

**UN ESTUDIO DE LAS PRÁCTICAS MATEMÁTICAS DE LOS PROFESORES  
EN ESCUELAS CON BAJO RENDIMIENTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA  
EN ACAPULCO, GUERRERO**



Maricela Mosso García, Hermes Nolasco Hesiquio  
mary\_2198@hotmail.com, nolascohh@hotmail.com  
Universidad Autónoma de Guerrero  
Avance de Investigación  
Básico (Secundaria)

### **Resumen**

Este trabajo se sitúa en el marco del Interaccionismo Simbólico (I.S) y el análisis del discurso, se enmarca en el paradigma cualitativo bajo el método etnográfico (Erickson, 1986), nos preguntamos ¿Cuáles son las prácticas matemáticas de los profesores en escuelas con bajo rendimiento de Educación Secundaria? Nuestro objetivo es explorar las prácticas educativas teniendo en cuenta cambios en el discurso del profesor y de los alumnos en el aula de matemáticas de escuelas de bajo rendimiento en la Educación Secundaria.

**Palabras clave:** *Rendimiento, práctica matemática, discurso, interacción*

### **1. Antecedentes y justificación**

Durante la última década ha aumentado el interés por el estudio del interaccionismo en el aula de matemáticas y sus repercusiones en el aprendizaje matemático. Algunos de los trabajos más paradigmáticos se apoyan en el análisis empírico de la interacción en el aula y del complejo conjunto de relaciones que se genera entre profesor-alumno-contenido, colocando el énfasis en la relación profesor-contenido (Steinbring, 2005).

Diversos estudios desde la perspectiva interaccionistas y la etnografía (Bauersfeld, 1995; Krummheuer, 1995) definieron formatos o patrones de interacción del maestro y los estudiantes en el que la funcionalidad del discurso en el salón de clases, los significados son construidos interactivamente.

Se presentará un estudio sobre la práctica que el profesor de matemáticas desarrolla al interior del aula en una escuela con bajo rendimiento.

El estudio de la práctica del profesor de matemáticas al interior del aula se ha realizado con diferentes intencionalidades, una de ellas ha sido analizar desde alguna perspectiva aspectos relacionados con la formación, métodos de enseñanza, estrategias de aprendizaje, pero más aún, para estudiar las creencias educativas y pensamientos del profesor, pues de alguna manera influyen y determinan fuertemente su conducta docente (Partido, 2003).

La práctica matemática ha sido definida por (Bauersfeld, 1994; p.140, citado en Godino y Linares, 2000) como: “un proceso de matematización compartido que define una «subcultura»” específica para ese profesor, esos alumnos y esa aula”. En otras palabras es el proceso que se lleva a cabo para llegar a un consenso, un acuerdo a una mera convención matemática y esos significados negociados sean compartirlos que a su vez definen una “subcultura” específica para esos profesores, esos alumnos y esa aula.

## 1. Formación de profesores de matemáticas y estudios sobre el profesor

Entiendo por matematización como la práctica de asociar la matemática a una situación cotidiana para los estudiantes pero que pueden parecer una situación no matemática. Respecto a ello, Arcavi (2002) menciona que matematizar es trasladar una situación de su contexto a algún tipo de matemáticas.

Godino y Batanero (1994) citada por Planas e Iranzo (2009) la conciben como cualquier acción o manifestación del lenguaje (que puede ser verbal, simbólico) o de otro tipo que lleva a cabo un sujeto para resolver problemas matemáticos, comunicar la solución a otros sujetos, así como para validar y generalizar la solución a otros contextos y problemas.

Aquí podemos notar la importancia del lenguaje ya que este permite que entre sus semejantes puedan comunicarse gracias a su sistema de signos convencionales y a sus normas o reglas, este lenguaje que puede ser simbólico o verbal al que refiere Planas (en prensa) es el lenguaje matemático y se tiene que tener al menos un conocimiento básico para que el alumno pueda comunicar sus ideas, sus soluciones cuando resuelve algún problema matemático. El resolver un problema aplicando conceptos matemáticos o bien resolverlo planteando y resolviendo una ecuación esto es considerado ya como una práctica matemática (cabe decir que esas no son las únicas prácticas de un alumno).

En Font, Planas y Godino (en prensa), se identifican las prácticas matemáticas realizadas en un episodio de la clase de matemáticas, en el cual se propone una situación problema de contexto extramatemático cuya resolución implica, entre otros, el uso del concepto de densidad y el procedimiento de comparación de densidades. Las prácticas matemáticas más relevantes son las siguientes:

### *Alicia*

- Lee y entiende el enunciado del problema
- Resuelve el apartado (i) del problema aplicando el concepto de densidad y el procedimiento de comparación de densidades.

### *Emilio*

- Lee y entiende el enunciado del problema. Por otra parte, cuestiona el apartado (ii)
- Resuelve el apartado (i) mediante un razonamiento de tipo intuitivo y vivencial usando su conocimiento de los barrios citados en el problema.

### *Profesor*

- Considera el papel del contexto extramatemático en matemáticas.
- Valida la argumentación de Alicia e interviene para completar explicaciones de esta alumna sobre la sustitución de 65075 por 65072.
- Reconduce propuestas de aproximación al problema de Emilio y Mateo.

Balandra (2010) encuentra que las prácticas matemáticas se pueden categorizar, para cada profesor en prácticas matemáticas de descripción y propuesta y práctica matemática de desarrollo y de explicación, para los estudiantes participantes en prácticas matemáticas propuestas y evaluación y prácticas matemáticas de desarrollo y explicación, además identifica prácticas matemáticas y las categoriza de acuerdo a las anteriores, en un curso de Ecuaciones Diferenciales para esos profesores, para esos alumnos, en el nivel superior.

## 1. Formación de profesores de matemáticas y estudios sobre el profesor

Algunas encontradas en este trabajo:

### **Prácticas matemáticas del profesor 1**

#### **Descripción y Propuesta**

- Describe a detalle la Ecuación Diferencial Lineal de Segundo orden con coeficientes constantes y señala que es homogénea.
- Propone el suponer una solución parecida a las Ecuaciones Diferenciales (ED) de primer orden, refiriéndose a  $\lambda = m$ .
- Propone a los alumnos trabajar en las derivadas de la solución supuesta.
- Señala la existencia del Polinomio característico y así lo hace llamar.

#### **Desarrollo y Explicación**

- Replantea el ejercicio de la primera y la segunda derivada.
- Realiza el desarrollo del ejercicio a falta de interés de los alumnos.
- Propone ejercicios en el pizarrón.
- Encuentra el polinomio característico de un ejemplo propuesto en la pizarra.

### **Prácticas Matemáticas de la alumna 1**

#### **Desarrollo y Explicación**

- Propone obtener la primera derivada de la solución propuesta por el profesor.
- Encuentra el polinomio característico de un problema propuesto por el profesor.
- Resuelve varios problemas propuestos como actividad.
- Emite dudas, algunas no son atendidas por el profesor.
- Repite el discurso del profesor para concluir con la factorización.

#### **Propuesta y Evaluación**

- Corrige sus errores sin explicar cómo es que obtuvo la manera correcta de hacerlo.
- No expresa, excepto a petición del profesor, la manera en cómo encuentra la solución a los ejercicios.
- Acepta las respuestas emitidas por el profesor como verdaderas y no contradice lo que él plantea como cierto, aunque en algunas ocasiones no le haya resuelto su duda.

En Nolasco (2011) identifica prácticas matemáticas de profesores y alumnos del tema de semejanza, a continuación algunas de ellas:

#### **Sujeto Profesor**

- P1. Aproxima al concepto de semejanza formando parte de configuraciones de Thales. Considerando los aspectos de proyección
- P2. Plantea preguntas abiertas para introducir un tema
- P3. Controla el ritmo de la clase con una mínima participación de los alumnos
- P4. Plantea preguntas que aseguren la continuidad del discurso
- P5. Demandas de justificaciones y de explicaciones
- P6. Valida las respuestas por consenso
- P7. Solicita demostraciones

### **Sujeto Alumno**

- A1. Responde a los requerimientos y exigencias de parte del profesor
- A2. Hace uso de la cuarta proporcional, sin reflexionar sobre la proporcionalidad
- A3. Provee justificaciones cuando las solicita el profesor
- A4. Respuestas en coro
- A6. Emite dudas que no son atendidas por el profesor
- A7. Desentenderse de la clase

Cabe preguntarse ¿Qué se entiende por práctica docente? Pues bien, la práctica docente, práctica de enseñanza o práctica de aula, es entendida como el conjunto de actividades que realiza el profesor de forma habitual, desde la planeación de una clase, selección de métodos de enseñanza y estrategias de aprendizaje, resolución de problemas, etc., pasando por la evaluación y finalizando con una reestructuración de la misma para comenzar de nuevo; se ha discutido mucho sobre la calidad de la práctica docente (que enseña mal, que no se apega a las nuevas reformas, que no se apega a el programa de estudios etc.) y de la educación, entendiéndola a esta última como “el grado de cercanía entre lo establecido en los fines del sistema educativo nacional y el logro de la población estudiantil” (Gómez y Valero, 1997).

La práctica docente se ha visto afectada por la introducción de nuevas reformas que promueven nuevas formas de llevar a cabo dicha práctica al igual que las corrientes teóricas, sin embargo es bien sabido que no todos los profesores ponen en marcha o en práctica las nuevas reformas o corrientes teóricas sino por el contrario sienten rechazo hacia ellas y es por eso que vemos a profesores que aún no modifican sus prácticas y así pasan cursos y cursos, y es que este actor del sistema educativo a veces tiene tan arraigadas sus prácticas que no se modifica pero también pienso que en el salón de clases todo puede suceder pues es donde los profesores se enfrentan a una gran diversidad de factores y problemas que obstaculizan y modifican constantemente dicha práctica y esto último no es una contradicción sino una realidad.

En lo que respecta a la calidad de la educación o calidad educativa un tema discutido, el *Fondo Sectorial para la Educación* asegura que aún no se logra consolidar una educación básica con los niveles óptimos de aprendizaje y con la equidad deseada. Asimismo, los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales en términos de logros de los estudiantes que hoy en día se realizan sobre la educación básica, se ven impulsados a buscar mejores aprendizajes en los alumnos y a mejorar las capacidades de los Profesores y directivos. Por tanto el término de calidad educativa está relacionado con el nivel de logro educativo que son determinados por las pruebas estandarizadas nacionales e internacionales (Benavidez, 2010).

Una de las pruebas internacionales que se realizan en México es la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes, por sus siglas en inglés PISA) que tiene como propósito medir hasta qué punto el sujeto evaluado ha desarrollado un conjunto de habilidades que necesitara para enfrentar los retos del mundo moderno. De acuerdo con los resultados de esta prueba, la posición de México en los diversos rubros evaluados en las distintas pruebas sigue siendo considerablemente inferior a la media de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Esto también lo podemos ver en el informe de PISA 2003 en el que refiere que México es el país de la OCDE con peores resultados en la evaluación del 2000, asimismo los resultados de la evaluación de 2003 son los más bajos en las tres áreas (lectura, matemáticas y ciencias). Sin embargo, PISA no es la única prueba que se aplica en México para

## 1. Formación de profesores de matemáticas y estudios sobre el profesor

la Evaluación de la Educación otra de ellas es la prueba de ENLACE (*Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares*), pero esta es una prueba que se aplica a nivel nacional es aplicada por la Secretaría de Educación Pública a todas las escuelas de Educación Básica del país con el fin de obtener información diagnóstica del nivel de logro académico que los alumnos han adquirido en temas y contenidos vinculados con los planes y programas de estudio vigentes, mide el dominio en español, matemáticas y una tercer materia rotativa hasta cubrir el currículum, no mide los conocimientos y habilidades para la vida como lo hace PISA. Algunos resultados obtenidos, por ejemplo, en ENLACE 2009 en secundaria, Michoacán ocupó el último lugar, seguido por Guerrero y Tamaulipas, y los tres estados quedaron muy por debajo de la media nacional, donde el promedio fue de 6.3, mientras que los estados que encabezan este nivel son, el Distrito Federal, Nuevo León y Querétaro.

Las pruebas estandarizadas internacionales y nacionales arrojan resultados poco alentadores respecto a la Educación en México y Guerrero.

Los resultados de las diferentes pruebas internacionales existentes, en las que participa la mayoría de los países del primer mundo y algunos de América Latina, señalan lo que ya sabíamos: que el nivel de aprendizaje de los estudiantes latinoamericanos está muy por debajo del de los europeos y los asiáticos (Benavidez, 2010).

De ahí la siguiente problemática. El rendimiento educativo no siempre está asociado a la vulnerabilidad social, es decir, hay factores endógenos de riesgo que, independientemente del contexto o entorno que rodea a la escuela, requieren ser conocidos y atendidos. Tal es el caso de las escuelas multigrados o de las que se les ha llamado de bajo rendimiento, que son aquellas en donde la mitad o más de sus alumnos no alcanzan niveles de logro al menos elementales en las pruebas nacionales estandarizadas (ENLACE, PISA). Se requiere profundizar en el conocimiento de estos factores internos de riesgo y en el desarrollo de propuestas de atención a estas escuelas para prevenir el fracaso escolar (Conacyt, 2010). Se entiende por endógeno a todo factor que depende de la voluntad de quien “está a cargo” de los resultados. Por dar un ejemplo, si un agricultor se va a la playa en vez de ir a sembrar, el rendimiento de su cosecha será más bajo de lo que pudiera haber sido. Es decir, el “rendimiento” es un factor endógeno del trabajo y del riego.

De acuerdo al Programa Emergente para Mejorar el Logro Educativo (PE) define el bajo rendimiento escolar, como aquellas escuelas donde el 50% ó más de su matrícula obtuvo Insuficiente en la prueba ENLACE”. Por lo que se puede decir que una escuela con bajo rendimiento se caracteriza por presentar bajos puntajes en diversas evaluaciones que se han realizado.

En este reporte se aborda el siguiente problema de investigación: ¿cuáles son las prácticas matemáticas de los profesores en escuelas con bajo rendimiento de Educación Secundaria? Nuestro objetivo es explorar las prácticas educativas teniendo en cuenta cambios en el discurso del profesor y de los alumnos en el aula de matemáticas de escuelas de bajo rendimiento en la Educación Secundaria.

Cabe decir que aunque el propósito principal de la investigación está centrada en el profesor, es necesario aclarar que no es posible analizarlo sólo a él, sin considerar a los alumnos, ya que

## 1. Formación de profesores de matemáticas y estudios sobre el profesor

ambas partes ya que ambas partes actúan como referentes de sus contribuciones, y el significado de éstas depende del contexto interactivo (Reséndiz, 2006).

El marco teórico en el que se sitúa nuestra investigación es el enfoque interaccionista y el análisis del discurso. De acuerdo al enfoque interaccionista, la construcción individual de los significados tiene lugar en la interacción con la cultura de la clase mientras que al mismo tiempo contribuye a la constitución de esta cultura (Cobb y Bauersfeld, 1995). Esta perspectiva teórica interaccionista sostiene que:

- El profesor y los alumnos constituyen interactivamente la cultura que se forma en el aula.
- Las convenciones y los convenios tanto en lo relativo al contenido de la disciplina, como a las regularidades sociales, emergen interactivamente.
- El proceso de comunicación se apoya en la negociación de significados, es decir, debido a que en principio los conceptos de la clase pueden ser concebidos de diferente forma por los alumnos, el docente intenta construir de forma interactiva un significado compartido de los conceptos, es decir comprendido por todos los miembros de la clase. En esta negociación los alumnos adoptan significados como compartidos, aunque no necesariamente compartan el conocimiento.

## 2. Algunas nociones teóricas

- Práctica matemática: cualquier acción o manifestación del lenguaje (que puede ser verbal, simbólico) o de otro tipo que lleva a cabo un sujeto para resolver problemas matemáticos, comunicar la solución a otros sujetos, así como para validar y generalizar la solución a otros contextos y problemas (Godino y Bataner, 1994; citada por Planas e Iranzo, 2009).
- Normas sociales: regulan el funcionamiento de las actividades docentes y discentes (Godino y Llinares, 2000)
- Normas sociomatemática: Son aspectos normativos de la discusión matemática y son específicos de la actividad matemática de los estudiantes y que regulan las argumentaciones matemáticas e influyen en las oportunidades de aprendizaje (Yackel y Cobb, 1996).
- Patrones de interacción (Voigt, 1995; citado en Godino y Llinares, 2000): Son regularidades que son constituidas entre profesor y alumnos. Dichas regularidades, estabilizan un proceso frágil de negociación.

## 3. Método

El hacer de la investigación cualitativa, señala que el conocimiento es resultado de la interacción entre el individuo y su entorno, por lo que su finalidad consiste en llegar a representar e interpretar la cultura tal y como es vista por los participantes de la misma (Sieburth, 1993; citada en García, 2006), este tipo de investigación consta de varios métodos, y debido a las características de nuestro trabajo, el método etnográfico resultó el más apropiado, por lo cual nuestra investigación está enmarcada en el paradigma cualitativo, basado en el método etnográfico (Erickson, 1986) que permite obtener información relevante del contexto de la clase, que es importante para nuestra interpretación, utilizaremos las técnicas, los instrumentos de dicho método. Así para observar y analizar lo que acontece en la cotidianidad de profesores y alumnos al interior de sus aulas de clases de matemáticas, optamos por adoptar la técnica observación no participante en la que el observador solo desempeña el papel de investigador, es decir, él es teóricamente ajeno a los procesos de interacción, y adopta técnicas para observar las cosas tal y como suceden, de tal forma que su presencia ocasione la menor interferencia posible (García,

## 1. Formación de profesores de matemáticas y estudios sobre el profesor

2006), durante la observación, el investigador realiza anotaciones denominadas *notas de campo*, después, sintetiza y resume las notas e incluye interpretaciones propias y preguntas que puedan surgir. En este tipo de observaciones puede recurrirse al empleo de grabaciones de audio y video.

El escenario de interés para el estudio, lo conforma el aula de clases, y nos interesa observar las interacciones entre el contenido, los alumnos y el docente, así como identificar las prácticas matemáticas.

A continuación el proceso:

Selección de la muestra

Para este estudio se elegirán dos planteles con bajo rendimiento de educación secundaria, se observarán a dos profesores uno en el turno de la mañana y otro en el turno de la tarde en cada escuela. La dinámica de observación de las clases consistirá en videograbar y tomar notas de sesiones consecutivas del eje forma, espacio y medida, del Programa de estudios de matemáticas de secundaria con solo uno de los grupos del 3° a los que impartirán clases los profesores. Adicionalmente, se recurrirá al empleo de entrevistas no estructuradas estas se harán después de analizar los videos de los profesores observados que permitirán complementar y verificar la información que se obtendrá mediante la observación no participante.

Recogida de la información

Para recoger información sobre la práctica del profesor, se videograbará, se tomarán notas de campo, y se obtendrán registros de las grabaciones de las entrevistas aplicadas.

Sistematización de los datos

- Hojas de registro
- Análisis conversacional

Se transcribirán en forma directa y se integrarán con las notas de campo, para conformar los registros de la investigación.

Análisis e interpretación de resultados

- Categorización
- Triangulación de resultados

## 4. Consideraciones Finales

Hasta el momento solo se han encontrado algunas investigaciones (Font, Planas y Godino, en prensa; Balandra, 2010; y Nolasco, 2011) en las que se identifican algunas de las prácticas matemáticas, en diferentes temas matemáticos, la primera en educación secundaria y en nivel superior las dos últimas.

El trabajo experimental o trabajo de campo aún no se realiza por lo que hasta el momento no podemos presentar resultados.

## 5. Referencias

- Arcavi, A. (2002). Everyday and Academic Mathematics Education. A monograph edited by M. Brenner and J. Moschkovich (Eds.). *Journal for Research in Mathematics Education*, 12-29.
- Báez, M., Cantú, C. y Gómez, C. (2007), Un estudio cualitativo sobre las prácticas docentes en las aulas de matemáticas en el nivel medio. Tesis de Licenciatura. Departamento de Matemática Educativa, Universidad Autónoma de Yucatán. Recuperado de: [http://www.uady.mx/~matemati/dme/docs/tesis/TesisGrupal\\_Baez-Cantu-Gomez.pdf](http://www.uady.mx/~matemati/dme/docs/tesis/TesisGrupal_Baez-Cantu-Gomez.pdf).
- Balandra, D. (2010), *Negociación de significados matemáticos en un curso de ecuaciones diferenciales en la Unidad Académica de Matemáticas de Acapulco, Guerrero*. Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Autónoma de Guerrero.
- Benavidez, V. (2010), Las evaluaciones de logros educativos y su relación con la calidad de la educación, *Revista Iberoamericana de Educación*, 53, 83-96.
- Cobb, P. y Bauersfeld, H. (1995). Introduction: The coordination of Psychological and sociological perspectives in mathematics education, In P. Cobb and H. Bauersfeld (Eds.). *Emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom culture* (pp. 1-16). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ericksson, F. (1986). Métodos cualitativos en la investigación sobre la enseñanza. En M. Wittrock (Ed.). *La investigación de la enseñanza II* (pp. 195-301). Barcelona: Paidós.
- Font, V., Planas, N. y Godino, J. D. (en prensa). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33 (2) (aceptado), pp. 1-16.
- García, E. (2006). *Un estudio descriptivo de las interacciones en el aula. Elemento de análisis en la reprobación y rezago de cálculo*. UADY. Tesis de Licenciatura no publicada.
- Godino, J. & Llinares, S. (2000), *El interaccionismo simbólico en educación matemática*, *Revista Educación Matemática*, 12(1), 70-92.
- Gómez, C. & Valero, P. (1997), Calculadoras gráficas y precálculo: el impacto en las creencias del profesor. *Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia*, pp. 142-156
- Krummheuer (1995). *The ethnography of argumentation*. En P. Cobb y H. Bauersfeld (Eds.). *The emergence of mathematical meaning, interaction in classroom culture* (pp. 229-269) Hillsdale, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Nolasco, H. (2011). *Título por confirmar*. Unidad Académica de Matemáticas, Unidad Autónoma de Guerrero.
- Steinbring, H. (2005). Analyzing mathematical teaching-learning situations the interplay of communicational and epistemological constraints. *Educational Studies in Mathematics*, 59, 313-324.
- Partido, M. (2003). Concepciones y estrategias didácticas sobre la lectura. *Colección pedagógica universitaria, número 39*. Enero-Junio, 2003. Consultado en Abril de 2007 en: [http://www.uv.mx/iie/coleccion/N\\_39/A%20indice.pdf](http://www.uv.mx/iie/coleccion/N_39/A%20indice.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. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Reséndiz, E. (2006). La variación y las explicaciones didácticas de los profesores en situación escolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9(3), 435-458. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.