

El siguiente paso del proyecto es identificar estas prácticas en la construcción de la choza maya, como la proporción del cuerpo, las características de la casa para ser resistentes a las inclemencias del tiempo o a la temperatura de la región que en dicho caso es extremosa húmeda cálida, por tanto se estudiarán los conocimientos relacionados con la física y la ingeniería, para explicar el papel que juega el conocimiento matemático en las prácticas de la cultura maya.

Referencias Bibliográficas

- Baeza, H. (2003a). *Los antiguos mayas, un enfoque breve de una cultura milenaria*. Mérida Yucatán México. Editorial Dante.
- Baeza, H. (2003b). *Relación de las cosas de Yucatán, Fray Diego de Landa. La cultura Maya según el testimonio del Obispo de Yucatán en 1566*. Mérida Yucatán México. Editorial Dante.
- Cantoral, R. (2000). Sobre la construcción social del conocimiento matemático avanzado. *Acta de la Semana de las Matemáticas universidad de Salamanca*. pp. 97-110
- Castañeda, A. (2002). Estudio de la evolución didáctica del punto de inflexión: una aproximación socioepistemológica. *Relime* (5), 1, pp. 27-44.
- D' Ambrosio U. (1994). Ethnomathematics, the Nature of Mathematics and Mathematics Education. *Of Mathematics. Education and Philosophy: An International Perspective*. pp 230-242
- Struik, D. (1980). *Historia Concisa de las Matemáticas*. México, Consejo editorial del IPN
- Thompson J. (1959). *Grandeza y Decadencia de los Mayas*. México, Fondo de Cultura Económica