

## REINTERPRETACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO DESDE UNA PERSPECTIVA MÚLTIPLE



Margarita Alejandra Chan Collí, Luis Alberto López Acosta  
maggi\_1412@hotmail.com, lopezluis\_0912@hotmail.com  
Universidad Autónoma de Yucatán  
Perspectiva múltiple del aprendizaje matemático  
Medio Superior

### Resumen

La preocupación por entender qué y cómo aprende matemáticas un estudiante de bachillerato, motivó la realización de esta investigación, la cual tuvo como objetivo dar respuesta y explicaciones sobre aquello que conduce a estudiantes de bachillerato a realizar una tarea o actividad matemática específica con relativo éxito o fracaso, y de porqué sólo pueden realizarlas o pensarlas de cierta manera y no de otra. Asimismo se pretendió proporcionar datos sobre el nivel cognoscitivo en el que se encuentran éstos frente a dichas tareas matemáticas propuestas por los investigadores. Los datos se obtuvieron mediante un instrumento con cuatro bloques de actividades en el que se abordó el concepto función real de variable real; asimismo se aplicó una entrevista con la finalidad de obtener datos específicos. Este trabajo se enmarcó en la teoría Socioepistemológica de Investigación en Matemática Educativa.

**Palabras clave:** *Socioepistemología, función, tareas, niveles cognoscitivos*

### 1. Introducción

Una de las consideraciones que se deben tomar en cuenta para todo proceso educativo consiste en entender la forma en que un estudiante genera su aprendizaje, así como los procesos cognoscitivos que lleva a cabo para aprender cierta noción matemática.

Así, algunos aspectos necesarios para generar dicho entendimiento y lograr explicaciones sobre el aprendizaje matemático, sin duda lo constituyen los sistemas conceptuales de las personas. Dar cuenta por ejemplo, de porqué algunos estudiantes pueden actuar y hacer cosas que matemáticamente otros no, así como los niveles de aprendizaje relativos a alguna noción matemática en los que se pueden situar éstos, es información vital para todo proceso educativo. Con tal tipo de información se estaría en mejores condiciones de desarrollar diseños didácticos y ajustar prácticas educativas orientadas al aprendizaje matemático en forma orgánica y con ello, de poco en poco, abandonar las ideas simplistas que reducen la complejidad del aprendizaje a formas de “trasmisión matemática”.

En este tejido de ideas, con el presente trabajo se tuvo la finalidad de recabar y aportar información sobre los procesos cognoscitivos que siguen jóvenes escolares al momento de realizar ciertas tareas matemáticas. Específicamente, se buscaba obtener y aportar datos sobre los niveles o etapas cognoscitivas presentes en jóvenes de educación media superior, al momento de solicitarles realizar algunas tareas orientadas a desarrollar aprendizajes matemáticos, así como dar sustento del origen o causa del quehacer del estudiante ante una tarea matemática, mediante su práctica. Particularmente, tareas y aprendizajes relacionados con el concepto función, sin haber tenido alguna instrucción explícita al respecto.

## 2. Problemática

Lograr certidumbre respecto a lo que los estudiantes aprenden de matemáticas durante un proceso de enseñanza y aprendizaje (escolar o no), es algo en lo que aún se requiere de más investigaciones que permitan ampliar y precisar sobre dicho tema.

En esta dirección, con el presente trabajo de investigación se tuvo como finalidad indagar y documentar respecto a ¿qué es lo que lleva a algunos estudiantes a realizar una tarea o actividad matemática específica con relativo éxito o fracaso? En particular, ofrecer una explicación respecto de porqué los estudiantes ante tareas específicas de matemáticas, sólo pueden realizarlas o pensarlas de cierta manera y no de otra, ya que en el desarrollo de dichas tareas que forman parte de las estrategias de enseñanza, se asume más de una *práctica* posible, la cual según Godino y Font (2007) puede entenderse como toda actuación o manifestación (lingüística o no) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución, validarla y generalizarla a otros contextos y problemas.

Por otra parte, es sabido que en todo proceso educativo intervienen factores de orden cognitivo y social (procesos mentales y procesos sociales de comunicación e interacción). En este sentido, analizar la forma en que tales procesos tienen lugar en un grupo de estudiantes y generar posibles explicaciones sobre las etapas o fases de aprendizaje que se alcanzan, resulta importante en cualquier intento por mejorar la calidad de la enseñanza matemática en las aulas de clase. Por lo cual resulta conveniente preguntarse ¿qué niveles o etapas cognitivas se identifican en estudiantes durante su proceso de aprendizaje de una noción o concepto matemático?

## 3. Fundamentación

La matemática escolar se caracteriza por ser una matemática que deriva de un producto de transformaciones que se realizan sobre la matemática (considerada científica), con el fin último de difundirla a las nuevas generaciones bajo un conjunto de consideraciones y razones eminentemente sociales e institucionales, por ejemplo, temporalidad de contenidos, des y re-contextualización de saberes, entre tantas otras.

En la enseñanza de las matemáticas se puede observar, como se menciona en Planas e Iranzo (2009), que en el desarrollo de una tarea matemática se ejecuta más de una práctica posible, es decir, se observa que cada sujeto construye y lleva a cabo prácticas diferentes a los demás. Coincidiendo con Chi (2007) la producción y la escolarización del conocimiento matemático tienen una lógica (o sociocultura) propia, y por tanto, son dos sistemas que si bien tienen un eje común, no se rigen bajo las mismas normas y leyes de funcionamiento. Por tanto, a pesar de la intencionalidad de la enseñanza resulta lógico pensar en la existencia de diversas prácticas en los estudiantes, las cuales no siempre serán las previstas.

En el sentido anterior, reconocemos que los procesos de construcción de conocimiento matemático deben ser analizados desde una perspectiva múltiple y sistémica, en la que se consideren aspectos propios del individuo como su cognición, y aquellos aspectos socioculturales que enmarcan y definen su comportamiento, ligados a su vez a consideraciones mismas de la matemática tales como la epistemología de los saberes y su didáctica; ya que el conocimiento se constituye orgánicamente en los individuos en razón de sus experiencias, y éstas a su vez, son producto de interacciones en situaciones donde se da sentido y significación a las nociones o conceptos (para el caso que nos ocupa, nociones o conceptos matemáticos). En efecto, el

conocimiento es un todo, mismo que no podría entenderse o explicarse sólo mirando sus partes constitutivas o más aún, ignorando las relaciones o correlaciones entre ellas.

Así, enmarcado este estudio en la teoría Socioepistemológica se realizó un análisis de las cuatro componentes aceptadas como fundamentales en procesos de construcción de conocimiento matemático, es decir; su naturaleza epistemológica, su dimensión sociocultural, los planos de lo cognitivo y los modos de transmisión vía la enseñanza (Cantoral, S.f.).

Complementariamente, para realizar explicaciones acerca de niveles de aprendizaje matemáticos se tuvo que recurrir a la teoría APOE (Acciones, Procesos, Objetos y Esquemas) como referente teórico que nos permitió determinar los niveles de aprendizaje en los que se situaron los estudiantes participantes en el estudio, con relación a cada bloque de actividades del instrumento de análisis.

#### **4. Método**

El procedimiento realizado durante la investigación se dividió en cinco etapas.

Etapa 1. Análisis preliminar. Dado que el estudio desarrollado fue de corte socioepistemológico, tal y como se sugiere en la teoría socioepistemológica, se realizó un análisis de aspectos tanto epistemológicos como didácticos y cognitivos que permitieran dar indicios para el diseño de instrumento de análisis.

Etapa 2. Diseño del instrumento. Con la información recabada durante el análisis preliminar, se procedió a diseñar un instrumento en el que se pudieran examinar las consideraciones importantes obtenidas en dicho análisis.

Etapa 3. Experimentación. En esta etapa se llevó a cabo la implementación del instrumento en una población de 14 estudiantes que cursaban el segundo semestre de preparatoria.

Etapa 4. Análisis de datos y resultados. Se realizó un análisis de los datos recabados durante la experimentación desde los marcos de las teorías APOE y Socioepistemológica, así como la documentación de los resultados obtenidos.

Etapa 5. Conclusiones del estudio. De acuerdo a los resultados obtenidos en la etapa anterior, se generaron conclusiones generales.

#### **5. Consideraciones finales**

De acuerdo con el estudio realizado, es importante señalar que respecto al concepto función, es posible idear tareas o actividades que ayuden a determinar si un estudiante se encuentra en una etapa cognitiva determinada relativa al aprendizaje de este concepto. Tales tareas han de ser producto de una revisión y análisis en forma sistémica, como el sugerido en este trabajo.

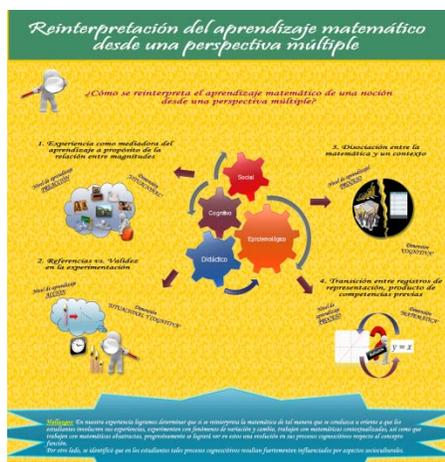
Se descubrió también que los niveles cognitivos y las prácticas de los estudiantes se encuentran en una estrecha relación con el tipo de actividad planteada, debido a que se pudo determinar que en actividades en las que la forma matemática de actuar de los estudiantes no estaba determinada, éstos se situaron en niveles cognoscitivos básicos en contraste con aquellas actividades de índole más intramatemático, usualmente planteadas en las aulas de matemáticas, en las que los estudiantes mostraron un nivel cognitivo más elaborado.

Por otro lado, el estudiar sistémicamente las dimensiones didáctica, epistemológica, cognitiva y sociocultural respecto a un concepto matemático, permite entender formas alternativas de tratamiento escolar y como consecuencia, se piensa ayudaría a proponer mejores escenarios para que los estudiantes construyan de mejor manera su conocimiento matemático.

## Agradecimientos

Agradecemos al M. en C. Eddie Aparicio Landa por su apoyo, motivación y asesoramiento para el logro de este trabajo en el cual se presentan resultados de nuestros trabajos de investigación.

## Cartel



## 6. Referencias

- Cantoral, R. (S.f.). *La aproximación socioepistemológica a la investigación en matemática educativa: Una mirada emergente*. Recuperado el 11 de noviembre de 2010 en <http://cimate.uagro.mx/cantoral/Archivos%20PDF/XI%20-%20Ciaem.pdf>.
- Chi, A. (2007). *Un estudio sobre el carácter situado de la matemática escolar*. Tesis de licenciatura no publicada, Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.
- Godino, J. D. y Font, V. (2007). Algunos desarrollos de la Teoría de los Significados Sistémicos. Recuperado el 04 de septiembre de 2011 de [http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/anexo1\\_significados%20sistemicos.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/anexo1_significados%20sistemicos.pdf).
- Planas, N. e Iranzo, N. (2009). Consideraciones metodológicas para la interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 12(2), 179-213.