

EL PAPEL DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA TRADICIONAL: EL CASO DE LA CULTURA MAYA

Ricardo Cantoral y Olda Covián
Cinvestav-IPN, México
oncovian@cinvestav.mx

Campo de investigación: Socioepistemología

Resumen:

La investigación que reportamos surge de la búsqueda de articulación entre la reflexión teórica sobre el papel que juega el conocimiento matemático en la cultura maya y la explicación empírica de su construcción social. El presente escrito presenta los principales resultados de la investigación que muestra un modelo de la evolución en la concepción de la función de la práctica social desde la perspectiva socioepistemológica.

Palabras Clave: Socioepistemología, práctica social, normativa, proceso de institucionalización.

Introducción:

La investigación que reportamos surge de la búsqueda de articulación entre la reflexión teórica sobre el papel que juega el conocimiento matemático en la cultura maya y la explicación empírica de su construcción social desde el marco socioepistemológico. La pregunta de investigación que nos planteamos es: ¿cuál es el papel que juega el conocimiento matemático en las prácticas de la cultura maya?, lo que nos llevó a plantear el objetivo principal: estudiar los mecanismos de construcción social del conocimiento matemático en dichos escenarios.

Para llevar a cabo este estudio se planeó desarrollar un conjunto de conceptos propios del marco socioepistemológico que expliquen estos mecanismos de construcción. Analizamos, entonces, dentro de la cultura maya lo cotidiano en las prácticas e identificamos una en particular, que se encuentra desde épocas ancestrales y es propia de la identidad cultural de la región maya; la construcción de la vivienda tradicional, en específico del estado de Yucatán, México. La vivienda tradicional maya, se estudia en esta tesis (Covián, 2005) desde la aproximación socioepistemológica preguntándonos sobre la naturaleza del conocimiento matemático que se encuentra presente en dicha construcción.

1.- Socioepistemología: La función normativa de la práctica social

La **socioepistemología** (del latín *socialis* y el griego *ἐπιστήμη*, *episteme*, "conocimiento" o "saber", y *λόγος*, *logos*, "razonamiento" o "discurso"), también conocida como *epistemología de las prácticas* o *filosofía de las experiencias*, es una rama de la epistemología que estudia la construcción social del conocimiento (Wikipedia, 2005).

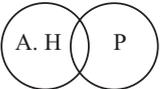
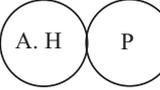
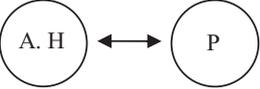
Esta aproximación se plantea preguntas que llaman la atención al estudio de la construcción social del conocimiento que atienden a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, Cantoral (1995 p. 56) menciona que: *Un ejemplo es que las causas de las dificultades que se presentan en los procesos de aprendizaje de la matemática estén originadas, también por la manera en que se ha articulado el contenido matemático que se enseña, y no sólo en*

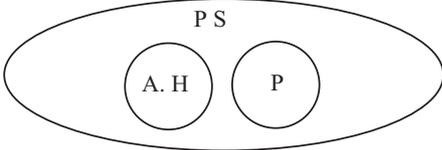
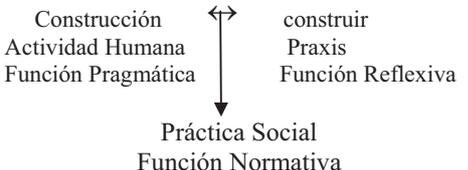
la forma en que lo transmitimos. Digámoslo de otro modo, pensemos también como un problema didáctico la determinación de qué enseñar y no sólo el de cómo enseñar.

Este enfoque considera que integrar las prácticas sociales en el estudio de la aproximación socioepistemológica, desencadena acciones que cambian al paradigma de investigación, basado hasta el momento en los conceptos. En este nuevo paradigma se reconocen categorías del conocimiento matemático que son totalmente diferentes a las conocidas habitualmente, además de propiciar el reconocimiento de formas diferentes de construcción de conocimientos, el ejercicio de fundamentar los diseños de situaciones de aprendizaje, en prácticas de los grupos humanos, entre otras cosas más.

Se reconoce en las prácticas sociales ciertas características propias, como se explica en Arrieta (2003), mostrando que las prácticas sociales poseen características que respetan un contexto, espacio, tiempo, ideología y cultura. La investigación que reportamos reconoce en la práctica social las características antes mencionadas, pero ahora amplía la visión de esta, reconociendo la *función normativa* que ejerce en la relación con la *función pragmática* y la *función discursiva*.

Para nuestros fines planteamos la evolución que se tiene con respecto a las concepciones de práctica, la cuál se presentará en tres etapas que denominamos *etapa inicial*, *etapa primaria* y *etapa teórica*.

<p>Etapa Inicial Se presenta una relación de <i>identidad</i> entre la noción de Actividad Humana y Práctica, en sentido genérico.</p>  <p>Relación Sinonímica (R S)</p>  <p>Relación Metonímica (R M)</p>	<p>La relación sinonímica la entendemos por aquella en la que dos elementos son tomados como equivalentes, es decir, se habla de actividad humana y de práctica indistintamente, las características que posee una dan automáticamente las características de la otra.</p> <p>La relación metonímica es una evolución en la relación sinonímica existente entre actividad humana y la práctica. En esta aún existe una relación muy estrecha en la que una recibe, asigna o tiene las características de la otra.</p> <p>Un ejemplo: Bailar \equiv Baile Bailar es equivalente al Baile</p>
<p>Etapa Primaria Muestra la relación <i>dialéctica</i> entre la noción de Actividad Humana y Praxis</p>  <p>Relación Dialéctica (R D)</p>	<p>En esta etapa se considera la relación entre ellas como una relación dialéctica. Explicar las propiedades de uno en conexión con el otro. Identificar las características de la actividad humana en conexión con las de la práctica. Reconocer las características en su conexión, en el que uno no contradice al otro sino se prolonga y niega. Pero ahora en este nivel podemos ver la función de la actividad humana en cuanto a la mera acción, es decir, la función pragmática y la</p>

	<p>praxis en tanto a la reflexión de la acción.</p> <p style="text-align: center;"> Construcción ↔ construir construcción si sólo si construir Actividad Humana Praxis Función Pragmática Función Reflexiva </p> <p>Teniendo en cuenta esta relación, podemos plantear la siguiente pregunta, ¿Si construyo, cómo construyo?</p>
<p>Etapa Teórica Se introduce una relación compleja entre las nociones de Actividad Humana, Praxis y Práctica Social</p> <div style="text-align: center;">  <p>Relación Simbiótica (R Si)</p> </div>	<p>Esta etapa es la evolución de la anterior reconociendo la relación entre actividad humana y praxis, y sus funciones, pero reconociendo la función normativa de la práctica social sobre estas, es decir se explica la función normativa de la práctica social sobre la relación existente entre la acción y la reflexión de la acción.</p> <p>La preguntas que ahora se plantean son si construyen de cierta manera y se reconoce cómo lo hacen, entonces ¿qué los hace construir como construyen? o ¿por qué construyen cómo construyen?, es decir, en la relación existente ahora tiene sentido preguntarnos ¿qué es lo que les hace hacer lo que hacen?</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Nuestro interés es estudiar, a través de este modelo, el papel que juega la práctica social en la construcción social del conocimiento matemático, por tanto, la problemática a la que nos enfrentamos ahora es, si ya planteamos un modelo de la función normativa de la práctica social, ¿cómo podemos probar que si tiene la función normativa? Consideramos que es a través del proceso de institucionalización que la práctica social adquiere la función normativa.

Esta institucionalización de la que hablamos es un proceso puramente social, es el proceso que ya no es propio del individuo, sino del grupo humano al que pertenece. Permitiendo al individuo entrar y participar en cierto grupo por medio de las actividades y las características de esta. Es por eso que concebimos al proceso de institucionalización como el proceso que reconoce la evolución en las prácticas, reconociendo aquello que está cambiando por la influencia social, los contextos y tiempos que evolucionan a la par, pero identificando lo que permanece.

Cambio — Permanencia

El estudio del proceso de institucionalización es el proceso social que dará a nuestro modelo la validez para mostrar que la función normativa de la práctica social es lo que “hace que hagamos lo que hacemos”.

2.- Aspectos metodológicos de la investigación

Para analizar el proceso de institucionalización nos vemos en la necesidad de elaborar un tipo de triangulación de datos entre, lo que se dice que hacen; en referencias bibliográficas propias de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán, lo que narran que hacen; en un manual de Autoconstrucción de la vivienda tradicional maya y lo que observamos que hacen; en un estudio de campo en el cual se entrevista al señor Gilberto Mate Pool en el municipio de Muna en el estado de Yucatán México. Articulamos estas tres fuentes en nuestro estudio para observar el proceso de institucionalización de dos maneras, la primera para reconocer la manera de evolución en lo que se hace y reflexiona sobre lo que se hace y posteriormente identificar lo que permanece a través del cambio en particular sobre el conocimiento matemático.

3.- La construcción de la Vivienda Tradicional Maya

Las actividades humanas que desarrollaron en la cultura maya fue la agricultura, el conteo del tiempo, la observación de la bóveda celeste, la pintura, la escultura y la construcción. Las casas tradicionales son construcciones que han permanecido desde la época prehispánica hasta nuestros tiempos, evidencia de esto se puede encontrar en frisos de la Casa de las Monjas en Uxmal, Yucatán, en el cual se observa la forma de la casa tradicional, (Thompson, 2003). El trabajo de investigación que reportamos muestra la evolución de la vivienda tradicional maya, sus cambios a través de los tiempos, debido a influencias socioculturales así como climáticas.

Identificamos tres episodios en los cuales se observa la existencia de la función normativa de la práctica social en los conocimientos matemáticos.

3.1 La proporción de las medidas de la casa

En el trabajo de investigación se reporta un fragmento del episodio llamado **Justificación de las medidas de la casa (IV)**, Gilberto nos menciona:

- 36. G: No, tiene 4 metros, una hamaca lo máximo tiene 4 metros
- 37. E: ¿Entonces usted lo mide conforme a la hamaca?
- 38. G: Claro que sí, cuando según el grande de la hamaca, cuando tiene 3 metros está más corto. Como esa de allá, lleva una hamaquita, esas te llevan unas normales

En este episodio Gilberto nos muestra que para la construcción de su vivienda necesita tomar en cuenta la proporción del cuerpo de la persona que habitará en ella.

En el manual de Autoconstrucción que consultamos para desarrollar la investigación, nos percatamos que al igual se necesita tomar en cuenta la medida de una vara, que es el equivalente a la mitad de la altura del cuerpo de la persona que habitará en esta.

En ambos, podemos notar que lo que permanece es la noción de proporción que se utiliza en la construcción de la vivienda, a pesar de los cambios que sufra en su estructura o materiales con los que son elaborados, se conserva la proporción con que se elaborará.

3.2 La forma de la casa

El segundo episodio que analizamos muestra el diseño que utiliza Gilberto para elaborar la estructura principal de su vivienda.

En resumen, lo que narra Gilberto es lo siguiente:

Primero localicemos H1, H2, H3 y H4, los Horcomes principales de la vivienda, es decir, las cuatro columnas principales (Fig. 1), posteriormente coloquemos sobre estos B1 y B2 los Balos, que son los palos donde se colgaran las hamacas. Por último se determina la mitad de la longitud del balo y tomando como radio esta medida se trazan las semicircunferencias con diámetros H1H2 y H3H4..

El manual de autoconstrucción y las referencias que consultamos en la investigación presentan un sistema de construcción, que está basado en una matemática tradicional, sin embargo Gilberto hace uso de sus propios conocimientos y nociones para llevar a cabo su construcción, ¿Con base a qué un individuo modifica la matemática? Creemos que con base a su cultura y necesidades a las que responder. En este caso lo que se conserva a pesar de las modificaciones que sufre es la forma de la vivienda, ya que esta cumple con ciertos requisitos para la resistencia de vientos y temperatura.

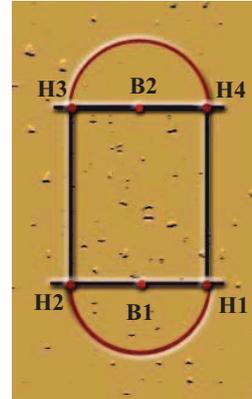


Fig. 1.- Plano principal de la casa.

3.3 La inclinación del techo

En este episodio Gilberto nos habla de la inclinación que debe tener el techo para que la vivienda resista los embates de la lluvia y el agua no entre en la casa.

Veamos el episodio

13. G: Si quieres ponerle bajo así, para que no acumule el agua (señalando la altura de la casa respecto a la inclinación como se muestra en la Figura 2)
14. G: Porque si lo pones muy así, inclinado pues legalmente cuando venga el agua, penetra (Mostrando la inclinación del techo de la casa con una abertura mayor, como se muestra en la Figura 3)
15. G: Cuando está así, cuando caiga el agua, abajo (Mostrando la inclinación del techo de la casa con una pendiente mas pronunciada, resultando una abertura mas pequeña Figura 3)
16. G: Ahora por ejemplo si quieres ponerle lámina, pues tienes que poner un declive así porque si es de lámina resbala.
17. G: Pero si es para una casa así (señalando la casa de materiales perecederos con un techo de paja), entonces tienes que ponerle altura para cuando venga el agua, abajo, así es
18. E: ah! ¿entonces depende de la caída del agua no?
19. G: Sí, si tiene más altura, más mejor



Fig. 2.- Gilberto explicando que a más inclinación del techo el agua entra a la casa.



Fig. 3.- Gilberto mostrando la altura que debe tener el techo para que el agua no entre.

Este episodio permite observar que Gilberto tiene la noción de inclinación para optimizar el material con que se elabora la vivienda.

El manual de autoconstrucción y las Bibliografía consultada nos muestran una inclinación óptima para elaborar la vivienda, 60 grados, sin embargo para Gilberto ya es óptimo. Con esto podemos concluir que efectivamente la normativa de la práctica social es la que induce la manera de construcción.

Conclusiones

Sobre la relación existente entre actividad humana y praxis, es decir, sobre la relación entre la acción y la reflexión de la acción, que en este caso podemos ver en las tres fuentes que estudiamos, como por ejemplo, Gilberto narrándonos la construcción de su vivienda por medio de una reflexión, o el estudio de las fuentes que en realidad reflexionan y narran el estudio elaborado de la actividad humana, existe algo que las norma, adquiriendo esta función por medio del procesos de institucionalización. Afirmamos que mediante este estudio podemos entender que la práctica social es el concepto teórico que induce el comportamiento de lo que se hace, no es lo que se hace.

Poniendo en juego este modelo hemos encontrado que al analizar todo lo cotidiano que está en torno a la construcción de la vivienda, el papel del conocimiento matemático se encuentra presente de manera funcional en las prácticas de la construcción, puesto tiene su propia identidad, es dinámico, depende del contexto y realidad a la que pertenece. El conocimiento matemático reconocido como saber funcional, se va transformando y transmitiendo por generaciones puesto se reconoce su validez.

Referencias Bibliográficas

Arrieta, J. (2003). Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula. Cinvestav-IPN, México, D. F, México.

Cantoral, R. (1995). Acerca de las contribuciones actuales de una didáctica de antaño: el caso de la serie de Taylor. *Mathesis*, 11(1), 55-101.

Cantoral, R. (2001). Matemática Educativa. *Un estudio de la formación social de la analiticidad*. México, D. F, México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Cantoral, R. y Farfán, R. (2004). La sensibilité à la contradiction: logarithmes de nombres négatifs et origine de la variable complexe. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. La Pensée Sauvage, France. 24 (2.3), 137-168.

Covián, O. (Dirección y Producción) y Covián, S. (Grabación). (2005). *Entrevista al señor Gilberto Mate Pool*. Muna, Yucatán, México.

Díaz, D. *Manual de Auto construcción de la casa Maya*. Investigación no publicada, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida Yucatán, México.

Thompson, J. (2003). *Grandeza y Decadencia de los Mayas* (Zavala, L.). México D. F, México.: Fondo de Cultura Económica. (Trabajo Original Publicado en 1954).

Covian, O. (2005). El papel del conocimiento matemático en la construcción de la vivienda tradicional: El caso de la cultura maya. Tesis de Maestría. Cinvestav – IPN, México, DF, México.

Wikipedia (2005). Socioepistemología. (Agosto 8, 2005) de es.wikipedia.org/wiki/Socioepistemolog%C3%ADa