

## UNA APROXIMACION SOCIOEPISTEMOLÓGICA DE LA CULTURA MATEMATICA DEL ESTUDIANTE DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE OAXACA

Luz María Mingüer Allec  
Instituto Tecnológico de Oaxaca  
luzminguer@gmail.com; luzma16@hotmail.com  
Campo de investigación: Socioepistemología

México

Nivel: Superior

**Resumen.** *El marco teórico de la aproximación socioepistemológica nos permite analizar las prácticas sociales que rodean al fenómeno de cultura matemática del estudiante del ITO, dichas prácticas provienen del entorno sociocultural que rodea al estudiante, específicamente, del medio familiar, del medio ambiente social y del medio escolar. Presentamos en este documento las nociones teóricas que sustentan una investigación en curso denominada "Una aproximación socioepistemológica de la cultura matemática del estudiante del ITO" que persigue como principal objetivo analizar y comparar las prácticas sociales de un grupo de estudiantes actuales, con las prácticas sociales de estudiantes de matemáticas de hace treinta años, de esta manera tener elementos para entender porqué y cómo cambian éstas.*

**Palabras clave:** práctica social, cultura matemática

### Introducción

La aproximación socioepistemológica analiza los procesos de construcción de conocimiento matemático tomando en cuenta las influencias socioculturales que rodean dicha construcción, es decir vincula fuertemente los procesos de construcción con su entorno sociocultural. Surge la reflexión acerca de los cambios estructurales que México ha sufrido en los últimos treinta años, mismos que han incidido en las formas de interpretar el mundo circundante y como consecuencia en nuevas formas de dar significado a la educación, a la comunicación, a la información, etc. Resaltando entonces las preguntas: si las influencias socioculturales que rodean la construcción de conocimiento matemático en una comunidad van cambiando con el paso del tiempo, debido a un desarrollo social, económico, cultural, tecnológico, ¿cambiarán entonces algunas prácticas sociales? ¿Y cómo cambiarían? Estos temas están en el centro de la aproximación socioepistemológica.

En la investigación que abordamos "Una aproximación socioepistemológica de la cultura matemática del estudiante del ITO" estamos analizamos un fenómeno sociocultural que denominamos «cultura matemática», dicho análisis nos permitirá identificar cuáles son las prácticas sociales que intervienen en la conformación de la cultura matemática del estudiante del ITO, así mismo reconocer si las prácticas sociales que conforman dicha cultura son las mismas o

1343

son diferentes, a las prácticas sociales de hace treinta años. De esta manera deseamos llegar a entender porqué y cómo cambian éstas, contribuyendo con la búsqueda de respuestas a las preguntas planteadas anteriormente.

Presentamos entonces en este escrito algunas consideraciones teórico-metodológicas que están en el centro de esta investigación, enseguida, a manera de ejemplo, se muestran algunas prácticas sociales -relacionadas con la enseñanza de las matemáticas- de hace 30 o 40 años, con la idea de vislumbrar si habrá cambios importantes en las prácticas en el aula de matemáticas en la actualidad.

### **Consideraciones teóricas**

#### *El Marco teórico de la socioepistemología*

En esta investigación abordaremos la «cultura matemática del estudiante del ITO» desde la perspectiva de la aproximación socioepistemológica, que focaliza su atención en los contextos socioculturales que rodean a la construcción de conocimiento matemático, analizando factores determinantes que propician dicha construcción, en los ámbitos: familiar, del medio ambiente social y escolar, que ocurren durante las etapas de la vida de un estudiante de Ingeniería.

En este marco teórico, recurriremos a las herramientas que R. Cantoral propone en su tesis doctoral: *Un estudio de la formación social de la analiticidad*, (Cantoral, 2001a ) la naturaleza de las investigaciones –plasmadas en dicha tesis– definen un paradigma de investigación que posibilita abordar objetos de estudio que no aparecen de manera explícita en los escenarios que forman las diferentes problemáticas de investigación en Matemática Educativa, al establecer un método de acercamiento a tales problemáticas en las que se estudian fenómenos de construcción de conocimiento matemático.

En dicho estudio, Cantoral recurre al estudio minucioso de los contextos socioculturales vigentes en los momentos históricos cuando se ha construido conocimiento matemático, así como de otras formas de acercamiento a los fenómenos de construcción de tal conocimiento, señalando así las diversas posibilidades que la aproximación socioepistemológica provee al campo de la Matemática

Educativa para poder abordar todo tipo de investigación que lleve implícita la construcción de conocimiento matemático en contextos escolares o fuera de ellos, en épocas pasadas o contemporáneas.

Dentro de la lista de tareas propuestas por Cantoral, para enfrentar su problemática propia, expone que persigue como uno de sus objetivos «reconocer el grado de permeabilidad de las construcciones originales en la didáctica de entonces y recíprocamente el nivel de influencia de ésta sobre las estrategias que favorecen la construcción de conocimientos matemáticos» (Cantoral, 2001a, p.viii).

Otro objetivo planteado en esta lista es: «reconocer el fenómeno de la transposición didáctica que opera entre las nociones de predicción y convergencia en el discurso matemático escolar del cálculo» (Cantoral, 2001a, p.ix).

Para llegar a reconstruir el discurso matemático escolar, Cantoral estructura, a través de su propio paradigma, una metodología que gira alrededor de cinco elementos estratégicos, conceptos claves, que definen las herramientas por excelencia de la «aproximación socioepistemológica», los cuales son: la génesis histórica, la didáctica de antaño, la fenomenología intrínseca, los constructos característicos, la reconstrucción de los significados asociados y la praxis educativa.

La tesis de Cantoral se instituye en un marco teórico enriquecedor, ya que provee de categorías, métodos y herramientas que permiten problematizar y organizar aquellos elementos de orden sociocultural que pueden estar presentes en lo que denominamos la cultura matemática del estudiante del ITO.

### *Otros referentes*

La tesis doctoral: “Entorno sociocultural y cultura matemática en profesores del nivel superior de educación. Una aproximación socioepistemológica” (Mingüer, 2006) fue desarrollada en el marco teórico conformado por las investigaciones doctorales de Cantoral. Por lo que los resultados obtenidos por Mingüer constituyen parte de los referentes de la presente investigación. Los principales resultados que arroja la investigación sobre la cultura matemática de los profesores del ITO son:

Primero, la cultura matemática de un individuo es reconocida como una sucesión de construcciones de conocimiento matemático que proviene de prácticas sociales vinculadas a la matemática, a su enseñanza y a su aprendizaje; segundo, la cultura matemática es concebida como un fenómeno en el que, además del conocimiento matemático puro, existen múltiples significaciones de origen sociocultural (prácticas sociales ligadas a la matemática) que definen la forma en la que el individuo concibe a las matemáticas y se relaciona con ellas; tercero, se identificaron las prácticas sociales que intervienen en la conformación y definición de la cultura matemática de un profesor del ITO; cuarto, se analizó la naturaleza y acción de las prácticas sociales que intervienen en la conformación de la cultura matemática de los profesores del ITO; quinto, se identificó el fenómeno de la socialización del conocimiento matemático en la conformación de la cultura matemática de los profesores del ITO.

La realización del estudio del fenómeno sociocultural de la cultura matemática de los profesores de matemáticas del ITO, mostró interés fundamental porque permitió la identificación del mecanismo mediante el cual actúan las prácticas sociales en la conformación de dicha cultura.

### *Las prácticas sociales*

Algunas influencias socioculturales pueden ser concebidas como prácticas sociales que un grupo humano con una cultura específica practica en su comunidad; estas prácticas sociales envuelve y permea a dicho grupo humano, posibilitando su propia reproducción, y la reproducción de nuevas prácticas sociales que son el resultado de las necesidades y motivaciones internas y externas a la comunidad (Mingüer, 2006)

De lo anterior se desprende que las *prácticas sociales* son el conjunto de acciones que surgen y permanecen en el ambiente social, ejerciendo influencias en la psique de los individuos que forman parte de un grupo social. Mingüer comenta las características de las prácticas sociales identificadas en su investigación *“La práctica social no es estática es activa se está construyendo día a día y es producto del hombre mismo, su característica principal es que es vigente y genera consenso, no siempre se manifiesta o percibe con toda claridad, puede estar oculta, pero se intuye y se presiente, la práctica social puede estar constituida por actividades motrices o intelectuales, es decir, puede tratarse de una práctica de uso de la matemática (utilización del compás de forma*

intuitiva para el trazo de una espiral sobre un bloque cilíndrico de madera) o de una idea o sentimiento, creencia, acerca de las matemáticas (“las matemáticas son difíciles”), otra característica de la práctica social en matemática educativa es que ésta no atañe a un solo individuo sino a comunidades de individuos” (Mingüer, 2006, p.9).

Como el objetivo perseguido en esta investigación es comparar las prácticas sociales relacionadas con las matemáticas de hace 30 años, con las prácticas actuales, para identificar qué prácticas son las que cambian y cómo lo hacen; presentamos algunas de las prácticas escolares (de hace 30 ó 40 años) identificadas entre un grupo de profesores de matemáticas del nivel superior, con el propósito de distinguir algunas diferencias con las prácticas actuales.

Prácticas sociales relacionadas con el medio escolar.

TÉRMINOS INCLUSIVOS	TÉRMINOS INCLUIDOS
<p>“Sí, en tercero de prepa nos dio un profesor que empezó a darnos las clases, pero sin el concepto, sólo algoritmos y fórmulas y también se me hizo fácil, yo decía que las matemáticas eran fáciles para mí. A mí me gustaba como daba la clase, ya que era muy práctico y decía: “vamos a hacer ejercicios”, entonces mecanizábamos todo y no había problema”</p>	<p>Métodos de enseñanza</p>
<p>“(…) el segundo año yo lo volví a repetir, porque había una maestra que nos regañaba mucho, nos pegaba y me acuerdo que, para aprendernos de memoria las tablas de multiplicar, hacíamos cola y de tal tabla... del uno hasta la del cinco repetir y repetir y luego pasar y si no nos las sabíamos nos pegaba y yo me ponía muy nerviosa.</p> <p>Con mi abuelito yo podía hacerlo, pero, en la escuela, cuando hacíamos cola y cuando me tocaba, no me sabía las tablas; la maestra preguntaba por qué no me sabía las tablas y yo le decía que era “porque salía con mi mamá”. Reconozco que no me gustaba estar repitiendo como perico las tablas y comencé a desinteresarme en las clases... sí, la maestra tenía una forma de ser que.....”</p>	<p>Métodos de enseñanza</p>

<p>“Sí, o pon tú: el maestro nos explicaba los ejercicios y ya no utilizaban otras técnicas, no nos ponía a trabajar con otro compañero; no, el maestro estaba solo en el pizarrón, él lo resolvía todo, no había confianza para preguntar, no había esa relación entre maestro y alumno y, sobre todo, en Matemáticas, en otras materias sí, sí había más confianza, pero en Matemáticas no; como dicen: es una área fría, una materia muy... fría”.</p>	<p>Métodos de enseñanza</p>
<p>“(…) y sí, él es de las personas que llegaban y rápidamente llenaban el pizarrón, explicaba, ponía unos ejercicios y hasta ahí, nadie preguntaba nada; para los exámenes era muy estricto y muy limitado, ya que si no se le daba el resultado numérico exacto el ejercicio estaba mal, no enseñaba el concepto, su enseñanza era únicamente algorítmica y en estas condiciones te vas volviendo muy... “mecánico” y luego te decepcionas de las Matemáticas, o sea... tu mismo te das cuenta que vas mal en Matemáticas, el que sabe es el maestro, que tu no sabes, que no entiendes, que el único que sabe es el maestro... Eso va atentando contra tu desarrollo de estudiante y con tu futuro, el futuro de tu vida profesional. Posiblemente nunca digan “las matemáticas son difíciles”, pero, te lo hacen sentir en todo momento a través de sus actitudes como maestros”.</p>	<p>Métodos de enseñanza</p>
<p>“Ahí fue diferente [en profesional], fue entonces cuando entendí por qué decían que las matemáticas eran difíciles, pues tuvimos una maestra que venía del Tecnológico de Monterrey, acababa de terminar su maestría y su nivel académico estaba muy por arriba del de nosotros y comencé a sentirme muy mal, pues no entendía las transformadas de Laplace y otras cosas más. Algunos maestros en la carrera eran muy jóvenes y sin experiencia para enseñar. Por ejemplo la maestra de Matemáticas que te cuento, era muy joven, y no tenía ninguna experiencia en enseñar. Claro, ella ponía todo su empeño y llenaba y llenaba el pizarrón, pero la mayoría no entendíamos nada (había unos compañeros que sí), y para mí eso era lo insoportable, ya que no tenía opción</p>	<p>Métodos de enseñanza</p>

<p>de preguntar a la maestra mis dudas, ya que no entendía nada, pero, por otro lado, yo veía que había compañeros que sí entendían, entonces yo me sentía más ignorante, frustrada, mi autoestima estaba por los suelos y, sobre todo, tremendamente sola, ¿a dónde recurrir?”</p>	
<p>“En secundaria, me sucedió algo parecido a lo de la maestra de primaria, teníamos un maestro muy bueno, excelente maestro como ser humano, y la primera vez que me sorprendí yo fue cuando estábamos viendo lo relacionado con áreas, ¿sí? Entonces, una vez nos dijo: “mañana se traen una bola de hilo”, y luego nos llevó al estadio de fútbol y allí nos dijo: “a ver, tú clava esto aquí y órale, traza como tú quieras diferentes formas, individual o en equipo, como gusten”, y ahí íbamos trazando, “ahora sí, quítenlo y midan esto, esto es el perímetro”; y esta era la forma para explicar diferentes cosas: perímetros, áreas y volúmenes, y así nos enseñó también a obtener el área de una superficie irregular, seccionando la figura en varias figuras (triángulos, cuadrados, rectángulos, trapecios etc.), como era a principios de las matemáticas; pero, pues cada quien tiene su técnica para enseñar”.</p>	<p>Métodos de enseñanza</p>

### La metodología

Deseamos aplicar el método y las herramientas que Cantoral implementa en su investigación doctoral, desde la concepción, aplicación, y el análisis de *la entrevista no estructurada en profundidad* que constituye la técnica empleada para la obtención de los datos en nuestra investigación acerca de la cultura matemática del estudiante del ITO, sistematizando la búsqueda de datos que no aparecen de manera explícita ante nuestros sentidos pero que existen y son parte importante de la naturaleza de los objetos de investigación.

Realizaremos, mediante la *entrevista no estructurada en profundidad* un análisis sistemático de los contextos socioculturales (la familia, el medio ambiente circundante y la escuela) que rodean a la construcción de conocimiento matemático de los estudiantes del ITO, con el objeto de descubrir aspectos, situaciones, conductas, medios, que favorecieron o intervinieron en la construcción de

conocimiento matemático.

La *entrevista no estructurada en profundidad* es una herramienta de investigación idónea, ya que por sus características, es capaz de extraer la información deseada. Hay que señalar que en ocasiones la información requerida ha sido olvidada o los entrevistados no son conscientes de algunos “hechos” relacionados con la conformación de su cultura matemática, por ello es necesario ir a la búsqueda de esta información a través de las propiedades que la entrevista no estructurada en profundidad ofrece.

La entrevista iniciará y girará alrededor de una pregunta: «A lo largo de tu vida, ¿qué consideras que haya favorecido o desfavorecido tu gusto por las matemáticas, en la casa, en la escuela, en la calle? ¿Recuerdas hechos significativos?»

La selección de los estudiantes encuestados será al azar con 16 estudiantes del 1° al 8° semestre de las diferentes ingenierías.

Para el proceso general del análisis de los datos nos apoyaremos en las nociones que Rodríguez et al. (1999) proponen.

### Conclusiones

Actualmente la presente investigación se encuentra en proceso, en una fase inicial en la que está definido el marco teórico y la metodología a seguir, el trabajo de campo será realizado en los próximos meses, por lo que no tenemos aún resultados concretos, sin embargo alcanzamos a visualizar el interés de la información obtenida a través de la comparación de las prácticas sociales de estudiantes actuales del ITO con las prácticas sociales realizadas hace treinta años por un grupo de estudiantes (hoy profesores), dicha información nos permitirá abrir espacios de reflexión para conocer y discutir la naturaleza de la noción de *práctica social*.

### Referencias bibliográficas

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

Cantoral, R. (2001). La Socioepistemología: una mirada contemporánea del quehacer en Matemática Educativa. En F. Cordero (Ed.), *Serie Antologías Número 1*, (pp. 331-333). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

Camilleri, C. (1985). *Antropología cultural y educación*. Lausana, Suiza: UNESCO.

Chevallard, Y. (1997). *El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona, España: Horsori-ICE.

Mingüer, L. (2006) *Entorno sociocultural y cultura matemática en profesores del nivel superior de educación. Estudio de caso en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. Una aproximación socioepistemológica*. Tesis de Doctorado no publicada. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada.

Nanda, S. (1987). *Antropología cultural*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Pérez, A. (2000). *La cultura escolar en la sociedad neoliberal*. Madrid, España: Morata.

Rodríguez, G., Gil, J. y García E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Archidona, Málaga: Aljibe.