

LA EPISTEMOLOGÍA DE LA MATEMÁTICA MAYA

Domingo Yojcom Rocché, Ricardo Cantoral Uriza

CINVESTAV-IPN

dyojcom@cinvestav.mx, rcantor@cinvestav.mx

(México)

Resumen. Esta investigación parte de la necesidad de comprender los procesos utilizados en la construcción del conocimiento matemático maya, con el fin de evidenciar la estructura del pensamiento maya basada en prácticas sociales. Es una investigación de carácter reflexivo y de tipo etnográfico-participativo, que utiliza la socioepistemología como marco teórico para su abordaje. Partimos de la hipótesis que el pensamiento matemático maya es un sistema referencial, holístico, cíclico y espiritual, y nuestro interés nos ha llevado a desarrollar esta investigación para aportar a la Matemática Educativa y al fortalecimiento de los procesos educativos contextualizados para las comunidades mayas. Este trabajo de investigación aún no está finalizado, por esa razón incluimos solamente algunos avances y los resultados esperados.

Palabras clave: matemática maya, socioepistemología, construcción social del conocimiento

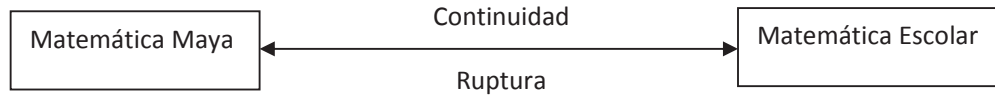
Abstract. - This research stems from the need to understand the processes used in the construction of Mayan mathematical knowledge to reveal the structure of Mayan thought based on social practices. Oriented research is reflexive and ethnographic-participatory socioepistemology using the theoretical framework for their treatment. We hypothesize that the Mayan mathematical thinking is a referential system, holistic, cyclical and spiritual, and our interest has led us to develop this research to contribute to mathematics education and the strengthening of educational processes in context for Mayan communities. This research is not yet finalized, for that reason we include only some progress and expected results

Key words: mayan mathematics, socioepistemology, social construction of knowledge

El problema y los objetivos

El problema que pretendemos abordar en este trabajo se suscita en la necesidad de explicar y comprender el fenómeno que sucede al incorporar los conocimientos matemáticos de la cultura maya al sistema escolar, fundamentalmente en la enseñanza de la matemática maya. Asumiremos como problemática aquella concerniente a la evolución del estudio de los fenómenos didácticos que suceden cuando los saberes matemáticos constituidos socialmente, en ámbitos no escolares, se introducen al sistema de enseñanza y ello les obliga a una serie de modificaciones que afectan directamente tanto a su estructura como a su funcionalidad; de manera que afectan también las relaciones que se establecen entre estudiantes y profesor (Cantoral y Farfán, 2003).

En esta confrontación observamos rupturas y continuidades. La ruptura es una acción fundamental para el desarrollo del conocimiento, y junto con la continuidad conforman la condición esencial para la transformación, alimentándose de manera progresiva en una relación simbiótica para la construcción del conocimiento.



Ahora bien, ¿qué procesos y mecanismos utilizados en el contexto cotidiano deberíamos fortalecer para la enseñanza de la matemática y la construcción del conocimiento? y ¿qué procesos y mecanismos deberíamos romper para llevar a cabo este cometido? Según estudios proporcionados por la Iniciativa E el modelo de educación proporcionado por el Ministerio de Educación en Guatemala se basa en un enfoque distinto al de la cosmovisión maya (Iniciativa E, 2008), por lo tanto, se sugiere tomar en cuenta los valores de la cultura maya, su estructura de pensamiento, su cosmovisión, su sistema organizativo, su espiritualidad, entre otros. Y por el otro lado, una dinámica basada en rupturas, dado que el sistema escolarizado posee procesos que requieren de explicaciones y confrontaciones, en donde impera la diversidad cultural y las múltiples formas de interpretar y comprender el cosmos, favoreciendo de esa manera los diálogos interculturales.

Según Cordero (2001), la problemática fundamental de la enseñanza de la Matemática estriba en la confrontación de la “obra matemática” con la matemática escolar, puesto que son de naturaleza y función diferente; y se presume que la matemática escolar desempeña ese rol para resignificar el discurso matemático. Este modelo de Cordero nos parece muy interesante, y compartimos esta inquietud; sin embargo, nuestra intención no es analizar ni tratar la confrontación entre la matemática escolar y “la obra matemática” que gobiernan hoy día, sino nuestra intención es determinar la relación simbiótica entre ruptura-continuidad para explicar los procesos utilizados en la construcción del conocimiento matemático de la comunidad maya- tz’utujil

La intención sobre la comprensión de este tema nos llevó a plantear tres objetivos específicos, a seguir: a) Explicar los fundamentos de la construcción social del conocimiento matemático maya. b) Determinar los procesos matemáticos utilizados en la comunidad maya-tz’utujil para el cultivo de maíz y la elaboración de sus tejidos. c) Establecer la relación entre las prácticas sociales y la construcción de conocimientos matemático.

Partimos de la hipótesis que el pensamiento matemático maya es un sistema de referencias, de carácter holístico, cíclico y espiritual que fundamenta una epistemología basada en prácticas.

Metodología y marco teórico

Este trabajo toma elementos de la investigación etnográfica y de la investigación participativa, por lo que hemos convenido llamarle etnográfico- participativo. Porque la etnografía es una metodología y una herramienta útil para estudiar y comprender una cultura, de tal manera que

podamos caracterizar la manera de vida de una comunidad, es decir, conocer sus ideas, creencias, valores y presupuestos, sus comportamientos y las cosas que hacen de forma consciente e inconsciente.

Sin duda, la investigación etnográfica conlleva diversas implicaciones, como el dominio del idioma de la población meta y el tiempo prolongado que se requiere para involucrarse con la comunidad, y de esa cuenta ofrecer una interpretación descriptiva. Sin embargo, nuestra metodología no podría ser solamente “etnográfica clásica” o conocida también como “etnografía holística”, puesto que no sólo pretendemos “describir” el pensamiento matemático de la cultura Maya-Tz’utujil, sino, conocer y comprender el desarrollo de ese pensamiento que de forma implícita o explícita está evidenciado en los conocimientos y saberes de la comunidad, que puede ofrecernos pautas para hablar de una epistemología de la matemática maya basada en prácticas. Por esta razón, se hace imprescindible apoyarnos en la investigación participativa, que tiene como característica principal establecer un diálogo sistemático entre las personas de la comunidad y el investigador, a fin de profundizar ciertos elementos o aspectos ligados a la comprensión de su cultura.

El mecanismo que utilizamos para elegir a la comunidad Tz’utujil en la realización de esta investigación, estuvo determinada por cuatro razones fundamentales: a) Dominio del idioma tz’utujil, que nos da posibilidades de comunicarnos fácilmente con las personas. b) Formamos parte de esta comunidad, que nos permite comprender de mejor manera los contextos en que las prácticas actuales son desarrolladas en esta comunidad. c) El valor histórico-cultural que tiene este grupo junto con los K’iche’, Kaqchikel y Mam. d) La conservación de las prácticas de este grupo, pese a la coexistencia de otras culturas en la región.

Hemos convenido utilizar cuatro instrumentos para realizar la colecta de datos. La observación participativa, que implica el involucramiento en las actividades de las personas, apoyándolos o ayudándolos en su quehacer diario. Las Conversaciones-Entrevistas, que son diálogos sostenidos con las personas, esencialmente para que compartan sus puntos de vista, aunque siempre esperan que su interlocutor emita un comentario o bien plantee otro cuestionamiento para enriquecer la plática e ir profundizando un poco más sobre los conocimientos y saberes. Filmación de Escenas, el uso de la tecnología se hace imprescindible para evidenciar el trabajo de campo. Análisis Documental, o sea la búsqueda y análisis de los materiales existentes en torno a nuestra problemática de estudio, esta búsqueda de información se hace a través de los distintos medios como la Internet, libros, revistas, tesis, documentales, etc.; así como con el acercamiento con entidades gubernamentales y no gubernamentales conocedoras del tema.

Propusimos para este trabajo revisar el uso de los conocimientos matemáticos en las prácticas cotidianas para la siembra del maíz y la elaboración de tejidos, y abordaremos esta problemática en cuatro momentos, de forma paralela y complementaria: a) Lo que dicen que hacen, b) Lo que observamos que hacen, c) Lo que narran o escriben que hacen, d) Lo que han dicho otros que hacen.

Esta investigación se desarrolla bajo la teoría Socioepistemológica. Y nuestro propósito es plantear a la luz de los resultados de muchas investigaciones, lo poco que sabemos y conocemos del desarrollo del pensamiento matemático maya. Hemos incorporado en nuestro corpus textual algunos trabajos realizados desde una reflexión filosófica, antropológica, histórica-social hasta una visión educativa, nuestra intención es ofrecer una gama de datos que enriquezcan nuestras reflexiones finales entorno a la epistemología de la Matemática Maya.

Dada la naturaleza de esta investigación, nos propusimos a revisar escritos que han sido elaborados desde diversos enfoques o teorías, pero, especialmente hemos priorizado nuestras reflexiones en torno a los aportes de la Etnomatemática y la Socioepistemología, para el tratamiento de esta problemática. Sin embargo, consideramos que la Socioepistemología como enfoque teórico, ofrece grandes posibilidades al estudio de la construcción social del conocimiento matemático maya y es entendida como la aproximación teórica de naturaleza sistémica que permite tratar los fenómenos de producción y de difusión del conocimiento desde una perspectiva múltiple, al incorporar el estudio de las interacciones entre la epistemología del conocimiento, su dimensión sociocultural, los procesos cognitivos asociados a los mecanismos de institucionalización vía la enseñanza (Cantoral y Farfán, 2003).

Algunos avances y resultados esperados

Nuestra investigación se denomina Epistemología de la Matemática Maya, entendiendo la epistemología no como disciplina, sino que como un componente y dimensión de la socioepistemología que en este caso está vinculado con la cultura maya. Por lo tanto conviene aclarar el título de nuestra investigación para evitar ambigüedades.

Si buscamos el significado del término epistemología hallaremos diversas aproximaciones que intentan describir y explicar dicho concepto, obedeciendo a ciertas categorías o propiedades para comprender dicha abstracción. Sin embargo, nos pareció interesante traer a la luz de este trabajo una definición propuesta por Mugrabi, a fin de iniciar esta reflexión epistémica, al respecto dice que la epistemología es

Disciplina que toma la ciencia o las ciencias por objeto y que se esfuerza por agrupar: 1) la crítica del conocimiento científico (examen de los principios, de la hipótesis y de las conclusiones de diferentes ciencias en vista a determinar su valor

y su importancia objetiva); 2) la filosofía de las ciencias (empirismo, racionalismo, etc.); 3) la historia de las ciencias, esta disciplina compleja está constituida por diferentes corrientes relativas también a problemas muy diversos (unidad de las ciencias, elaboración de una ciencia del lenguaje científico, unidad de formas de conocimiento en su relación con la ciencia, crisis de las ciencias, etc.) (Mugrabi, 2002, p.128).

Como hemos notado dicha autora, ha proporcionado una caracterización “clásica” de la epistemología como una disciplina que posee por objeto a las ciencias mismas, incluyendo la matemática, con el fin de efectuar una crítica al conocimiento científico, tomando en cuenta la filosofía y la historia de las ciencias, características que no cuestionamos en esta investigación, puesto que no formulamos el pensamiento maya bajo esta concepción. Otra aproximación que encontramos sobre epistemología, lo hallamos en Aviña que establece que hay dos estructuras ideológicas específicas de los pueblos mayas que sin duda cumplen con los requisitos de poder dar cuenta de una epistemología similar a la de Platón, y esto tanto en su concreción interna como en su relación diacrónica e interactiva con la generalidad de la especie humana. Estas estructuras culturales son el nahualismo y el tonalismo (Aviña, 2001).

Esta última aproximación, nos parece muy interesante puesto que pretende hacer una analogía entre la epistemología griega/occidental con la epistemología maya, sin embargo, cuando nosotros hablamos de epistemología no hablamos de esta “disciplina clásica”, sino más bien, estudiamos esta concepción de epistemología como una dimensión y componente dentro de la teoría socioepistemológica.

En las diversas investigaciones realizadas en el marco de la Socioepistemología se ha asumido que es una teoría epistémica que está conformada por cuatro componentes fundamentales en la construcción del conocimiento; su naturaleza epistemológica, su dimensión sociocultural, los planos de lo cognitivo y los modos de transmisión vía la enseñanza (Cantoral y Farfán, 2003).

Es evidente que la epistemología no se ha considerado como una disciplina dentro de este enfoque. Sino más bien, al considerar como componente, es para hacer ver que, también se puede comprender y estudiar una problemática específica tomando una parte del todo para comprender ese todo; o sea, que enfatizando nuestra atención en un componente de la socioepistemología podemos explicar y entender la socioepistemología en su conjunto, dado que tiene ese carácter sistémico. Ahora, ¿no estaríamos provocando una segmentación o separación en las cualidades de la socioepistemología?, consideramos que no, puesto que al abordar un componente de la socioepistemología obedece necesariamente a una intencionalidad en la investigación, y que de ninguna manera nos olvidamos de los otros tres

componentes, y que sin dudas están inmersos en el proceso de análisis y reflexión de toda investigación. Un ejemplo sería la tesis presentada por Espinoza (2009), en donde él enfatiza el abordaje de la epistemología en su investigación.

Ahora, encontramos también en la literatura de la socioepistemología el término dimensión, al respecto Espinoza dice que el contexto en el cual se significa la obra tiene una dimensión situacional que define el tamaño, además posee una dimensión sociocultural que mira con cierta profundidad a la dimensión situacional, y por último una dimensión de la racionalidad relativa al contexto en cuestión (Espinoza, 2009). Entonces, es en esta noción de contexto en la que podemos situar la significación del conocimiento.

Pero ¿qué significa decir dimensión?, podríamos reflexionar desde la física, pero nuestra intención ahora es comprender desde la socioepistemología. Si revisamos el diccionario, encontramos que es el “aspecto o faceta de algo” (Real Academia Española, 2001) tomado en sus diferentes estados de existencia, por las cuales se puede analizar o estudiar un fenómeno. Cuando hablamos de la epistemología como dimensión nos referimos a los puntos de referencia en que podemos analizar un problema, o bien, esas distintas etapas en que puede ser abordado para comprender sincrónica y diacrónicamente.

Entonces, por epistemología entendemos al conjunto de conocimientos y saberes vinculados con las prácticas de los grupos humanos, que demanda una apropiación funcionalidad y significativa de los conocimientos, en situaciones específicas. Así mismo, esta epistemología se establece a través de prácticas que generan procesos de institucionalización, proporcionando la validez de esos conocimientos y los mecanismos necesarios para la enseñanza y el aprendizaje de una determinada ciencia, ideología o cultura.

Si la Matemática Maya es el desarrollo del conocimiento basado en prácticas sociales cuya intención es explicar e interpretar los fenómenos naturales y sociales, vinculado a la bóveda celeste, la Tierra, cerros, valles y montañas, y el mundo del más allá o sea el Xib'alb'a. La Epistemología de la Matemática Maya sería el conjunto de conocimientos y saberes desarrollados a través de las prácticas utilizadas para explicar e interpretar los fenómenos sociales y naturales que afronta diariamente la comunidad maya.

La reflexión que hemos formado para analizar una epistemología del conocimiento maya, quizá no ofrezca mucho fundamento teórico, sin embargo, consideramos esencial entender los procesos de construcción de conocimiento, así como las formas y categorías que utilizan las culturas en la formulación de su epistemología, como dice Aviña (2001), la importancia del ámbito gnoseológico es tan grande, que si conocemos acerca de las formas en que las distintas etnias organizan su mente, clasifican y categorizan su entorno, no sólo aprendemos más acerca

del ser humano y sus posibilidades de ser, sino que también podremos establecer un diálogo intercultural digno, capaz de reflejar el respeto al derecho ajeno.

La escasa investigación en epistemología maya, se debe quizá a los siguientes factores: 1) las producciones de los “pensadores” o “cientistas mayas” hayan sido de tipo descriptivo, dejando a un lado la reflexión, que es lo que nos garantiza una comprensión más holística de esta terminología y 2) porque sea el producto de nuestra ignorancia la que nos conduce a emitir estas apreciaciones.

Con esta investigación pretendemos comprender los fundamentos de la construcción social del pensamiento maya, y los procesos matemáticos utilizados en el cultivo de maíz y la elaboración de tejidos. Además, pretendemos aprovechar los aportes teóricos de la Socioepistemología para enriquecer los procesos de construcción curricular en el nivel medio-superior. Aportar a la comprensión de forma clara y contextualizada de los procesos matemáticos que intervienen en la construcción del conocimiento, a fin de evidenciar la diversidad cultural y científica en el mundo actual.

Referencias bibliográficas

- Aviña, G. (2001). Hacia una Epistemología Maya. *Anales de Antropología* 2000, 34, 201 – 236.
- Bellon, M. (2002). Métodos de investigación participativa para evaluar tecnologías: Manual para científicos que trabajan con agricultores. México, D.F.: CIMMYT.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de investigación en Matemática Educativa*, 6 (1), 27-40.
- Cordero, F. (2001). La Distinción entre construcciones del cálculo. Una Epistemología a Través de la Actividad Humana. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 4 (2), 103-128.
- D’Ambrosio, U. (2002). *Etnomatemática. Elo Entre As Tradições E A Modernidade*. (2da. Ed). Belo Horizonte: Autentica.
- Espinoza, L. (2009). Una Evolución de la Analiticidad de las Funciones en el Siglo XIX. Un estudio Socioepistemológico. (Tesis de maestría no publicada) Centro de Investigación y de Estudios Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Matemática Educativa, México.
- Iniciativa E (2008). *Caminando hacia un pensamiento político desde la Cosmovisión Maya*. Guatemala: Proyecto Iniciativa E.

Mugrabi, E. (2002). La Pedagogía del Texto y la Enseñanza-aprendizaje de Lenguas. Colombia: Impresos Ltda. Medellín.

Prado, A. (1999). El Creador Maya. Primera Edición. Guatemala: Galería Guatemala.

Real Academia Española (2001). Diccionario de la Lengua Española. (22da. Ed.), Madrid, España: Real Academia Española.

Yojcom, D. (2006). Análisis del Uso Actual del Sistema de Numeración Vigesimal en Cinco Comunidades Q'eqchi' de Guatemala. (Tesis de maestría no publicada) Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Departamento de Currículo, Sao Paulo, Brasil.