



CONDICIONES DEL PROCESO DE COMPRESIÓN DE LA ALFABETIZACIÓN MATEMÁTICA EN LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA

Mtra. Martha Chairez Jiménez, Evangelina López Ramírez, M. de Jesús Gallegos Santiago
Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México

marthachairez4@yahoo.com.mx

Nivel Educativo: Educación Superior

Palabras clave: alfabetización matemática, educación secundaria, formación docente, alumno.

Resumen

Esta investigación se inició en el ciclo 2009-1, está actualmente desarrollándose con apoyo de docentes y alumnos de la maestría en Didáctica de las Matemáticas. Se presentan aquí solo avances de la investigación, centrándose en torno a la forma en que los docentes de matemáticas en el nivel educativo básico de Secundaria viven el proceso de comprensión sobre la alfabetización matemática, tópico reciente dentro de las disertaciones actuales.

La metodología empleada es fenomenología y la entrevista a profundidad, el campo de estudio son tres escuelas secundarias y doce maestros que imparten la materia de matemáticas.

Los profesores tienen que ser capaces de analizar su práctica profesional y reflexionar sobre ella, evaluar los efectos de su docencia y si es necesario, reconstruirla y mejorarla.

Desarrollo

Desde hace unos años se ha emprendido un proceso de reforma del sistema educativo que supone una profunda renovación de la educación. La reforma educativa trata esencialmente de adaptar la estructura y el funcionamiento del sistema a las transformaciones producidas en la sociedad; pero los procesos de cambio educativo invitan, también, a analizar los problemas o las insuficiencias del sistema en sus distintos niveles, con el fin de adoptar las medidas que permitan solventarlos. Cualquier proceso de reforma apunta, en definitiva, hacia el logro de una enseñanza cualitativamente mejor y más ajustada a las demandas sociales. Un cambio educativo como el que se está produciendo es propicio para que afloren demandas y problemas a los que es necesario dar alguna respuesta. Entre las muchas y diversas exigencias que se han formulado al sistema educativo está el desarrollo del pensamiento matemático. En efecto, desde distintos sectores de la sociedad se ha llamado la atención sobre el papel que la escuela debe asumir en relación con la formación de los jóvenes con sólidas concepciones matemáticas. Se insiste, igualmente, en la necesidad de ofrecer una formación lo suficientemente versátil como para adaptarse a una sociedad cambiante, en la que la comunicación a través de diversos lenguajes, como el matemático, son aprendizajes imprescindibles y donde el alumno debe disponer de las estrategias precisas para aprender por sí solo. Sin embargo, no se puede eludir el papel de los docentes ya que desde la perspectiva social son ellos los responsables de presentar a los estudiantes la posibilidad de ensanchar los límites de conocimiento hacia la expansión y enriquecimiento en terrenos cada vez más vastos considerando como principio de ampliación de horizontes de significatividad, preparándolos para captar otros valores, apreciar a otras personas, responsabilizarse de tareas cada vez más difíciles, entender otras culturas diferentes y actuar con autonomía. La exigencia de contar con una educación de mayor calidad es una demanda de la sociedad actual, un imperativo del exigente mundo en que estamos inmersos, el cual ha creado la urgente necesidad de que el trabajo del hombre sea mucho más eficiente, para lo cual se requiere de mayor y más acentuada preparación. Se precisa entonces de contar con puntos de partida reales sobre las condiciones formativas con que los docentes de secundaria, específicamente de la asignatura de matemáticas habrán de incursionar en la tendencia educativa direccionada hacia la alfabetización matemática



El dominio que se evalúa en el proyecto OCDE/PISA es el de Alfabetización Matemáticas, muestra indicadores sobre la alfabetización de los escolares, los conocimientos y destrezas para la vida adulta. (Rico, 2005)

De acuerdo a los resultados de la Prueba PISA (Programa Internacional para la Evaluación de los Estudiantes, 2000, 2003 y 2006); México se ubica en los últimos lugares de los 30 países que integran la OCDE respecto al aprovechamiento escolar en las áreas de ciencia, lectura y matemáticas. Resultados de las Pruebas PISA 2000 y 2003 en México, Vidal, Díaz (2004), muestran que los conocimientos en matemática, ciencias, y lectura de los estudiantes en México estuvieron comparativamente bien con los conocimientos de estudiantes en otros países de América Latina, pero fueron más bajos que en los países más desarrollados de Europa, América del Norte, y Asia. Estos alumnos no son capaces de realizar tareas elementales o no poseen los conocimientos más básicos.

La evaluación de la educación en función de logros educativos promovida por organismos de financiamiento internacional es muy reciente lo que se exhibe como una demanda emergente; los profesores de la asignatura de matemáticas en servicio desconocen metodologías de promoción y evaluación de competencias matemáticas, así como los niveles de complejidad, específicamente el de alfabetización matemática. Los indicadores educativos entre magnitudes económicas y de desarrollo expresa el nivel de vida de una sociedad. (Rico, 2005)

Han surgido diversas formas de tratar todo lo relacionado con las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje. En especial, en el área de la didáctica de las matemáticas, confluyen una gran variedad de enfoques teóricos cuyos puntos de convergencia, divergencia y originalidad, presenta en la actualidad un enorme reto en lo relativo a su integración en una teoría sólida y articulada. Siguen pendientes, la tarea de una filosofía de la didáctica comparada para descubrir las relaciones que existen entre: la teoría de las situaciones de Brousseau, la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud, la teoría dialéctica instrumento objeto de Douady, la teoría de los registros de representación semiótica de Duval, la teoría antropológica de los didáctico de Chevallard, el enfoque ontosemiótico de Godino y Batanero, D'Amore, Godino, (2007) y la teoría hermenéutica como teoría de la comprensión de Gadamer y Ricoeur. Es necesario aclarar que, debido a lo reciente de las investigaciones en didáctica de las matemáticas, la filosofía de la didáctica de las matemáticas enfrenta todavía problemas de conceptualización, taxonomía, historia, lógica y epistemología que posibilitan una serie de errores e imprecisiones en las definiciones de cada teoría. Sin embargo, las teorías aportan ciertos elementos que clarifican diferentes aspectos de la didáctica de las matemáticas. En este sentido, la teoría antropológica de Chevallard, invita al investigador a reconsiderar *las actividades de las personas implicadas en la matemática – no solo resolver problemas, sino también comunicar la matemática*. (D'Amore, Godino, 2007).

La teoría antropológica permitió una nueva conceptualización que concluyó en la operacionalización de nociones que permitieran el estudio de la didáctica con instrumentos conceptuales adecuados a cada uno de los elementos del fenómeno educativo, reconociendo al mismo tiempo, la importancia de la institución y la elaboración de sus propios constructos como parte integrante e integradora de los constructos y significados personales. (D'Amore, Godino, 2007).

Como prioridad educativa nacional se ha establecido la diferenciación entre el desarrollo de competencias matemáticas y alfabetización matemática. Mientras que a la primera se le ubica en el nivel primaria y se define como la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral. A la segunda y se promueve como la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos en que se presentan necesidades para su vida individual como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo. OCDE, (2004). Por tanto, podemos entender que la alfabetización



matemática está relacionada con la comprensión real de los números, las operaciones, los procesos y los lenguajes matemáticos y que se consigue cuando nuestros alumnos y alumnas han sido capaces de analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones. (Rico, 2005)

En el desarrollo de competencias relacionadas con la alfabetización matemática se destaca la necesidad de que los docentes de las escuelas secundarias, conozcan a profundidad los referentes teórico-metodológicos sobre la alfabetización matemática y los mecanismos de las pruebas estandarizadas como las que se aplican por PISA, a fin de que puedan elaborar diagnósticos confiables que motiven a la escuela a pensar de forma eficaz el reclutamiento de los profesores de asignatura, la mejora de los modelos administrativos, así como considerar los estándares internacionales de la enseñanza en acciones de capacitación efectivas e innovación docente.

La Reforma Educativa de Secundarias (RES-2005) se centra especialmente en el desarrollo por competencias, la adecuación curricular desde el centro escolar y la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje. Lo anterior trae consigo la prioridad de atender los procesos de actualización y superación docente, planteados desde un diagnóstico real que permita identificar **¿Cuál es el estado de comprensión sobre alfabetización matemática en los docentes de matemáticas del nivel educativo de secundaria?** y contar así con un referente serio, que al acompañarlo con análisis teóricos conceptuales nos permitan elaborar categorizaciones que motiven nuevos proyectos de investigación y estrategias de actualización para los docentes que se encuentran inmersos en esta problemática.

De esta interrogante inicia la investigación en el ciclo escolar 2009-1 y continuara hasta 2010 centrándose así en el concepto de la alfabetización matemática.

La metodología que se emplea para abordar la forma en que los docentes de matemáticas en el nivel educativo de secundaria viven el proceso de comprensión sobre la alfabetización matemática, es la fenomenología y la entrevista a profundidad.

La fenomenología abrió un vasto campo en el ámbito de los estudios humanísticos, psicológicos, sociales y pedagógicos entre otros. Esto, debido a que, contribuye a una comprensión más amplia e integral del objeto de estudio y sus relaciones.

Así, poco tiempo después, surgiría la fenomenología educativa, misma que según Joan Carles Melich, trata de desvelar los elementos imprescindibles para que un proceso educativo pueda ser calificado como tal, al mismo tiempo que intenta establecer las relaciones entre ellos mismos.

La fenomenología ha demostrado ser una herramienta eficaz en el estudio de los fenómenos educativos, entre cuyas aportaciones aparecen:

- 1) La primacía de la experiencia subjetiva e inmediata como base para el conocimiento;
- 2) El estudio de los fenómenos desde la perspectiva de los sujetos, teniendo en cuenta su marco referencial, y;
- 3) El interés por conocer como las personas experimentan e interpretan el mundo social que construyen en interacción.

La entrevista es una técnica en la que una persona (entrevistador) solicita información de otra o de un grupo (entrevistados, informantes), para obtener datos importantes sobre un problema determinado. Presupone, la existencia de al menos dos personas y la posibilidad de interacción verbal.

El instrumento para obtener información en este estudio, será la entrevista en profundidad o etnográfica. La entrevista en profundidad se apoya en la idea de que el entrevistado o informante es un ser humano; es una persona que da sentido y significado a la realidad. La entrevista etnográfica es uno de los medios para acceder al conocimiento, las creencias, los rituales, la vida de una sociedad o cultura, obteniendo datos en el propio lenguaje de los sujetos.

El proceso desarrollado este semestre fue acceder al campo de investigación, como primer paso se habló con tres directores de forma verbal y por medio de un oficio para solicitar



permiso, las escuelas asignada son la Escuela Secundaria Técnica No. 44 con clave 020ST0044D ubicada en Calzada Laguna Xochimilco s/n, hay 6 docentes de matemáticas 2 con licenciatura y 4 con especialidad en matemáticas, cuentan con 451 alumnos en el turno matutino; la segunda es la Escuela Secundaria General no. 10 con clave 02DES0029T, se localiza en la carretera ejido Xochimilco kilometro 14 avenida Sahuaro y c. de los Capitanes, hay 3 docentes con licenciatura y 666 alumnos en el turno matutino y vespertino y la Escuela Secundaria General número 3 "David Alfaro Siqueiros" con clave: 02DES0009F, ubicada entre calle Uruguay y Río Elota s/n., hay 4 docentes 2 con licenciatura y 2 con maestría con 531 alumnos en el turno matutino y vespertino. Los docentes entrevistados imparten la asignatura de matemáticas.

El siguiente acceso a nuestro campo de estudio se hizo una cita previa con los directores de las escuelas, se hablo sobre la entrevista a realizar con los maestros de matemáticas.

Por último se paso con cada uno de los maestros de matemáticas y se les presenta el motivo de la entrevista dando una breve explicación de nuestro proyecto con el fin de establecer un horario donde nos pueda atender para aplicarle una entrevista a profundidad la cual tendrá un tiempo aproximado de 2 horas.

En la Escuela Secundaria Técnica 44, se entrevistaron a 6 maestros, el director no mostró disposición al momento de comunicarle el motivo de la visita, no permitió que se le aplicara la entrevista, se le hicieron las preguntas de manera informal. Finalizada la plática permitió que se entrevistaran a los maestros.

Cada uno de los maestros fueron amables, se les explico que ya se había hablado con el director y había dado permiso para aplicar la entrevista, algunos de ellos se asombraron por la actitud del director por que otras veces han ido otras personas y no les han permitido entrar a hablar con los maestros

En la Escuela General 10 se entrevistaron a 3 maestros, el proceso de incursión se dio satisfactoriamente, el director fue muy amable, se les explico el motivo de la visita y dijo que ya le habían comentado sobre el proyecto. Después el director a su vez, pregunta sobre la Reforma de Educación Secundaria, sobre sus estrategias y contenidos, se intercambiaron ideas brevemente y después nos comento que él estaba a punto de jubilarse pero tenía la mejor disposición de ayudar, finalmente en prefectura se nos da la información de los maestros de matemáticas. Se busco a los maestros para entrevistarlos, pero la mayoría no pudo así que pusieron cita para el siguiente día. Al día siguiente se inicia el trabajo. El primer maestro entrevistado no tuvo mucha disponibilidad, hablaba con mucho cuidado al momento de contestar las preguntas, estaba nervioso. Al terminar de aplicar la entrevista, agradecemos su tiempo. En la siguiente entrevista, la maestra mostro interés en saber sobre el proyecto y nos comento si le podíamos proporcionar información sobre el estudio, esta entrevista fue en la cafetería. La maestra mostró mucha flexibilidad e interés por las preguntas. Estas entrevistas se realizaron en el turno vespertino.

En la siguiente entrevista se giro otro oficio a la subdirectora del turno matutino para que permitiera hacer la entrevista a una maestra.

Al llegar con la maestra se le realizo la entrevista, ella tuvo mucha disponibilidad para contestar las preguntas, nos hizo comentarios sobre el comportamiento de los alumnos y que además no cuentan con los materiales para desarrollar las clases. Para finalizar le agradecemos su tiempo. Después se le agradeció a la subdirectora su atención.

En la Escuela Secundaria Número 3 se entrevistaron a 3 maestros, El proceso de incursión se dio en etapas, el primer día se llevo un oficio, el director no se encontraba y las secretarias no quisieron brindar información, solo dieron el número de teléfono para sacar cita con el director.

Al día siguiente se hablo para pedir una cita la cual nos dieron, fuimos a la cita cuando llegamos a la dirección preguntamos por el director a la secretarias y nos dijeron que no estaba, salió a una reunión y no sabía cuando nos podía atender, nos dijeron vengan mañana.

Al día siguiente el director nos atendió y explicamos el proyecto, el director comento que le gustaría un taller o una plática sobre nuestro proyecto a los maestros de matemáticas. De ahí puso cita para el siguiente día, comento que tenían una reunión y que ahí se podía hacer la



entrevistas a los maestros. Al día siguiente en la cita nos recibió el director y nos comentó con mucha pena pero la reunión no se hizo y los maestros se fueron porque estaba lloviendo, el maestro volvió a poner otra cita. En la siguiente cita se entrevistaron a 3 maestros, mostraron mucha disponibilidad para contestar las preguntas. Al director se le pidió una cita para realizarle la entrevista, cumplimos con nuestra cita y el director otorgó la entrevista, tuvo flexibilidad además hizo comentarios sobre la Reforma su aplicación y como se está llevando en los maestros. Para finalizar nos despedimos de los maestros y del director agradecimos su disponibilidad y comentamos que estábamos a sus órdenes para cualquier información.

Resultados de los avances de la investigación y Reflexiones finales

De los doce maestros entrevistados solo cuatro de ellos son especialistas en matemáticas.

Diez de los doce maestros de educación matemática negaron conocer el término de alfabetización matemática pero si conocen el significado de competencia matemática, en algunos casos a los profesores se les explicaron los dos conceptos con el fin de que los diferenciaran. Además, los maestros comentaron no haber recibido los cursos pertinentes a las actividades didácticas propias de la disciplina, se reunían únicamente con la finalidad de comentar y planear los contenidos, pero cada profesor creaba su propia metodología de trabajo.

Por otra parte, la mayoría de los maestros se mostraron conformes con la nueva Reforma Educativa en Secundaria, expresaron su agrado porque los alumnos trabajen de manera más independiente y en equipo. Pero, por otra parte, comentaban que estas actividades posibilitaban el trabajo con un grupo más descontrolado. En algunos casos, los comentarios de los profesores eran en relación a problemas con respecto al aprendizaje originados en el seno familiar, los padres no se responsabilizaban de sus hijos, no asistían a juntas, no iban cuando se les citaba, no estaban al pendiente de las tareas o trabajos.

Hubo una constante durante todas las entrevistas, la preocupación por el entorno social, la seguridad y la problemática familiar, fueron temas expresados y se dedicó más tiempo que a las matemáticas mismas.

Finalmente podemos comentar que el Estado tiene la obligación de darles capacitación a sus maestros de los cambios curriculares propuestos, podemos observar a los maestros entrevistados desvinculados de los avances del sistema, trabajando de acuerdo a sus experiencias.

Los maestros necesitan capacitación para lograr una comprensión del conocimiento matemático en profundidad, esto les ayuda a adoptar múltiples formas de transmitir el conocimiento matemático. Así, como estimular la diversidad de los aprendizajes utilizando determinadas estrategias didácticas, determinar cuáles pueden ser las más oportunas en momentos y circunstancias particulares. (Darling-Hammond, 2002)

El profesor para lograr una alfabetización matemática debe llegar a una comprensión de ella, comprender en esos términos los contenidos matemáticos, a fin de cuentas, lo que constituyen el conocimiento del contenido pedagógico, Shulman (1987) esto permite a los profesores representar las ideas de forma comprensible para otro: el conocimiento del propio ámbito disciplinar resulta decisivo; los profesores han de conocer que los conceptos son llave de otros para establecer conexiones entre ellos.

El conocimiento de los alumnos, también es fundamental; la comprensión de ideas está marcada en gran medida por sus experiencias previas y el contexto, para crear experiencias fructíferas de aprendizaje, un buen profesor debe conocer lo que ya saben los estudiantes y cuáles son los contenidos y conceptos que permiten conectarlo con su mundo.

El éxito dependerá en gran medida del cambio de actitud del docente hacia la disposición y el compromiso, es necesario preparar a los docentes especialmente a aquellos que han llegado al aula como una alternativa laboral más que por hacer de la docencia una forma de vida.



BIBLIOGRAFIA

- D'Amore, Bruno. (2005). *Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la Didáctica de la Matemática*, México, Clame-REVERTÉ.
- D'Amore, B. y Godino, Juan D. (2007, Julio), *El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. (2007) 10 (2): 191-218.
- Darling-Hammond, Linda. (2002). *El derecho de aprender, crear buenas y nuevas escuelas para todos*. Biblioteca para la actualización del maestro. SEP. México. P 370-374.
- OECD. (2003). *the pisa 2003. Assessment framework mathematics. Reading. Science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD.
- OECD. (2004). *Organization for Economic Co-operation and Development*. Descargado el 1 de Julio de [Http://www.oecd.org/home](http://www.oecd.org/home).
- RES. (2005). www.reformasecundaria.sep.gob.mx/matematicas/experiencias.html.
- RICO, L. (2005). *La competencia matemática en PISA*, PNA, 1(2), 47-66.
- Schamm, Wilbur. (1982), *La ciencia de la comunicación humana*. México, Grijalbo.
- Schulman, L. (1987). *Modelos del conocimiento profesional del profesor de matemáticas*.
- Vidal, Rafael; Diaz, Maria Antonieta. (2004). *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003. en México: habilidades para la vida en estudiantes de 15 años (2004)*. México. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación en.scientificcommons.org/7011290 – E.