



SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

**INTERPRETACIÓN Y REFLEXIÓN SOBRE EL ENFOQUE DE
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS
MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA**

Tesis que para obtener el grado de Maestra en Desarrollo Educativo en la
Línea de Educación Matemática

Presenta

Rosa Isela Urbán Rendón

Directora de tesis

Doctora Verónica Hoyos Aguilar

DICIEMBRE 2008

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por hacerme la mujer que soy, por llevarme siempre al lado de su corazón mostrándome que todo se puede lograr, por ser mi ejemplo de lucha y amor. Gracias por convertirme en una mujer libre, te amo mamita.

A mi padre, por acompañarme a crecer y motivarme a ir por la vida tal cual soy.

A mi hermana Itzel, por su apoyo incondicional y gran sonrisa, gracias hermana por existir y estar siempre ahí... donde yo te necesito.

A mis sobrinos Josué, Oswaldo y Danna por todos los momentos de felicidad que me han regalado, espero ser siempre un ejemplo para ustedes y una motivación para una vida llena de logros.

A mi hermano Jorge por enseñarme que los retos forman parte de la vida y que no obstante lo difícil que pueden resultar, es un gran placer alcanzarlos.

A ti Carlos Zapata, amor mío y compañero de vida, gracias por tu apoyo y amor incondicional, por la forma en que me miras mostrándome lo orgulloso que estas de mí, por tener tus brazos y corazón siempre abiertos para refugiarme en ellos, te amo FOREVER.

Agradezco a la Dra. Verónica Hoyos Aguilar, ser mi directora de tesis y acompañarme en esta hermosa aventura de la investigación, gracias por su tiempo, su guía y excelente compañía.

Al Dr. Ernesto Sánchez, al Mtro. Rubén Garza, a la Dra. Mariana Sáiz, y al Dr. Prudenciano Moreno, por sus importantes aportaciones en la lectura de la presente tesis.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
PERSPECTIVA TEÓRICA y METODOLÓGICA DE LA TESIS	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y METODOLOGÍA.....	4
1.1. Preguntas de investigación.....	6
1.2. Propósito del estudio.....	6
1.3. Justificación.....	7
1.4. Enfoque de la investigación.....	12
1.5. Instrumentos de recolección de datos.....	14
1.6. Método de análisis.....	15
1.7. Los maestros del estudio.....	16
CAPÍTULO II	
A. ANTECEDENTES	
EL CURRÍCULO DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	20
2.1. Organización del plan y programas de estudios de educación primaria 1993.....	20
2.2. El currículo de matemáticas en la primaria.....	25
2.3. El profesor y el currículo.....	27

B. MARCO TEÓRICO

2.4. Concepciones de los profesores.....	32
2.4.1. Creencias y conocimientos.....	33
2.4.2. Sistemas de creencias.....	35
2.4.3. Las creencias de los maestros acerca de las matemáticas.....	36
2.4.4. Modelos de enseñanza de las matemáticas.....	38
2.5. La interacción.....	41
2.6. La resolución de problemas como propuesta didáctica.....	44
2.6.1. El planteamiento y la resolución de problemas.....	48
2.6.2. Significado de la palabra problema y sus clasificaciones.....	54
2.7. Las matemáticas y su enseñanza.....	55
2.8. La instrucción en el salón de clases promoviendo el pensamiento matemático y la solución de problemas.....	56
2.8.1. Principios.....	64

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE LOS DATOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

3.1. Interpretación de los maestros sobre la resolución de problemas.....	68
---	----

3.2. Que piensan de la resolución de problemas los profesores con base en su preparación inicial y continua.....	78
3.3. Reflexión sobre la práctica.....	81
3.4. El papel del alumno en la clase de matemáticas.....	83

CAPITULO IV

CONCLUSIONES.....	85
--------------------------	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	90
--	-----------

ANEXO 1.....	93
---------------------	-----------

ANEXO 2.....	95
---------------------	-----------

ANEXO 3.....	100
---------------------	------------

ANEXO 4.....	108
---------------------	------------

ANEXO 4.1.....	150
-----------------------	------------

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, las autoridades educativas han dejado la responsabilidad de la puesta en práctica del enfoque de resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas (en la escuela primaria, ver SEP, 1993) a los docentes, sin conocer los niveles de conocimiento que ellos poseen, o la opinión que al respecto tienen. Aunque los profesores parecen estar adaptados a que no se les consulte en la implantación de reformas, se puede apreciar en ellos una apertura para integrarse a las nuevas propuestas, en busca de lograr una mejor educación.

Para realizar una reforma educativa no basta con postularla, en particular se necesita de un proceso serio y bien estructurado de formación y de habilitación de los diversos sujetos participantes para su puesta en escena. Hoy, a quince años de la reforma del 93, se han obtenido resultados educativos que muestran que el nivel de aprendizaje matemático de los alumnos mexicanos de educación básica (primaria y secundaria) se encuentra por debajo del que alcanzan los estudiantes de países desarrollados; por lo tanto, la gran mayoría de los jóvenes mexicanos egresan de la escuela sin poseer los conocimientos y habilidades necesarias para un vida adulta integral en el mundo del siglo XXI (INEE, 2004).

Aún con el reconocimiento de la experiencia que tienen los profesores en la enseñanza, se pueden observar diferencias entre lo que se establece entre el currículo oficial y las prácticas docentes, en particular las dificultades a las que se enfrentan y cómo las van superando. En esta tesis interesa principalmente el significado de la apropiación de una propuesta de enseñanza, incorporada mediante una reforma curricular, que se propuso enseñar las matemáticas a través de la resolución de problemas. Ahora bien, como señala Ávila (2004:19), llevar a cabo un enfoque de enseñanza basado en la resolución de problemas no representaba un cambio menor en la práctica docente, sino que implicaba modificar todos los elementos que le dan contenido a las prácticas de enseñanza de las matemáticas.

La pregunta que aquí nos hacemos es la siguiente: ¿Las intenciones propuestas en el currículo explícito, respecto al logro del aprendizaje mediante la resolución de problemas (el enfoque que se privilegia en los planes y programas de estudio de

educación primaria 1993, de la Secretaría de Educación Pública (SEP)), a quince años de su implementación, han encontrado una adecuada interpretación por parte de los docentes, y en consecuencia en su práctica escolar? ¿Cómo interpreta el docente este enfoque? ¿Su formación inicial y continua es coherente con tal enfoque? En particular, esta tesis intenta responder a la pregunta de si el docente cuenta con la suficiente capacitación en torno de la resolución de problemas para aplicarla en su práctica, de tal manera que se pudieran conseguir mejores resultados. La indagación entorno de éstas cuestiones, relacionadas con los cambios en la práctica docente, es lo que constituye los capítulos que integran el presente trabajo y cuyo contenido se describe a continuación.

En el primer capítulo se presenta la perspectiva teórica y metodológica que engloba al planteamiento del problema. Se establecen los propósitos del estudio, así como las preguntas y la justificación, desde donde se argumenta el por qué es importante conocer como está siendo interpretada la reforma educativa de 1993, y en especial el enfoque de resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas. Así mismo, se describen los instrumentos de recolección de datos, y se hace una descripción del método de análisis utilizado y una caracterización de los maestros que voluntariamente participaron en este estudio.

El segundo capítulo está integrado en dos partes de revisión y síntesis de documentos. La primera parte contiene los antecedentes con respecto a la organización del plan y programas de estudios de educación primaria de 1993, específicamente del currículo de matemáticas. También se presenta un breve panorama de algunos estudios acerca del currículo. La segunda parte, denominada Marco Teórico, aborda la literatura referente a las concepciones de los profesores, la interacción, la resolución de problemas como propuesta didáctica, otras cuestiones acerca de las matemáticas y su enseñanza, y de la instrucción en el salón de clases, todo ello con base en las publicaciones de diversos autores.

En el capítulo tres, nombrado Presentación de los Datos y Discusión de los mismos, se proporciona la información obtenida a través de: a) aplicación de cuestionarios;

b) entrevistas no estructuradas, las cuales fueron video grabadas; c) hojas de datos personales; y d) horarios de clases de los docentes de educación primaria, los cuales estaban frente a grupo en el momento de la investigación y que voluntariamente accedieron a participar.

Finalmente, en el cuarto capítulo se presentan las conclusiones, las cuales se elaboraron tomando en cuenta los propósitos de la investigación (los cuales se explicitan en el capítulo I, páginas 6 y 7) y los resultados obtenidos durante el desarrollo del presente trabajo. Una de las aspiraciones de esta tesis es el hacer ver que es indispensable difundir los estudios que se aproximan a conocer cuáles son las creencias de los docentes, para que se reconozcan sus formas de apropiación y de los significados que han construido con base en los enfoques o modelos por medio de los cuales se aproximan al conocimiento y a la instrucción de los contenidos del currículo. En particular, este estudio trató de aportar en esta línea, en relación con el enfoque de resolución de problemas en matemáticas.

CAPÍTULO I. PERSPECTIVA TEÓRICA Y METODOLOGICA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y METODOLOGÍA

Desde septiembre del 1993, en nuestro país se estableció un nuevo plan de estudios para la educación primaria. La reforma al currículo buscaba entre otras cosas transformaciones en la enseñanza de las matemáticas y es el planteamiento y resolución de problemas el punto nodal en el aprendizaje de las matemáticas de los alumnos de primaria.

Los cambios en el Plan y programas de estudio 1993 de la educación primaria, forman parte de un intento de reforma que no ha encontrado en el magisterio a los aliados que puedan sacarla a flote de la dura batalla que implica su adecuada puesta en práctica. Tal vez sería indispensable complementar la formación y el desarrollo profesional del docente en ese sentido.

Uno de los propósitos centrales del plan y programas de estudio de 1993, es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente (SEP, 1993:13) y con la reforma al currículo se esperaba que las formas de enseñanza de las matemáticas se modificaran, sin embargo esto no se ha visto reflejado en las prácticas educativas.

Hoy a 15 años de haberse implementado el nuevo currículo de las matemáticas en la educación primaria y en particular el de la resolución de problemas, se constata que no se han obtenido resultados alentadores (PISA 2003 y 2006, ENLACE 2007, EXCALE 2007), ya que se vuelve cada día más común observar en las escuelas primarias la gran dificultad que muestran los alumnos en la resolución de problemas y por consecuencia en el aprendizaje de las matemáticas en cualquiera de los seis grados. Tal vez todo ello está mostrando una falta de dominio en el enfoque de enseñanza.

No es usual estudiar las formas que una reforma adopta en las escuelas y por lo tanto en los salones de clase, es más frecuente que la atención de los alcances de las políticas educativas se enfoquen en el rendimiento escolar, generalmente medido a través de exámenes, lo cual es una forma de “evaluar” y no conocer la realidad de

las aulas. Empero estos resultados suelen ser útiles para publicar lo que posteriormente se le asignará el calificativo de fracasos. Las evaluaciones nacionales y/o internacionales, escasamente o nulamente dan cuenta de los motivos de los resultados obtenidos y por lo tanto no permiten entender los fracasos escolares.

Las publicaciones de los resultados del proyecto internacional PISA (Programme For International Student Assessment), elaborado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), indica que los estudiantes mexicanos se ubican por debajo de la media. En la siguiente tabla se observan las medias de desempeño de siete países iberoamericanos en el PISA 2006 y porcentaje de alumnos en cada nivel de desempeño matemático¹:

País	Porcentaje de Alumnos en el Nivel							Media
	0	1	2	3	4	5	6	
España	8.6	16.1	25.2	26.2	16.8	6.1	1.2	480
Portugal	12.0	18.7	25.1	24.0	14.4	4.9	0.8	476
Uruguay	24.4	21.7	24.3	18.3	8.2	2.6	0.6	427
Chile	28.2	26.9	23.9	13.9	5.6	1.3	0.1	411
México	28.4	28.1	25.2	13.1	4.3	0.8	0.1	406
Argentina	39.4	24.7	20.4	10.6	3.8	0.9	0.1	381
Colombia	44.6	27.3	18.2	7.6	1.9	0.4	0.0	370
Brasil	46.6	25.9	16.6	7.1	2.8	0.8	0.2	370

En la tabla se muestra una síntesis de los resultados más significativos en matemáticas de siete países iberoamericanos que participaron en el 2006 en la prueba PISA; los siete países muestran medias de desempeño por debajo de la generalidad de la OCDE (500 puntos). México tiene a más de la mitad de su alumnado debajo del Nivel 2; es decir, debajo del mínimo aceptable según los criterios de PISA. Estos resultados sugieren que existe mucho por hacer en nuestro país para mejorar la calidad de la enseñanza matemática, y de esta forma las mejoras en educación repercutan en beneficios a lo largo de su vida.

¹ Tabla presentada en la reseña crítica "El aprendizaje de las matemáticas en Iberoamérica según lo reportado en el documento PISA 2006, Science Competencies for Tomorrow's World. Por José Luis Cortina UPN.

La pregunta es entonces si las intenciones propuestas en el currículo explícito respecto al logro del aprendizaje mediante la resolución de problemas, a quince años de su implementación, encuentran una adecuada interpretación por parte de los docentes y en consecuencia en su práctica escolar.

Lo anteriormente descrito encamina a preguntarse que tanto conoce el docente de educación primaria el enfoque de enseñanza que se privilegia en los planes y programas de estudio de educación primaria 1993 de la Secretaría de Educación Pública (SEP), en relación con los diferentes contenidos del currículo matemático. En particular interesa saber cómo interpreta el docente este enfoque y si la formación inicial y continua es coherente en consecuencia, puesto que sin duda el rendimiento escolar de los alumnos esta ligado con las prácticas que se desarrollan en el salón de clase.

En particular podemos preguntarnos, si el docente cuenta con la suficiente capacitación para aplicarla en su práctica de tal manera que se pudieran conseguir mejores resultados. Estas cuestiones relacionadas con los cambios en la práctica docente son las que motivan a la realización de esta investigación.

1.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué tanto conoce el docente de educación primaria los contenidos y enfoques de enseñanza de las matemáticas, en particular el de resolución de problemas?
- ¿Qué tanto dominio del enfoque refleja su experiencia y práctica docente en el aula?
- ¿Qué tipo de capacitación es con la que ha contado el docente en relación con su práctica directa en el aula?

1.2. PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El propósito general de este estudio consiste en indagar qué tanto conoce el docente de educación primaria el enfoque de enseñanza que se privilegia en los planes y programas de estudio de educación primaria de la SEP 1993, en relación con los diferentes contenidos del currículo matemático. En particular interesa saber

cómo interpreta el docente este enfoque y si la formación inicial y continua es coherente en consecuencia.

También interesa indagar acerca de las posibilidades de que influya la reflexión que se deriva del análisis crítico sobre su práctica docente, en el mejoramiento de la misma práctica. En realidad la hipótesis de que esta reflexión va a tener lugar a través de la interacción del investigador con el docente durante la entrevista, es una de las hipótesis de investigación más importante de este trabajo.

Finalmente, también interesa ver con qué tipo de capacitación es con la que ha contado el docente en relación con su práctica directa en el aula, y avanzar una hipótesis acerca de cómo es que esta capacitación ha influido en su quehacer docente actual.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Los principales cambios de la reforma de 1993 se refieren fundamentalmente al enfoque didáctico.

Con este estudio se intenta conocer las interpretaciones que los docentes tienen a quince años que la reforma a las matemáticas se introdujo en las escuelas primarias cuyo objetivo principal es que los alumnos aprendan mediante la resolución de problemas.

El trabajo cotidiano de las escuelas es la fiel representación de las reformas y es en el quehacer docente en donde los profesores ponen en práctica diferentes estrategias para conseguir que sus alumnos aprendan de modo significativo; en su práctica diaria, pueden modificar, retomar, adaptar, inventar, recrear, etc. diferentes direcciones para facilitar el acceso al conocimiento constituido en los planes y programas de estudio.

La experiencia y la investigación sobre cómo aprenden los maestros, indican con nitidez que es necesario más que cursos para que puedan formarse de manera continua a lo largo de su vida profesional.

Sin embargo las propuestas de reestructuración de contenidos y de cambios en las formas de enseñanza que acompañan a toda reforma, se filtra entre diversas influencias institucionales, conceptuales, sociales e históricas. Es decir, las posibilidades que tiene la reforma a la enseñanza de las matemáticas de llevarse a cabo, transita por estrategias de enseñanza sedimentadas en los responsables de llevarla a la acción en las aulas por la tradición, el temor, el desconocimiento, la formación y por las competencias didácticas que han desarrollado. Así es como entre las propuestas de la reforma y lo que realmente ocurre en las aulas, media una gran variedad de interpretaciones y ajustes que signan la circulación de la utopía en la cotidianidad de la vida de las escuelas y los profesores. Existe un camino prolongado en donde se entretajan interpretaciones, desplazamientos y simplificaciones que dan existencia y forma a la reforma educativa de 1993.

El compromiso básico de la escuela marcado desde la reforma es ofrecer a los alumnos la posibilidad de utilizar sus conocimientos previos para resolver problemas y posteriormente guiarlos hacia los procedimientos convencionales, en el enfoque constructivista – presente en el plan de estudios de 1993 -, es la actividad del alumno la que resulta fundamental, por lo tanto “no hay objeto de enseñanza, sino objeto de aprendizaje” (Moreno y Waldegg, 1995:28). Al ponderar la actividad del estudiante, esta didáctica exige por lo tanto una mayor actividad del educador quien ya no se reduce a la simple transmisión de conocimientos, en su lugar ha de diseñar y plantear situaciones que constituyan un reto tomando en cuenta los conocimientos previos de los niños, asimismo se transfiere a los alumnos la responsabilidad de su propio aprendizaje, quienes a través de interacciones habrán de formalizarlo. Esta reforma del currículo, que se esperaba, traería cambios en la forma de enseñar las matemáticas ha entrado en las aulas de las escuelas primarias al menos en el pensamiento y en la manera de concebir esta asignatura por los docentes, sin embargo a tal actividad se le dan distintos significados: manipulación de material, resolver un problema dictado por el maestro, ejercicios de repetición, juegos, etc.

Las transformaciones que se introdujeron en el Plan y programas de estudio 1993, poseen una característica común: forman parte de un intento de reforma, que ha amalgamado elementos de los nuevos y los viejos modelos de enseñanza; ahora el

profesor debe dejar hacer, pero al mismo tiempo imponer; y el papel del alumno es participar pero al mismo tiempo también recibir (Ávila, 2004:63).

Hoy, a quince años de haberse implementado el nuevo currículo de las matemáticas en la educación primaria enfocado a la introducción de la enseñanza mediante la resolución de problemas, se constata que los resultados obtenidos son desalentadores; con base en los resultados de PISA², en el informe del Instituto Nacional de la Evaluación Educativa (INEE) en 2005 y la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE³) 2006, asimismo los resultados de los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativo (Excale⁴), y es que realmente poco se sabe – y los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales no nos lo manifiestan- acerca de los delicados detalles que adopta una reforma

² PISA es un proyecto comparativo de evaluación impulsado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) quien como organización internacional intergubernamental reúne a los países más industrializados de economía de mercado. México ingresó a la OCDE en 1994. El objetivo principal de PISA es la evaluación de las competencias (la evaluación no es curricular) que los estudiantes necesitarán a lo largo de su vida, incluye estudiantes entre 15 años tres meses y 16 años dos meses al momento de la evaluación. En nuestro país es a partir del nivel secundaria y quedan excluidos los estudiantes de 15 años que aún se encuentren en algún grado de la primaria, asimismo quienes no asisten a la escuela. PISA evalúa tres dominios: lectura, matemáticas y ciencias.

³ La prueba ENLACE se aplicó por primera vez el mes de junio del 2006 a más de 8.3 millones de niños y jóvenes de 3º a 6º grados de educación primaria y 3º de educación secundaria. La prueba ENLACE evalúa el logro académico en las asignaturas de español y matemáticas de todas las escuelas del país: públicas y privadas, urbanas y rurales, incluyendo a las que atienden a la población en desventaja: educación indígena, cursos comunitarios CONAFE y telesecundarias.

La Secretaría de Educación Pública diseñó ENLACE con el propósito principal de transitar de una concepción de la evaluación como mecanismo de control o fiscalización, a la evaluación como un medio fundamental para propiciar aprendizajes individuales y organizacionales que contribuyan a la mejora educativa del país desde el salón de clases y desde la escuela misma. La cobertura de la aplicación en 2006 fue del 97% en primarias y el 90% en secundarias, debido a que Oaxaca y Michoacán fueron excluidas debido a los movimientos magisteriales.

⁴ El INEE planteó la necesidad de contar con instrumentos teóricos y técnicos que evaluaran el aprendizaje de los estudiantes, por lo que creó una generación de pruebas nacionales denominadas Exámenes de la Calidad y el Logro Educativo (Excale), las cuales fueron aplicadas por primera vez en el año 2005.

educativa al traducirse en hechos específicos en las aulas; y se vuelve día a día más común observar en las escuelas primarias la gran dificultad que representa para los alumnos la resolución de problemas y por consecuencia el aprendizaje de las matemáticas en cualquiera de los seis grados. Tal vez todo ello está mostrando que a pesar de la aceptación del enfoque entre los profesores, probablemente hay una falta de dominio en el enfoque de enseñanza de las matemáticas y por lo tanto no se observan intenciones de nuevas prácticas.

Es frecuente, escuchar que como resolver problemas matemáticos es difícil y complicado, usualmente se recurren a estrategias simples como ejercicios de mecanizaciones y actividades de reforzamiento, que apoyen el que los estudiantes rebasen esta deficiencia. Se suma a esto, que siendo difícil resolver las lecciones de los libros de texto de matemáticas para el alumno, en ocasiones son resueltos de tarea, lo cual implica doble complejidad tomando en cuenta que con base en el actual enfoque constructivista, las actividades sugeridas requerirían de una socialización del conocimiento. Entonces gran parte del tiempo se dedica a las mecanizaciones, y las cuestiones complejas se dejan de tarea.

Los docentes que comparten esta problemática, argumentan que el tiempo propuesto en los planes y programas de estudio de la educación básica primaria que se destina para el trabajo escolar con matemáticas (6 horas semanales en primer y segundo grado y cinco horas semanales de tercer a sexto grado; Plan y programas SEP, 1993:14), es limitado para abarcar todos los contenidos matemáticos.

Con base en la creencia de que los profesores de educación básica eran el elemento clave para la reforma educativa, la Secretaría de Educación Pública (SEP) implementó un programa permanente de actualización del docente de educación básica, denominado Talleres Generales de Actualización (TGA), entre los propósitos de este Taller, sobresale el que manifiesta que se espera que los profesores lleven a cabo la revisión y análisis de planes, programas y materiales de estudio del currículo de la educación primaria. Estos cursos- talleres son impartidos por directores de las mismas escuelas, por docentes comisionados en la vertiente de apoyo técnico o por profesores distinguidos por su preparación o desempeño

profesional. Así las políticas educativas de nuestro país, envuelven una reforma que posiciona al maestro en el núcleo y asimismo lo hacen responsable de la calidad de la educación.

Con base en lo anteriormente descrito, el Acuerdo Nacional de Modernización de la Educación Básica (ANMEB) vio en la actualización docente el punto central para formar a los profesores ante los retos de la reforma de 1993. Si bien por un lado la instrucción con respecto al enfoque no está el todo abandonada, tal vez sería necesario programas más duraderos, con un diseño que cubra integralmente el propósito de los talleres de actualización.

En el Programa de actualización permanente del docente de educación básica (PRONAP), se han implementado cursos de actualización, en el caso de matemáticas el Taller (se entrega a los docentes un paquete de libros que contiene un curso de matemáticas dividido en dos partes, más un material de lectura complementaria que contiene investigaciones sobre el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas y un libro con material recortable), ofrece experiencias para ampliar los conocimientos sobre los contenidos del currículo matemático, se exploran los problemas que dan sentido y muestran la utilidad de los conocimientos matemáticos.

Si bien la SEP da cuenta de esfuerzos que tienen el objetivo de que el maestro conozca a fondo el enfoque, propósitos y organización de los contenidos de la asignatura de las matemáticas en la educación primaria; esto no garantiza que el maestro se apropie verdaderamente del enfoque, pues la manera en que funciona es que al finalizar el estudio de estos cursos anuales, que puede ser autodidacta o en asesorías de estudio, el profesor puede presentar un examen denominado Nacional, para conocer su grado de dominio de los contenidos de las matemáticas y a la vez obtener un puntaje que le será útil para poder ingresar o promoverse en los distintos niveles del Programa Carrera Magisterial (PCM).

Como complemento de la evaluación aplicada a los docentes (según el Programa de Carrera Magisterial), a lo largo de los ciclos escolares, el PRONAP, aplica exámenes a los estudiantes de las diferentes escuelas públicas a aquellos que tienen como maestro a uno de los aspirantes al PCM. Los resultados arrojan continuamente niveles muy bajos de dominio de los contenidos matemáticos, cabe señalar que los resultados de los exámenes aplicados a los profesores que participan en el Taller “La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria”, indican la falta de dominio de los contenidos y enfoques matemáticos, en más del 50% del total de docentes evaluados. Sin embargo este último problema no se abordará en esta Tesis, aquí interesará sobre todo propiciar la reflexión del docente en torno de su práctica docente cotidiana con respecto al enfoque problémico.

1.4. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Tomando en cuenta el hecho de que la investigación cualitativa debe entenderse como un proceso de búsqueda de interpretación de la realidad, Miles y Huberman (1985) al respecto sostienen que para abordar un estudio acerca de una realidad en la que se encuentran involucrados seres pensantes, es recomendable elegir un enfoque de tipo cualitativo que nos manifieste las intenciones de los sujetos en sus contextos de acción con ayuda de diversas herramientas.

De acuerdo con Rodríguez, Gil y García (1999:32), la naturaleza de la investigación cualitativa, implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales - entrevista, experiencia personal, historia de vida, observaciones, imágenes, sonidos- que describan la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas.

Las siguientes características básicas de la investigación naturalista (cualitativa) que exponen Miles y Huberman es útil para entender el proceso de la investigación cualitativa y las consideraciones necesarias para llevarla a cabo:

- Se realiza a través de un prolongado e intenso contacto con la situación de vida. Estas situaciones son típicamente “banales” o normales, reflejo de la vida diaria de los individuos, grupos, sociedades y organizaciones.

- El papel del investigador es alcanzar una visión holística del contexto objeto de estudio.
- El investigador intenta capturar los datos sobre las percepciones de los actores desde adentro, a través de un proceso de profunda atención, de comprensión empática y de suspensión o ruptura de las preconcepciones sobre los tópicos objetos de discusión.
- Leyendo a través de los materiales, el investigador puede aislar ciertos temas y expresiones que pueden revisarse con los informantes, pero que deberían mantenerse en su formato original a través del estudio.
- Una tarea fundamental es la de explicar las formas en que las personas en situaciones particulares comprenden, narran, actúan y manejan sus situaciones cotidianas.
- Son posibles muchas interpretaciones de estos materiales, pero algunas son más convincentes por razones teóricas o consistencia interna.
- Se utilizan relativamente pocos instrumentos estandarizados. El investigador es el principal instrumento de medida.
- La mayor parte de los análisis se realizan con palabras. Las palabras pueden unirse, subagruparse, cortarse en segmentos semiótico. Se pueden organizar para permitir al investigador contrastar, analizar y ofrecer modelos sobre ellas (Miles y Huberman, 1994: 5-8, en Rodríguez, Gil y García, 1999:32).

La investigación cualitativa se ha desarrollado a partir de la metodología de la sociología y la investigación en ciencias sociales; hace uso de estudios de casos etnográficos, métodos y formas de cuestionamiento cualitativos e intenta anteponerse ante la subjetividad. Cada individuo resulta único en el mundo, sin embargo existen características compartidas y repetitivas que permiten hacer generalizaciones, aunque en todo momento con cierto grado de incertidumbre.

A través de la investigación cualitativa, el campo observacional del científico social, tiene un significado específico y una estructura de significatividades para los seres humanos que viven, actúan y piensan dentro de él (Ernest y Hempel, en Schutz , 1990: 71-85).

Las razones por las cuales se eligió el análisis cualitativo fue porque el Estudio se enfocó en indagar qué tanto conoce el docente de educación primaria el enfoque de enseñanza que se privilegia en los planes y programas de estudio de educación primaria de la SEP 1993, en relación con los diferentes contenidos del currículo matemático; en particular interesó saber cómo interpreta el docente este enfoque y si su formación inicial y continua es coherente en consecuencia. La información recabada se obtuvo de las respuestas de los profesores a las preguntas del cuestionario y de la entrevista video grabada, que fueron una fuente de datos importantes sobre su conocimiento del enfoque de la enseñanza de las matemáticas.

1.5. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para diseñar el trabajo de campo mediante el cual se llevó a cabo la recolección de datos, se emplearon como instrumentos básicos: un cuestionario, entrevistas no estructuradas video grabadas, hojas de datos personales y horarios de clases.

El presente estudio se integró con una muestra incidental de 6 profesores de educación primaria, todos maestros en servicio que tienen a su cargo alumnos de educación primaria, y que realizan su trabajo docente en una misma escuela oficial del turno matutino (ubicada en la colonia Infonavit Iztacalco en la delegación Iztacalco en el Distrito Federal) que en el momento de la recolección de información se encontraban frente a grupo (sin importar el grado). Los participantes se seleccionaron considerando el criterio de participación voluntaria en el proyecto de investigación.

Se usaron claves que ayudaron a identificar a los profesores entrevistados, por ejemplo: 2F4, el 2 representa los años de servicio, F el género femenino y 4 el grado que el docente atendía en el momento de la entrevista⁵.

⁵ **Claves:**

20F1 = 20 años de servicio, femenino, primer grado.
10F1 = 10 años de servicio, femenino, primer grado.
14F2 = 14 años de servicio, femenino, segundo grado.
23F2 = 23 años de servicio, femenino, segundo grado.
21M3 = 21 años de servicio, masculino, tercer grado.
2F4 = 2 años de servicio, femenino, cuarto grado.

El perfil de los docentes seleccionados para este estudio es el siguiente:

Tabla 1 Formación profesional de los docentes

Docente	Plan de estudios	Escuela	Generación
20F1	75 reestructurado	Manuel Acosta	1980- 1984
10F1	75 reestructurado	Cooperación Condesa	1977-1980
14F2	Lo ignora	Benemérita Escuela Nacional de Maestros	1988-1992
23F2	75 reestructurado	Benemérita Escuela Nacional de Maestros	1979-1983
21M3	75 reestructurado	Benemérita Escuela Nacional de Maestros	1974- 1978
2F4	Plan de 1997	Escuela Normal particular en Acapulco Gro.	1988-2002

1.6. MÉTODO DE ANÁLISIS

El método de análisis seleccionado es el de Miles y Huberman (1994) en donde sobresalen tres etapas esenciales: el proceso de reducción de datos, la representación de datos y el establecimiento de conclusiones. En la primera etapa, los autores sugieren una actividad anticipadora que va a permitir elegir y perfeccionar las actividades que se involucrarán con la segunda etapa, la de representación de los datos o estudio principal.

En este segundo momento, la representación de los datos consiste en identificar los componentes más relevantes o significativos que sustenten la labor de búsqueda y que se encuentren íntimamente relacionados con las preguntas de la investigación para posteriormente dirigir todo esto a la definición de una última etapa, la de las conclusiones. Es importante señalar que estos tres momentos no se dan de forma aislada, sino que son tres momentos interactivos que continuamente están en proceso de contrastación y de verificación, a lo largo de la realización de todo el trabajo.

1.7. LOS MAESTROS DEL ESTUDIO

En lo siguiente, se describe de manera detallada a los profesores participantes en el estudio. Se incorporan elementos que forman parte de su experiencia profesional y que son útiles en esta investigación para entender, interpretar o reinterpretar la información con que cuenta cada docente con respecto a sus experiencias prácticas obtenidas por la implementación del enfoque de resolución de problemas y cómo es que éstas han repercutido en su práctica docente.

La investigación se llevó a cabo durante el ciclo escolar 2006- 2007, por lo que los datos presentados corresponden a la situación laboral que tenían los profesores que forman parte de este estudio y que ellos mismos describieron en ese momento:

El profesor 20F1 tiene una experiencia como docente de 20 años de servicio, con una formación profesional de Normal Básica. Imparte el primer grado en una escuela de turno matutino. A lo largo de sus dos décadas de servicio ha tomado dos cursos relacionados con las matemáticas: Geometría y Didáctica de las matemáticas.

La profesora 10F1 tiene una experiencia como docente de 10 años, con una formación profesional de Normal Básica. Imparte el primer grado en una escuela de turno matutino. En los años que tiene de servicio, no ha tomado ningún curso relacionado con las matemáticas.

La profesora 14F2 tiene una experiencia como docente de 14 años de servicio, con una formación profesional de Licenciatura en Educación Primaria. Actualmente imparte el segundo grado en una escuela de turno matutino. A lo largo de sus años de servicio ha tomado un curso relacionado con las matemáticas llamado “Habilidades para el aprendizaje de las matemáticas”.

La profesora 23F2 tiene una experiencia como docente de 23 años de servicio, con una formación profesional de Normal Básica. Imparte el segundo grado en una escuela de turno matutino, ha tomado los siguientes cursos relacionados con las

matemáticas: Geometría, Matemáticas aplicadas a primaria, Computación aplicada a las matemáticas.

El profesor 21M3 tiene una experiencia como docente de 21 años de servicio, con una formación profesional de Normal Básica e Ingeniería mecánica eléctrica; imparte el tercer grado en una escuela de turno matutino, ha tomado los cursos nacionales de actualización La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria I y II.

La profesora 2F4 tiene una experiencia como docente de 2 años de servicio, con una formación profesional de Licenciatura en Educación Primaria. Imparte el cuarto grado en una escuela de turno matutino, no ha tomado ningún curso relacionado con las matemáticas.

En la siguiente tabla se resumen las anteriores descripciones:

Tabla 2 Perfil de los docentes

Docente	Preparación Profesional	Años de servicio	Edad	Grado atendido en el ciclo escolar 2006- 2007	Cursos de matemáticas tomados
20F1	Normal Básica	20	42 años	1º	2: a) Geometría b) Didáctica de las matemáticas
10F1	Normal Básica	10	49 años	1º	Ninguno
14F2	Licenciatura en Educación Primaria	14	37 años	2º	1: a) Habilidades para el aprendizaje de las matemáticas
23F2	Normal básica	23	42 años	2º	3: a) Geometría b) Matemáticas aplicadas a primaria c) Computación aplicada a las matemáticas
21M3	Normal básica Ingeniería Mecánica Eléctrica	21	47 años	3º	1: a) Cursos nacionales de actualización: La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria I
2F4	Licenciatura en Educación Primaria	2	26 años	4º	Ninguno

De la obtención de estos primeros datos resaltan varias cuestiones que guiaron la investigación:

- a) El promedio de años de servicio de los docentes es de 15 años y el promedio de cursos tomados es de 1.
- b) Dos de seis profesores no han tomado ningún curso basado en las matemáticas.
- c) Los cursos de matemáticas tomados por los docentes no son congruentes con sus años de servicio, por ejemplo el profesor 21M3 tiene una experiencia docente de 21 años y sólo ha tomado un curso basado en la enseñanza de matemáticas. Es importante resaltar que el Curso Nacional de Actualización: La Enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria parte I, que señala el profesor 21M3, no es presencial y se lleva a cabo de forma autodidacta. Para apoyar en este sentido el esfuerzo del docente la SEP ofrece de manera opcional asesorías en los Centros de Maestros y ha editado cuatro libros que conforman la guía para el examen nacional de matemáticas: Taller para maestros primera y segunda parte; lectura, y materiales recortables.
- d) Cuatro de los seis profesores tienen un nivel de formación de Normal Básica, los dos restantes tienen una formación a nivel de Licenciatura en Educación Primaria.
- e) En cuestión de género, predomina el sexo femenino (solo un varón).
- f) La profesora 2F4 no ha tomado ningún curso, su experiencia docente es de dos años, probablemente en este caso existan trámites que limitan y/o impiden su participación en dichos cursos.

La información obtenida motiva a indagar con mayor profundidad acerca de las causas de su situación, en particular cuál es la relación que existe entre la antigüedad y la implementación de los cursos de capacitación, lineamientos, etc.

Lo que corresponde a la formación inicial y continúa de los docentes de estudio se abordó y se mostraron los resultados en el Capítulo III y en las conclusiones. Pero lo referente a los lineamientos y las creencias sobre los cursos de actualización que tienen los profesores, no se abordará en este trabajo.

CAPITULO II

A. ANTECEDENTES

EL CURRÍCULO DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA

2.1. ORGANIZACIÓN DEL PLAN y PROGRAMAS DE ESTUDIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA 1993

Un curriculum, al igual que la receta de un guiso, es imaginado primeramente como posibilidad y luego como objeto de prueba.

(Sthenhouse 1984:27)

El plan y programas de estudio 1993 señala un calendario anual que abarca 200 días hábiles constituidos de cuatro horas de clase por día, por lo que el trabajo escolar por año es de 800 horas. El tiempo consagrado para la enseñanza de las matemáticas en los dos primeros grados es de 6 horas semanales, lo que suman 240 horas anuales, y de 5 horas semanales de tercero a sexto, es decir 200 horas anuales.

La prioridad se le da al dominio de la lectura, la escritura y la expresión oral; a la enseñanza de las matemáticas se les designa una cuarta parte del tiempo escolar a lo largo de los seis grados, tomando en cuenta que las formas de pensamiento y representación (indispensables en las matemáticas), sean utilizados en la medida que sea pertinente en el aprendizaje de las demás asignaturas.

Educación primaria/Plan 1993
Distribución del tiempo de trabajo/Primer y segundo grado

ASIGNATURA	HORAS ANUALES	HORAS SEMANALES
Español	360	9
Matemáticas	240	6
Conocimiento del medio (Trabajo integrado de: Ciencias Naturales, Historia, Geografía , Educación Cívica)	120	3
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
Total	800	20

Educación primaria/Plan 1993
Distribución del tiempo de trabajo/Tercer a sexto grado

ASIGNATURA	HORAS ANUALES	HORAS SEMANALES
Español	240	6
Matemáticas	200	5
Ciencias Naturales	120	3
Historia	60	1.5
Geografía	60	1.5
Educación Cívica	40	1
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
Total	800	20

Comparación entre el Plan y programas de estudio de educación primaria (SEP, 1993) y los Principios y estándares para la educación matemática (NCTM, 2000):

Plan y programas de estudios de educación primaria 1993	Principios y estándares para la educación matemática.
<p>El plan y programas de estudio son un medio para mejorar la calidad de la educación, atendiendo las necesidades básicas de aprendizaje de los niños mexicanos, que vivirán en una sociedad más compleja y demandante que la actual. Uno de sus propósitos centrales es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente desde el 1º al 6º grado. Abarca las asignaturas de Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía Educación Cívica, Educación Artística y Educación Física.</p>	<p>Pretende ser un recurso o guía para los involucrados en la toma de decisiones que afectan a la educación matemática desde Prekindergarten al nivel 12. Se basa en la creencia de que todos los estudiantes deberían aprender de manera comprensiva conceptos y procesos matemáticos importantes.</p> <p>Sólo se enfoca en la asignatura de matemáticas.</p>
<p>Difunde los lineamientos académicos para los seis grados, da a los docentes una visión global de los propósitos y contenidos de toda la educación primaria. En este material se mencionan antecedentes del plan de estudios, modificaciones, calendario de actividades, distribución de tiempos, rasgos centrales del currículo, enfoque por asignatura, etc. Esta organizado en ocho apartados para ocho materias, es decir un apartado para cada una.</p>	<p>Incluye ejemplos de clase y del trabajo de los alumnos, asimismo muestra episodios que ilustran cuestiones tratadas en el texto; da sugerencias de cómo trabajar los contenidos matemáticos. Este documento presenta una visión de las matemáticas escolares: un conjunto de objetivos para esforzarse en alcanzar.</p> <p>En este material se exponen los antecedentes y publicaciones anteriores, así como representa os puntos de vista de los redactores: profesionales preocupados por la educación matemática).</p> <p>Expone un conjunto amplio y coherente de objetivos desde Prekindergarten hasta el nivel 12 para orientar lo relacionado al</p>

	currículo, la enseñanza y la evaluación. Esta organizado en 4 partes. Ofrece una forma de enfocar los currículos.
<p>Los propósitos generales establecidos para este nivel educativo proponen el desarrollo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas. - La capacidad de anticipar y verificar resultados. - La capacidad de comunicar e interpretar información matemática. - La imaginación espacial. - La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones. - la destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo. <p>El pensamiento abstracto a través de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.</p>	<p>Presenta la necesidad del uso de las matemáticas en un mundo cambiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Matemáticas para la vida - Matemáticas como herencia cultural. - Matemáticas para el trabajo. - Matemáticas para la comunidad científica y técnica
<p>Para elevar la calidad del aprendizaje es necesario que los estudiantes encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que hagan de él un instrumento que les auxilie en el reconocimiento, planteamiento y resolución de problemas presentados en su vida cotidiana</p>	<p>Propone que todos los estudiantes deben aprender una base común en matemáticas.</p> <p>Los Estándares pretenden lograr una sociedad que tenga la capacidad de pensar y razonar matemáticamente, y una base útil de conocimientos y destrezas matemáticos.</p>
<p>La organización de la enseñanza matemática durante los seis grados de la educación primaria de se encuentra agrupada en seis líneas temáticas o ejes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los números sus relaciones y sus operaciones. 2. Medición. 3. Geometría. 4. Tratamiento de la información. 5. Predicción y azar. 6. Procesos de cambio 	<p>Las decisiones que tomen los encargados de la educación, se basan en Principios y Estándares.</p> <p>Los Principios describen las características particulares de una educación matemática de calidad y abordan los siguientes temas: igualdad, currículo, enseñanza, aprendizaje evaluación y tecnología</p> <p>Los Estándares describen los contenidos y procesos matemáticos que deberían aprender los estudiantes desde Prekindergarten hasta el nivel 12:</p> <p>-Estándares de contenidos (<i>Números</i></p>

<p>Los cuatro primeros son introducidos en los dos primeros años de educación primaria, para el tercero se le añaden el eje 5, y en quinto grado se le añade el eje 6.</p> <p>La organización por ejes permite que al enseñar matemáticas se incorporen de manera estructurada no sólo contenidos matemáticos, sino el desarrollo de habilidades y destrezas. Este tipo de organización exige que el docente planee el desarrollo del currículo matemático en el aula.</p>	<p>y operaciones, Álgebra, Geometría, Medida y análisis de datos y Probabilidad).</p> <p>-Estándares de procesos (Resolución de problemas, Razonamiento de la prueba, Comunicación, Conexiones y Representación).</p> <p>En los Estándares para la etapa 3-5 hay tres temas matemáticos fundamentales entrecruzados: razonamiento multiplicativo, equivalencia y fluidez de cálculo.</p>
<p style="text-align: center;">RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>El énfasis de la enseñanza de las matemáticas se ubica en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.</p> <p>Se pretende asegurar que los niños adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.</p>	<p style="text-align: center;">RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</p> <p>La resolución de problemas significa comprometerse en una tarea para la que el método de resolución no se conoce de antemano. La resolución de problemas constituye una parte integral del aprendizaje de las matemáticas. Ser un buen resolutor de problemas proporciona grandes beneficios en la vida diaria y en el trabajo.</p> <p>Se pretende capacitar a los estudiantes de todas las etapas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - construir nuevos conocimientos a través de la resolución de problemas. - resolver problemas que surjan de las matemáticas y otros contextos. - aplicar y adaptar diversas estrategias para resolver problemas. - controlar el proceso de resolución de los problemas matemáticos y reflexionar sobre él.
	<p>El aprendizaje de las matemáticas tiene un doble objetivo: dar sentido a los conceptos matemáticos y adquirir habilidades e ideas. Un objetivo importante es esta etapa es desarrollar la fluidez de cálculo de los números naturales; ver los algoritmos como herramientas para resolver problemas, no como el objetivo del estudio de las matemáticas.</p>

<p>El programa para la Modernización Educativa promueve la importancia de plantear y resolver problemas matemáticos en la escuela primaria.</p>	<p>La resolución de problemas es la piedra angular de las matemáticas escolares.</p>
<p>TECNOLOGIA</p>	<p>EL PRINCIPIO TECNOLÓGICO</p>
<p>En el plan y programas de estudio de educación primaria 1993, no se señalan actividades o contenidos relacionados con el uso de tecnología para la enseñanza de las matemáticas, sin embargo la SEP ha llevado a cabo proyectos para incorporar el uso de la tecnología educativa en las aulas de este nivel educativo.</p> <p>Hoy en día la enseñanza a nivel primaria en México ha empezado a dar un giro significativo, buscando incorporar la tecnología en los salones de clases.</p> <p>Computación Electrónica en la Educación Básica (COEBBA), es el antecedente inmediato de incorporación de las computadoras en la educación y de la Internet con proyectos educativos, surgiendo así la Red Escolar, incorporando medios audiovisuales y tecnología informática en las escuelas.</p> <p>La tecnología educativa constituye un instrumento que permite acercarse a la solución de problemas educativos, acercando a la realidad y partiendo de la realidad y de la práctica docente para proponer estrategias válidas.</p> <p>Los videos educativos relacionados con matemáticas y otras asignaturas, en septiembre de 1996, cerca de diez mil planteles ubicados en todo el país recibieron dos televisores, dos video caseteras y 85 videocasetes con series de gran calidad, de producción nacional y extranjera, vinculadas a materias como Matemáticas.</p> <p>Actualmente en los grados de 5^o y 6^o se incorporo el uso de "Multimedia" en donde se encuentran programas como Clic, Cubícula (para área y volumen), Cuadrícula (área, perímetro y simetría),</p>	<p>Considera a la tecnología como una parte fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Las calculadoras y ordenadores aportan representaciones y/o ejemplos que en ocasiones no es posible representar a lápiz y papel. La capacidad de cálculo de los recursos tecnológicos, hace más amplio la serie de problemas propuestos a los alumnos, en donde realizan simulaciones, experimentan con situaciones de problemas difíciles de crear sin ayuda de la tecnología, o usar datos de la WEB, Geometría dinámica, hojas de cálculo, crear gráficas, etc. Estas herramientas tecnológicas son útiles para plantear y resolver problemas.</p> <p>La tecnología no es una panacea, así como tampoco sustituye al maestro, por el contrario ayuda a los profesores a enriquecer las oportunidades de aprendizaje de sus alumnos.</p> <p>Si se dispone de la tecnología, los alumnos pueden explorar y resolver problema que incluyan números grandes, observar características de figuras geométricas, organizar y analizar conjuntos de datos, relaciones lineales y la noción de pendiente y variación uniforme en el ordenador, relacionar álgebra con geometría, etc.</p> <p>La tecnología permite la experimentación, modelación y resolución de problemas complejos.</p>

<p>entre otros; asimismo el trabajo con los libros de texto de esta asignatura, vinculan los contenidos con actividades interactivas que modelan y/o interactúan ejercicios matemáticos de resolución de problemas.</p> <p>Para los grados de 1º y 2º la SEP entrego un programa llamado “Sumando y contando” en donde se plantean diversas actividades y problemas haciendo uso de los números y aplicaciones de la suma. Cabe señalar que ha este programa sólo tienen acceso las escuelas que se encuentran en el programa de “Aula de medios”.</p>	
--	--

2.2. EL CURRÍCULO DE MATEMÁTICAS EN LA PRIMARIA

El énfasis de la enseñanza de las matemáticas se ubica en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

El diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En esas actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen (SEP 1993:16).

ASIGNATURA	CANTIDAD DE HORAS A LA SEMANA	PORCENTAJE %
Español	6	33.30
Matemáticas	5	27.70
Ciencias Naturales	3	16.70
Historia	1.50	8.40
Geografía	1.50	8.40
Educación Cívica	1	5.50

El programa para la Modernización Educativa promueve la importancia de plantear y resolver problemas matemáticos en la escuela primaria. Esto se encuentra presente en los propósitos generales establecidos para este nivel educativo, los cuales se proponen el desarrollo de:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- la destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto a través de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

Con base en este enfoque, para elevar la calidad del aprendizaje es necesario que los estudiantes encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que hagan de él un instrumento que les auxilie en el reconocimiento, planteamiento y resolución de problemas presentados en su vida cotidiana.

La solución de problemas ha sido desde hace ya casi catorce años, a lo largo de los seis años de la primaria, el sustento de la reforma. La formación integral de la personalidad de los estudiantes resulta una preocupación fundamental en nuestros días, la búsqueda de una educación formativa y el dejar atrás concepciones sumativas y extremadamente cuantitativas en el proceso de enseñanza aprendizaje incluye sin lugar a dudas la problemática curricular, que es centro de toda controversia en el ámbito educativo.

2.3. EL PROFESOR Y EL CURRÍCULO

“No es posible el desarrollo del curriculum
sin el desarrollo del profesor”
(Consigna del Humanities Project en Stenhouse 1987:103)

La educación, como producto de una sociedad cambiante e histórico-culturalmente situada y dirigida al hombre como ser social, erige ante sí retos sobre cómo prepararlo para la vida y cómo permitirle enfrentar los desafíos postmodernos en su integralidad. La educación es y ha sido por generaciones, la vía para una formación paulatina y la transformación de la sociedad. Como señala Kemmis (1986:30) la elección de los aspectos de la vida y del trabajo de toda sociedad concreta siempre se verán reflejados en la currícula de las instituciones educativas lo cual tiene gran impacto entre las personas que conforman el contexto escolar: profesores, padres de familia, alumnos, y sociedad.

Alrededor de la educación ocurre un proceso de intercambio, que en este caso es el proceso pedagógico, donde existe comunicación y el individuo asume, a partir de la socialización, determinados valores, determinadas conductas con respecto a su actividad, a su objeto, que es la realidad en la que se mueve, jerarquizando valores, transformando esa realidad y auto transformándose. El encargo social que la sociedad deja en manos de las instituciones educativas es monumental, la formación del hombre para responder a las demandas de su tiempo y de su época ha sido desde décadas atrás el quehacer de los profesionales de la educación. Es Lundgren (1992:23) quien señaló la forma en que el desarrollo social y el Estado dieron forma a la escuela como una institución que proporcionaría a los dirigentes las destrezas para gobernar. Tyler (1982:106) propone planear la organización de las actividades contenidas en el currículo ya que un planeamiento paralelo al trabajo, permitirá lograr un mayor efecto acumulativo de las actividades de aprendizaje. El conocimiento del diseño curricular es de interés no sólo para quienes hacen, desde cualquiera de los criterios y niveles de elaboración, el currículum, sino también, y de manera muy especial, para quienes lo ejecutan –docentes y estudiantes-, y participan activamente en su evaluación.

A finales del siglo XIX la teoría de la Educación ya no buscaba beneficiar a la humanidad, sino que se hizo más específica en sus criterios buscando arrojar las demandas del estado industrial. Todo inicia con la escolarización para producir una fuerza de trabajo capacitada y así conseguir la reproducción de la sociedad y la reproducción de las generaciones. Es de reconocerse que la construcción y desarrollo de la elaboración teórica sobre la educación hacía teorías que presuponen y, posteriormente, intentan controlar la reproducción social de la escolaridad, no es más que una educación de masas, es decir, una fábrica de mano de obra instruida. Para conseguir este propósito, se enfoca la atención en los profesores, incrementando su formación a través de escuelas normales y de escuelas de profesores – actualmente se forma a los profesores en cursos y talleres de actualización-. Y de esta forma, el nacimiento de la escolarización de masas favoreció la generación de la teoría técnica del currículum.

Actualmente los responsables de la política educativa se enfrentan a diversos asuntos y uno de los más sobresalientes es la preparación de los estudiantes para volverlos parte integral de una sociedad en donde participen como ciudadanos conscientes y productivos y, asimismo, contribuyan a la economía del país. Por lo tanto, las instituciones encargadas de la educación deben asegurarse de que lo que aprendan los estudiantes sea significativo y que los currículos – y sus reformas- se encuentren sustentadas en modelos curriculares que den buenos resultados.

Para poner en práctica cualquier programa educacional es necesario llevar a cabo un estudio permanente de la cultura (contexto) en la cual se ejerce la educación, así como hacer uso los recursos de las ciencias sociales y llevar todo lo que se observa y aprende sobre la sociedad o la cultura al ámbito de la política educacional.

Las teorías sobre el currículum evolucionan y se transforman así como lo hace la práctica curricular. La teoría y la práctica están históricamente enmarcadas e intrínsecamente relacionadas.

Ralph Tyler (1982) presenta una visión de la construcción del currículo puramente técnica:

- ↳ Selección de contenidos y su organización
- ↳ Secuencia con principios psicológicos

↳ Determinación y evaluación de métodos adecuados

Por su parte Stenhouse (1986:29) considera como problema central la relación entre teoría y práctica. Ya que dice que los teóricos del currículum necesitan examinar la teoría y la práctica considerando el contexto de la relación entre educación y sociedad. Hilda Taba (1987) presenta un modelo curricular en donde ofrece un planteamiento acerca de la relación existente, entre el estudio de la educación y la práctica del desarrollo curricular; Taba incorpora ideas de Dewey, Piaget, Bruner y Vygotsky a sus modelos y estrategias, considerando que el papel de la educación en la sociedad puede ser para:

- La transmisión de la cultura
- La socialización del individuo o
- La estructuración de la sociedad

Tomando en cuenta este modelo curricular es necesario observar, estudiar y analizar la estructura de la sociedad para establecer: las metas y las prioridades a considerar. Así, se concibe la educación como un agente creativo de cambio social en la reestructuración de la sociedad o como un agente que busca la satisfacción de las necesidades individuales y sociales. La experiencia de las puestas en práctica de los planes y programas de estudio, ha mostrado que un currículum no puede enseñar o abarcar todo, la tarea básica de la educación es enfatizar en todas aquellas actividades que apuntan hacia la transferencia, y de ahí al dominio y la comprensión de los conocimientos que van más allá de lo que se enseña directamente. El currículum y los procesos de enseñanza aprendizaje deben diseñarse basados en el traslado del conocimiento, el pensamiento, las experiencias y características de los estudiantes.

El modelo curricular de Hilda Taba establece dos niveles:

- 1º El referente a las bases para elaborar el currículum con base en las exigencias de la sociedad y el individuo con las instituciones escolares.
- 2º El que se refiere a los elementos y fases para elaborar y desarrollar el currículum.

El primer nivel marca como indispensable que el currículo se fundamente en:

- las funciones que la escuela tiene en la sociedad y la cultura,
- los procesos de desarrollo y aprendizaje del alumno y
- la naturaleza del conocimiento.

El segundo nivel establece que los elementos principales en el desarrollo del currículo son:

- un diagnóstico de necesidades
- formulación de objetivos
- selección del contenido
- organización del contenido
- elección de experiencias de aprendizaje
- determinación de lo que se va a evaluar, así como las formas y medios para hacerlo.

El currículo es en esencia un plan de aprendizaje, por lo que planificar un currículo es el resultado de decisiones que afectan a tres asuntos diferentes: la selección y ordenamiento del contenido, la elección de experiencias de aprendizaje por medio de las cuales va a ser manejado este contenido y que servirán para alcanzar objetivos que no pueden ser logrados mediante sólo contenidos y planes para lograr las condiciones óptimas para el aprendizaje, por tanto, estas condiciones no pueden ser adoptadas sin tener un conocimiento amplio sobre los estudiantes y el aprendizaje (Taba, 1987).

La puesta en práctica del currículum en las instituciones, constituye un elemento esencial que debe evaluarse y analizarse, pero sin lugar a dudas, la implementación del currículum dentro de los salones de clase, es un agente tan esencial como su práctica. Las interacciones del profesor y los estudiantes en el proceso de formación a través de la clase resultan fundamentales. El cómo maneja el profesor el programa y las posibilidades que tiene de influir en este, así como el análisis del currículum oculto, y otros muchos procesos e interacciones en la clase son básicos para

comprender toda la complejidad de la puesta en práctica del currículum en la institución educativa. Un aspecto importante de los planes y programas de estudio es su constante evaluación, revisión y actualización, ya que por buenos resultados que se obtengan y propósitos que se alcancen, es necesario contrastarlos y adecuarlos a la realidad, buscando que las reformas den respuesta a los cambios sociales, políticos, tecnológicos, científicos, etc. que tienen las poblaciones a las que van dirigidos. Para esto es necesario poseer una postura crítica, propositiva, abierta, diferente, a través de la cual se reduzcan las distancias entre lo deseable y lo real.

La gran variedad de decisiones y situaciones que condicionan la manera en que un currículo se diseña, se manifiesta, se distribuye y se controla en el sistema educativo constituyen la política curricular de dicho sistema, estas decisiones repercuten en:

- La especificación de los contenidos de aprendizaje y objetivos.
- La ponderación de áreas académicas con relación a los horarios, distribución de espacios y recursos de enseñanza aprendizaje, etc.
- La presentación de la currícula y de los materiales y recursos didácticos que apoyaran el proceso práctico.
- La distribución y secuencia de las áreas académicas y aspectos de las mismas a través de las etapas y niveles del sistema.
- La distribución de la autonomía de los actores del proceso educativo.
- Las formas de control que se usaran para asegurar el buen funcionamiento de la currícula.

Un currículo es considerado como un diseño que permite organizar las actividades académicas, a través de su edificación curricular una institución manifiesta la concepción que tiene de educación. De tal forma, el currículo permite prever las cosas que han de realizarse para facilitar la formación de los estudiantes.

B. MARCO TEÓRICO

2.4. CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES

Aunque la reforma a la enseñanza de las matemáticas para la educación primaria propuso un cambio significativo en su enfoque, el cual llevó incluso a diseñar nuevos libros de texto gratuito, los cambios en la educación matemática se originan sólo en el currículum normativo como señala Llinares (1992). Los profesores filtran éste a través de sus esquemas mentales que incluyen conocimientos matemáticos, concepciones y creencias sobre las matemáticas como disciplina, su percepción del proceso enseñanza-aprendizaje y otros aspectos relativos a su papel en el salón de clases. Ernest (2000), señala que los estudios empíricos han confirmado que las ideas, creencias y preferencias del profesorado sobre las matemáticas influyen en su manera de impartir clase.

Un panorama general del campo de los estudios sobre concepciones, creencias y conocimiento profesional se aprecia en el trabajo de Thompson, *Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of research* (1992). En las siguientes líneas se retoman aspectos importantes para la presente investigación, del trabajo de Thompson.

Los sujetos que aprenden (alumnos) fueron el eje de las primeras investigaciones en didáctica de las matemáticas, actualmente es conocido por todos que existen varios factores que influyen en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Uno de esos factores son los profesores cuyas creencias y concepciones acerca de las matemáticas tienen para esta investigación relevante importancia, ya que las formas en que interpretan e implementan la currícula y enfoque de matemáticas se ve mediada por estas concepciones.

Es a partir de 1980 a la fecha, que muchas de las investigaciones realizadas en educación matemática se han enfocado a las creencias de los profesores acerca de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. La mayor parte de estas investigaciones trabajaron sobre la premisa de que: *“para entender la enseñanza desde la perspectiva de un maestro tenemos que entender las creencias con las que ellos definen su trabajo”* (Nespor, 1987:323, citado en Thompson 1992:129).

Thompson (1992) muestra en su síntesis un panorama de diversas investigaciones orientadas en las concepciones, representaciones y creencias de los profesores. En esta síntesis, Thompson hace una diferenciación entre lo que es una creencia y lo que es conocimiento, para lo que considera indispensable definir lo que es una concepción, así como aspectos importantes de las creencias y el conocimiento. Para fines de esta investigación, del trabajo de síntesis de Thompson se retoman las investigaciones realizadas por Ernest (1988) sobre creencias de los profesores acerca de las matemáticas y la de Kuhs y Ball (1986) sobre concepciones de enseñanza de las matemáticas.

2.4.1. Creencias y conocimientos

Actualmente las creencias de los profesores se han vuelto un tema de estudio frecuente, sin embargo a pesar de la popularidad, en la literatura de investigación educativa el concepto de creencia no ha sido definido sustancialmente, probablemente esto se debe a que los diferentes investigadores han partido del supuesto de que quienes leen los trabajos referentes al tema, saben lo que son las creencias. Una explicación de la ausencia de discursos razonados acerca de las creencias en la literatura educacional es la complejidad para poder distinguir entre creencia y conocimiento, esto, debido a la cercanía que existe entre ambos conceptos, por lo tanto resulta complicado distinguir entre una creencia y un conocimiento, las distinciones parecen ser muy borrosas (Scheffler, 1965 citado en Thompson, 1992:129).

Investigadores han observado frecuentemente casos de maestros que tratan sus creencias como conocimientos (Grossman, Wilson y Shulman, citados por Thompson, 1992), lo que ha dirigido a algunas investigaciones que sólo estaban enfocadas en el conocimiento de los maestros a considerar también sus creencias. Las creencias se han distinguido del conocimiento de diferentes maneras, pero para el propósito de este estudio, sólo se tomarán en cuenta algunos aspectos de las creencias y los sistemas de creencias.

Aspectos sobre las creencias.

- Pueden ser sostenidas con diferentes grados de convicción.

De acuerdo con Abelson (1979, citado en Thompson 1992), un creyente puede estar aferrado a un cierto punto de vista, o por otro lado puede ver un cierto conjunto de hechos como más probable que otros. Un apasionamiento de creencia, estaría ausente de los sistemas de conocimiento. Es decir, no se puede afirmar fuertemente que se sabe algo. Abelson lo ejemplifica con una creencia como “Yo creo que pueden encontrarse microorganismos en Marte”.

- Las creencias no son consensuales.

Al estudiar el significado de las palabras y sus variaciones vemos que creencia lleva consigo una connotación de disputabilidad, el creyente está consciente de que las otras personas pueden pensar diferente que él, (Abelson, 1979, citado en Thompson 1992:130). De forma opuesta, el conocimiento esta asociado con la verdad y o la certeza, Scheffler (en Thompson, 1992) argumentaba que un llamado al conocimiento puede satisfacer una condición verdadera, mientras que las creencias son independientes de su validez. Esto se puede ver expresado en su siguiente texto:

De manera general, si un sujeto piensa que otro está equivocado en su creencia, entonces negará que el otro sujeto sabe, no importando lo sincero que lo juzgue o qué tan fuerte considere la convicción del otro sujeto. El que un individuo sea juzgado como equivocado, es una base suficiente para rechazar al decir que sabe. Por lo tanto si se admite que un sujeto sabe, debe ser juzgado como que no está equivocado, y este es el punto de condición de verdad. El saber no es compatible con estar mal o equivocado, y cuando un sujeto describe a alguien como que sabe, se está adhiriendo a si mismo al hecho de que él no está equivocado (p. 23-24).

- Las creencias no involucran cánones de evidencia.

Un aspecto importante que caracteriza al conocimiento, es el acuerdo general acerca de cómo evaluarlo y juzgar su validez. Contrariamente, las creencias se caracterizan por una falta de acuerdo acerca de cómo deben ser evaluadas o juzgadas, se sostienen o justifican por razones que no tienen nada que ver con los criterios por los que caracterizan al conocimiento.

Los componentes de los sistemas de conocimiento están abiertos a la evaluación externa o a la examinación crítica, lo cual no sucede con los sistemas de creencias porque con mayor frecuencia estos incluyen sentimientos, evaluaciones, recuerdos o experiencias personales. (Nespor,1987:321, citado en Thompson 1992:130).

2.4.2. Sistemas de creencias

El sistema de creencias es otro concepto que al igual que el concepto de creencia se ha utilizado sin explicación alguna. Con base en Green (1971), Rokeach (1960) la noción de un sistema de creencias es una metáfora para examinar y describir la manera en que se organizan las creencias de un individuo. Concebir a un sistema de creencias desde un punto de vista estructural parece adecuado si se pensase igual que una estructura cognitiva en un cierto dominio conceptual particular; como tal, los sistemas de creencias son de naturaleza dinámica, llevan en sí el cambio y la reestructuración cuando los individuos evalúan sus creencias contra sus experiencias (Thompson 1992:130).

Green (1971) identificó tres dimensiones del sistema de creencias, que tienen que ver no con el contenido de las creencias mismas, sino con la manera en que se relacionan dentro del sistema.

1ª Dimensión: Una creencia no es independiente de las otras.

No se puede considerar a una creencia totalmente independiente de las demás creencias, ya que algunas creencias están relacionadas con otras. Por lo tanto, los sistemas de creencias tienen una estructura cuasi- lógica, con ciertas creencias primarias y algunas derivadas de ésta. Por ejemplo un profesor que cree importante que sus alumnos aprendan a resolver diversos tipos de problemas; esta es una creencia primaria. Para lograr su propósito el docente considera importante: a) familiarizar a los alumnos con el planteamiento de situaciones problemáticas, y b) que en la resolución de los problemas se tomen en cuenta los algoritmos trabajados en clase, para observar que realmente están aprendiendo a resolver problemas; estas dos son creencias derivadas.

2ª Dimensión: El grado de convicción de las creencias.

Una segunda dimensión de las creencias se relaciona con el grado de convicción con el que dichas creencias son sostenidas. Green señala, dos tipos de sistemas de creencias: los centrales y los periféricos, los sistemas de creencias centrales son las creencias más sólidamente sostenidas, y las periféricas son las más susceptibles de cambiar o de examinar. En el ejemplo descrito en líneas anteriores, la creencia derivada acerca de la importancia de que los alumnos hagan uso de los algoritmos trabajados en clase para resolver problemas puede ser más importante o psicológicamente central para el maestro por razones de que los alumnos deben saber utilizar adecuadamente los algoritmos que él ha enseñado, ya que esto simplifica o elimina largos y diversos procedimientos para resolver problemas.

3ª Dimensión: Las creencias se sostienen en grupos.

La tercera dimensión tiene que ver con la aseveración de que “las creencias se sostienen en grupos, que están más o menos aislados de otros grupos y protegidos de cualquier relación con algún conjunto de creencias” (p.48).

2.4.3. Las creencias de los maestros acerca de las matemáticas

Thompson (1992:132) señala que una concepción de los maestros acerca de la naturaleza de las matemáticas puede ser vista como aquellas creencias que el maestro consciente o inconscientemente tiene, los conceptos, los significados, las reglas, las imágenes mentales y sus preferencias concernientes a la disciplina de las matemáticas.

El conocimiento sobre las matemáticas forma parte de los *contenidos mentales* o *esquemas* de los maestros. De acuerdo con Ernest (1988) no se pueden diferenciar las prácticas existentes entre los profesores si sólo tomamos en cuenta el conocimiento matemático, pues aunque éste es importante, no da por sí mismo la información necesaria que permita observar estas diferencias. A pesar de que es escasa la literatura acerca de las creencias, la existente indica que los acercamientos de los maestros a la enseñanza de las matemáticas dependen principalmente de sus creencias, particularmente de las concepciones que tienen

acerca de la naturaleza y significado de las matemáticas y sus modelos mentales de enseñar y aprender matemáticas.

Ernest (1988) resume tres concepciones de las matemáticas por su significancia en la filosofía de las matemáticas (Benacerraf & Putman, 1964; Davis & Hersh, 1980; Lakatos, 1976):

1ª Concepción desde un punto de vista de la resolución de problemas.

“Existe una dinámica, una concepción, una visión de las matemáticas a través de problemas como un campo de la creación y la invención humana que se está expandiendo continuamente, en donde los patrones son generados y después destilados en el conocimiento. Por lo tanto las matemáticas son un proceso de cuestionamiento y de llegar a saber, que se añade a la suma de conocimientos. Las matemáticas no son un producto terminado porque sus resultados permanecen abiertos a revisión”. (Ernest 1988 citado por Thompson p. 132)

2ª Concepción desde un punto de vista Platónico.

“Desde este punto de vista las matemáticas se ven estáticas, como un cuerpo estático de conocimiento pero unificado, una realidad cristalina de estructuras y verdades que se interconectan, aunadas por filamentos de lógica y significado. Por lo que las matemáticas es un producto monolítico y estático. Las matemáticas son descubiertas, no creadas.” (Ernest 1988, citado por Thompson p. 132)

3ª Concepción desde un punto de vista instrumental.

“Las matemáticas son un conjunto de reglas y hechos no relacionados pero útiles. Son vistas como una bolsa de herramientas, como algo hecho por una acumulación de hechos, reglas y habilidades que deben de ser usadas por el alumno entrenado hábilmente en la persecución de algunos fines externos.” (Ernest, citado por Thompson).

Es probable que la concepción individual de algún maestro acerca de las matemáticas incluya aspectos de más de una de las arriba mencionadas a pesar de que hay aspectos conflictivos., por ejemplo entre el punto de vista de la resolución de problemas que ve las matemáticas como un producto no terminado debido a que sus resultados permanecen abiertos a revisión, mientras que, desde el punto de vista Platónico las matemáticas son descubiertas, no creadas. Con el ejemplo se hace notar que la cualidad de aglutinamiento de los sistemas de creencias puede ayudar a explicar la ocurrencia de creencias que están en conflicto. Thompson (1984

en Thompson 1992:132) se refiere a la integridad de los sistemas conceptuales para describir la ausencia de creencias conflictivas que se tienen en aglutinamientos aislados. Puede parecer que solamente hasta el punto en que el sistema conceptual del individuo se integra pueden las concepciones sobre las matemáticas descritas anteriormente, ser usadas para caracterizar.

2.4.4. Modelos de enseñanza de las matemáticas

Es notable la naturaleza ecléctica de las concepciones que los profesores tienen acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ya que es probable que éstas se basen en puntos de vista resultado de sus años de experiencia en el salón de clases y de su escolarización; por lo tanto es notable la ausencia parcial o total de un cierto tipo de estudio formal o informal sobre este tema.

Basados en una revisión de la literatura de educación matemática, educación de los maestros, la filosofía de las matemáticas, la filosofía de la educación, y la investigación en la enseñanza y el aprendizaje, Kuhs y Ball (en Thompson, 1992:135-136) identifican al menos cuatro puntos de vista dominantes acerca de cómo deben de ser enseñadas las matemáticas:

1. Enseñanza enfocada en el aprendiz

En este enfoque subyace un punto de vista constructivista de la enseñanza (Cobb & Steffe, 1983; Conferí, 1985; Thompson, 1985; von Glasersfeld, 1987). Este modelo se centra alrededor de la actividad del estudiante a la hora de hacer matemáticas, es decir, en explorar y formalizar sus ideas, puede relacionarse a aquellos puntos de vista de las matemáticas de resolución de problemas y los que ven a las matemáticas como una disciplina dinámica que trata con ideas autogeneradas y que involucra métodos de cuestionamiento, (visto en párrafos anteriores con Ernest).

Desde la perspectiva de este modelo el profesor es visto como el facilitador y estimulador del aprendizaje de sus estudiantes, por lo tanto realiza preguntas de interés, que dirijan al estudiante a la investigación, desafiándolos a pensar. Así mismo, los estudiantes adquieren la responsabilidad de juzgar lo conveniente de

sus ideas. Al existir una consistencia entre las ideas construidas por los estudiantes y el significado compartido en la idea de la disciplina, así como desarrollar la habilidad para validar conjeturas, sostener y defender sus conclusiones, se puede presumir que el conocimiento fue adquirido.

2. Enseñanza enfocada en el contenido con énfasis en el entendimiento

Es el tipo de enseñanza que naturalmente puede seguir de la concepción del punto de vista Platónico de las matemáticas de Ernest (1988). En este modelo la instrucción hace al contenido matemático la parte nodal de la actividad de la clase, mientras que se enfatiza el entendimiento por parte de los estudiantes las ideas y los procesos. En este modelo el contenido se organiza de acuerdo a la estructura de las matemáticas. La influencia dual entre contenido y aprendiz, es lo que distingue a este modelo enfocado en el contenido con énfasis en el entendimiento conceptual de los otros tres modelos. Por un lado se pondera el contenido, pero en el otro, ve el entendimiento como algo que el individuo construyó.

3. Enseñanza enfocada en el contenido con énfasis en la actuación

Enfocado también en el contenido matemático. Se observa que este tipo de enseñanza se desprende de la concepción instrumentalista de las matemáticas presentado por Ernest (op. cit.).

En el punto de vista instrumentalista de la enseñanza, el contenido se organiza de acuerdo a la jerarquía de las habilidades y los conceptos que se presentan secuencialmente de manera grupal, en equipos o individualmente, después de que ellos han alcanzado ya maestría en habilidades consideradas como prerrequisitos.

Desde la perspectiva del punto de vista instrumentalista el papel del profesor es el de expositor para demostrar, explicar y definir el material presentado. Por lo tanto el papel de los estudiantes es escuchar al profesor, participar en actividades didácticas (respondiendo a las preguntas hechas por el expositor, que en este caso es el profesor) y hacer ejercicios o problemas usando procedimientos que han sido modelados por el libro de texto o por el maestro.

Los que poseen un punto de vista de resolución de problemas, critican al instrumentalismo, esto con base en que el estudiante no es involucrado activamente en los procesos de exploración e investigación, por lo tanto argumentan que esto niega a los estudiantes la oportunidad de hacer realmente matemáticas, al mismo tiempo que las sub representa.

4. Enseñanza enfocada en el salón de clases

La idea de que la actividad en el salón de clases debe estar bien estructurada y organizada de acuerdo a comportamientos efectivos del maestro identificado en estudios procesos-productos de la eficacia de la enseñanza es central al punto de vista de la enseñanza de las matemáticas enfocada en el salón de clases. Kuhs y Ball señalan que la diferencia de este modelo con el resto de los modelos de enseñanza de las matemáticas, es que se encuentra en su forma más pura, pues no delinea preguntas acerca del contenido de la instrucción y, más aún, asume que el contenido es establecido por el currículo escolar. Este modelo no se desprende de ninguna teoría de enseñanza en particular *“el supuesto de que los alumnos aprenden mejor cuando las lecciones de la clase están claramente estructuradas sigue principios de instrucciones efectivas, por ejemplo, mantener expectativas altas asegurando un ambiente enfocado en tareas en el modelo de enseñanza”* (Kuhs y Ball, citados por Thompson, 1992:137).

Aquí el profesor es visto como el primer actor, que juega el papel directivo de todas las actividades de clases, él presenta el material de manera clara a todos los estudiantes de la clase y les provee oportunidades para la práctica individual. Con base en esta perspectiva, un maestro efectivo es aquel que explica hábilmente, diseña y asigna tareas a los estudiantes, monitorea el trabajo y motiva la retroalimentación a los estudiantes; asimismo manipula el ambiente de la clase previniendo o apartando interrupciones al grupo, así como a la planeación de la actividad. A los estudiantes les corresponde escuchar con atención al profesor, cooperar haciendo caso y siguiendo las instrucciones, dando respuestas y complementando las tareas asignadas.

Thompson (1992:137) señala que al igual que en el caso de las concepciones de las matemáticas, cuando se analizan las concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas es común encontrar aspectos de más de un modelo y no que se ajusten estrictamente a la descripción de un sólo modelo.

En muchas ocasiones los modelos de enseñanza de las matemáticas de los maestros reflejan inconsistencias, debido a que son agregados eclécticos de creencias, valores, proposiciones y principios.

Cuando se observan estas inconsistencias entre las creencias que profesan los profesores se puede inferir que se toman aisladas unas de las otras, sin embargo parece que los profesores han modificado sus creencias, ya sea para resolver o evitar estas inconsistencias, ya sea en sus pensamientos o en sus hechos. Por lo tanto, es legítimo inferir que el profesor está sosteniendo estas creencias en relación una tras otra, por lo tanto el profesor las ha integrado en un sistema coherente (Thompson, 1992).

2.5. La interacción

La interacción, presente en diversos contextos sociales, implica un diálogo, Amador (2000: 47) lo explica de la siguiente forma: la interacción implica diálogo, además de tomar también en cuenta varias de las acciones y reacciones que se desarrollan en el salón de clases, incluyendo tonalidades de la voz, gestos y hasta los silencios.

Los profesores, como seres sociales, proyectan sus experiencias a nivel institucional, familiar o social al interactuar con ellos, ya sea a nivel institucional, familiar o social,

Para Bruner (1996:82), el lenguaje es (en el sentido de Vigotsky y en el de Dewey) una manera de ordenar nuestros propios pensamientos sobre las cosas. El pensamiento es un modo de organizar la percepción y la acción. Pero todos esos elementos, cada uno a su manera, también representan las herramientas y mecanismos existentes en la cultura para usar en la ejecución de la acción.

Es importante señalar que la interacción social no es un vehículo que genera conocimiento objetivo. Pero la interacción social hace posible que las ideas subjetivas se vuelvan compatibles con la cultura y con conocimiento intersubjetivo como las matemáticas. (Voigt, 1997:30 en Amador 2000:44).

La interacción de los individuos y los grupos, así como el significado de los símbolos analizados por la observación participativa y documentos (método de documentación) y como los cambios de símbolos modifican a las personas así mismo la forma en como las personas manejan el significado de los símbolos como proyectos de convivencia, utilizando principalmente el lenguaje en los sistemas simbólicos captando significados por interacción, forman parte de lo que Blumer denomina interaccionismo simbólico. Blumer (1982), señala que el término interaccionismo simbólico, ha sido usado para designar un enfoque relativamente definido del estudio de la vida de los grupos humanos y del comportamiento del hombre, es decir cómo me percibe el otro y cómo percibo al otro. El interaccionismo simbólico postula al ser humano como un agente social activo que interpreta la realidad simbólica en la que vive y por lo tanto diseña planes de acción individuales y colectivos orientándose hacia las cosas en función de lo que éstas significan para él y de esta forma operando cambios en dicha realidad.

Los significados son producto de la interacción social, principalmente la comunicación, que se convierte en esencial, tanto en la constitución del individuo como en (y debido a) la producción social de sentido. El signo es el objeto material que desencadena el significado, y el significado, el indicador social que interviene en la construcción de la conducta.

El hombre no es un objeto pasivo sobre el que la realidad actúa, sino un “agente” activo que interactúa con la realidad simbólica en la que habita y la transforma:

El interaccionismo simbólico admite que el ser humano ha de tener una estructura en consonancia con la naturaleza de la acción social. Se le concibe como un organismo capaz, no solo de responder a los demás en un nivel no simbólico, sino de hacer indicaciones a los otros e interpretar lo que estos formulan. Como Mead ha demostrado categóricamente, la persona sólo puede hacer esto porque posee un (self) “sí mismo”. Esta expresión no encierra ningún significado esotérico. Quiere decir sencillamente, que un individuo puede ser objeto de sus propios actos...El hecho de que el ser humano posea un “sí mismo” lleva implícito algo todavía más importante; y es que ello le capacita para entablar una interacción consigo mismo...Este tipo de interacción es fácilmente detectable cuando advertimos que estamos enojados con nosotros mismos, y que debemos autoestimularnos para realizar nuestros quehaceres, cuando nos recordamos que debemos hacer esto o lo otro, o hablamos para nuestros adentros, al elaborar un plan de acción (Blumer 1982:10).

Es decir que para comprender el proceso a través del cual un ser humano toma una decisión, como la que puede estar en juego en cualquier problemática psicosocial, es indispensable contar con esta estructuración de la subjetividad, en virtud de la cual el ser humano interpreta la realidad simbólica que habita y mediante un proceso de interacción consigo mismo elabora un plan de acción. A esto Blumer le llama naturaleza de la acción humana, descrito a continuación:

La capacidad de la persona para autoformularse indicaciones confiere a la acción humana un carácter distintivo. Significa que el individuo se halla ante un mundo que debe interpretar para poder actuar y no ante un entorno frente al que responde en virtud de su propia organización. Tiene que construir y orientar su propia acción en lugar de limitarse a realizarla en respuesta a los factores que influyen en su vida u operan a través de su persona. Tal vez no lo haga con mucho acierto, pero tiene que hacerlo. Este concepto de ser humano que orienta su acción autoformulándose indicaciones contrasta radicalmente con el punto de vista sobre la acción humana que actualmente prevalece en las ciencias psicológica y social... (que) ignora y suprime el proceso de autointeracción por medio del cual un individuo, maneja su mundo y construye su acción. Así se cierra el acceso a un importantísimo proceso de interpretación por medio del cual el individuo percibe y enjuicia lo que se presenta ante él, y planea directrices de su comportamiento público antes de ponerlas en práctica. (p. 11).

Desde esta perspectiva, el estudio de cualquier problemática social, implica observar la situación desde los ojos de los mismos actores sociales; ver los aspectos que ellos han tenido en cuenta a la hora de considerar la posibilidad de tomar una decisión en lugar de otra, o de expresar cierta opinión, dentro de un gran banco de alternativas que puede ser amplia o reducida, que puede ser más o menos libre o claramente condicionada por la situación interaccional vivida por el individuo.

Desde la perspectiva del interaccionismo simbólico, la interacción es más que una secuencia de acciones y reacciones. El participante de una interacción monitorea su acción de acuerdo con lo que él asume son las comprensiones y expectativas previas de los otros participantes. (Voigt 1995 citado en Amador, 2000:43).

2.6. La resolución de problemas como propuesta didáctica

El clima actual de la corriente que pondera en la enseñanza de las matemáticas es la resolución de problemas, y también es sabido que existen diferentes interpretaciones acerca de ella; esto incluye desde la concepción misma de lo que es un problema, hasta la actividad misma y la evaluación. Dar el visto bueno y aceptar en las aulas a la resolución de problemas como un componente indispensable en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas no implica una posición homogénea al respecto de esa práctica, ya que existe una gran diversidad de formas de entender y manejar la resolución de problemas.

Actualmente existen muchos documentos e investigaciones sobre la resolución de problemas, como metodología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Tales documentos manifiestan que aprender algoritmos y fórmulas a partir de la ejercitación y de la memorización no es suficiente en la resolución de problemas; por lo que enfatizan la necesidad de desarrollar ciertas habilidades que posibiliten a los alumnos hacer matemáticas, con base en la exploración de las relaciones matemáticas que se dan en diferentes problemas.

Por ejemplo los Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática de National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) establecen diversos aspectos a considerar tanto en el currículo como en la evaluación, por ejemplo:

- Un currículo es algo más que una colección de actividades: tiene que ser coherente, estar centrado en matemáticas importantes y bien articulado a través de los diferentes niveles (p. 15).
- Un currículo bien articulado proporciona a los profesores una guía sobre cuándo se espera que concluya el tratamiento de determinados conceptos y destrezas (p. 16).
- La evaluación debería apoyar el aprendizaje de matemáticas importantes y proporcionar información útil tanto a profesores como a alumnos. La evaluación no sólo debería hacerse a los alumnos, sino también para los alumnos (p. 23).

- La NCTM presenta seis estándares sobre ejemplificaciones de evaluaciones de matemática. Abordan cómo la evaluación debería: reflejar las matemáticas que los estudiantes deberían conocer y ser capaces de hacer; enriquecer el aprendizaje de las matemáticas, promover la igualdad; constituir un proceso abierto; proporcionar inferencias válidas; ser un proceso coherente (p. 23).

En general se pretende dar un giro a la enseñanza de las matemáticas, pasar de una enseñanza que privilegiaba el aprendizaje mecánico y memorístico de algoritmos y procedimientos, a una enseñanza que busca el desarrollo de habilidades, a partir de la resolución de problemas que permitan la búsqueda, el razonamiento, y fundamentalmente, la aplicación de conocimientos matemáticos a diversas situaciones que se presentan en la vida del educando. Por ejemplo, uno de los propósitos de la enseñanza de las matemáticas en la primaria es que los alumnos de la escuela primaria adquieran conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollen la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problema, asimismo desarrollen la capacidad de comunicar e interpretar información matemática (SEP 1993:52).

Las investigaciones en formación de maestros (Schifter, 1990; Simon, 1994; Civil, 1996) coinciden en que los maestros no tienen confianza en sus propias habilidades para resolver problemas, y que regularmente, en los cursos dirigidos a ellos, esperan que el maestro enseñe formas o métodos de resolución (Amador 2000:27).

Más aún, a pesar de que a los maestros se les exhorta utilizar la resolución de problemas como una metodología de enseñanza, de que sugiere plantear nuevos problemas, introducir nuevos elementos, etc.

Un obstáculo considerable para establecer ampliamente la pedagogía matemática ideada, es que la mayoría de maestros, sencillamente, no tienen una comprensión suficiente de las matemáticas que les permita promover la exploración y el debate en sus salones de clases. Ellos mismos son producto de la educación matemática tradicional, estos maestros dudan de sus propias habilidades para pensar matemáticamente, ven a las matemáticas como una colección de datos, definiciones y procedimientos gobernados bajo reglas. Al mismo tiempo es claro que tales maestros necesitan formación matemática más extensa (Schifter, 1990:191 en Amador 2000:28).

Lo anterior deja de manifiesto el propósito de que los estudiantes desarrollen habilidades matemáticas y que aprendan matemáticas construyéndolas, identificando, seleccionando y usando estrategias usadas por los matemáticos (Santos Trigo, 1997, 26): Por otro lado, los maestros no saben como hacer matemáticas e incluso dudan de sus habilidades matemáticas. Tal parece que en primera instancia, la formación de maestros y de asesores debe enfocarse en actividades de construcción matemática que permitan ante todo que los docentes tengan confianza en su pensamiento matemático y en las estrategias que utiliza.

Con base en lo anteriormente descrito, Amador (2000: 28) se cuestiona: ¿cómo se enfrentará el asesor a una propuesta curricular concreta? ¿Cómo lograr que el asesor forme un criterio amplio que le permita decidir y formular que tipo de respuestas dará a sus alumnos, cuando estas repuestas pueden ser actividades, preguntas, aceptaciones, negaciones, e incluso soluciones?, probablemente habría que apelar a los resultados de las diversas investigaciones publicadas en donde queda de manifiesto estas deficiencias educativas, con la finalidad de reformar la currícula de formación de maestro.

Uno de los trabajos más claros sobre la distinción de la resolución de problemas es el realizado por Santos Trigo (1995: 46, 1997: 26) De acuerdo con este autor:

Entre los objetivos fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas, se encuentra el que los estudiantes desarrollen diversas habilidades y estrategias que les permitan entender el contenido matemático, y aplicarlo en la resolución de diversos problemas.

Es decir, aprender matemáticas significa que el estudiante identifique, seleccione y use estrategias comúnmente usadas por los matemáticos al resolver problemas. Por ejemplo es importante que el estudiante discuta sus ideas con sus compañeros, que presente conjeturas acerca del comportamiento de ciertas ideas matemáticas, que utilice ejemplos y contraejemplos para convencerse a si mismo y a otros de los resultados, y que planee sus propios problemas.

Resulta importante hacer notar, que los investigadores en resolución de problemas matemáticos concluyen que existen grandes diferencias entre las formas de usar las matemáticas en la escuela y en la vida diaria.

Sierpinska (1995 citada en Amador 2000:38) afirma que la resolución de un problema en un contexto no es conocimiento matemático propiamente dicho, pues si bien la matemática es una herramienta que sirve para resolver problemas, también es cierto que la matemática es mucho más que eso. La matemática implica una generalización independiente de los contextos; así, cuando se plantea una situación didáctica ligada a un contexto sólo se está estudiando una parte de ese conocimiento (p. 37). Con base en Sierpinska, el uso de los contextos es adecuado en una primera instancia pero es recomendable pasar lo más pronto posible a situaciones de generalización, ya que de no hacerlo así, se corre el riesgo de que el conocimiento se quede anclado en un contexto.

Otro argumento de Sierpinska es que existen variedad de conocimientos matemáticos que deben ser enseñados y que no pueden ser modelados en situaciones reales; incluso algunos modelos pueden resultar contraproducentes para lograr la comprensión de determinados conocimientos. ¿qué puede hacer un maestro que tiene que enseñar contenidos que contradicen la creencia de los estudiantes?

De acuerdo con Sierpinska (1995 en Amador 2000: 39), las matemáticas de la vida diaria son diferentes de las escolares, pues una ama de casa no necesita resolver sistemas de desigualdades en el supermercado. Para esta autora es claro que un gran número de conocimientos matemáticos aprendidos en el contexto escolar no tienen una aplicación en el supermercado, o en otros contextos de la vida diaria, sin embargo, ella se expresa a favor de las matemáticas con aplicaciones, aunque dichas aplicaciones no se presenten en la vida diaria de cualquier sujeto. Ella afirma que precisamente es a partir de estos conocimientos que se ha podido transformar la vida del hombre.

2.6.1. El planteamiento y la resolución de problemas

Se puede pensar en la heurística en contraste con los algoritmos. Los algoritmos son procesos bien definidos., que determinan o son determinantes, y garantizan una solución. Por el contrario, en la heurística, la solución no está garantizada (es posible o probable). Esto, naturalmente, genera muchos problemas en los estudiantes, quienes prefieren los algoritmos (Kilpatrick, 1995:55).

Ejemplos de la heurística de Pólya: Una primera heurística sería cuando tratando de resolver un problema, surge en algún momento la pregunta sobre aquello que se está buscando: lo desconocido. Pólya llegó a esta idea cuando estaba trabajando con uno de sus estudiantes. Para ayudar al alumno, Pólya le presenta la metáfora del puente: el problema consiste en encontrar la ruta que lleva de donde uno se encuentra hasta donde uno quiere llegar, es decir, a lo desconocido. Un segundo ejemplo de heurística es el de dibujar una figura del problema que uno está tratando de resolver. En los Estados Unidos, a los estudiantes en clase de matemáticas no les gusta hacer dibujos para representar el problema que están tratando de resolver aunque, habitualmente, es una herramienta muy útil.

Una de las heurísticas más poderosas que puede utilizar una persona en matemáticas, es pensar en un problema más sencillo que tenga las mismas características y brinde las pautas para poder solucionar el problema más complejo. Pólya (1945) establece que las formalidades de una prueba matemática y su derivación tienen poco que ver con el trabajo real de resolver problemas en matemáticas.

Pólya discute el potencial de los métodos heurísticos como descomponer el problema en subproblemas, es decir, resolver problemas más simples que reflejen aspectos del problema principal, usar diagramas para representar un problema en formas diferentes, y examinar casos especiales para tener una idea del problema.

Las heurísticas identificadas por Pólya están enmarcadas en comunicar su propia experiencia como matemático al resolver problemas. Pólya manifestaba que las

estrategias y preguntas de un experto al resolver problemas podían ser modeladas por los maestros en el salón de clases.

Romberg (1992 citado en Santos 1997: 27) afirma que un punto de vista dinámico de las matemáticas tiene consecuencias importantes en su aprendizaje. Por ejemplo, la enseñanza de las matemáticas incluye el aceptar que los estudiantes pueden crear o desarrollar sus propios conocimientos matemáticos.

Un punto de vista dinámico de las matemáticas conlleva a un ambiente de aprendizaje que tienda:

- a) Hacia la aceptación de un salón de clases como una comunidad matemática.
- b) Hacia el uso de la lógica y la evidencia matemática como un medio de verificación, contrapuesto a ver al maestro como la sola autoridad para dar las respuestas correctas.
- c) Hacia el desarrollo del razonamiento matemático; es decir, no ubicar a las matemáticas como un conjunto de fórmulas o reglas para memorizar.
- d) Hacia la resolución de problemas y no solamente dar énfasis a la actividad de encontrar respuestas mecánicamente.
- e) Hacia la conexión y aplicación de las matemáticas; es decir, no concebirlas como un cuerpo aislado de conceptos y procedimientos (NCTM, 2000)

En el prefacio a la primera edición en inglés del libro de Polya "How to Solve It" se lee:

"Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter" (1944:5).

George Pólya, estuvo interesado en el proceso del descubrimiento, o cómo es que se derivan los resultados matemáticos. Advirtió que para entender una teoría, se debe conocer cómo fue descubierta. Por ello, su enseñanza enfatizaba en el

proceso de descubrimiento aún más que simplemente desarrollar ejercicios apropiados. Se trata de un proceso dialógico de pregunta y respuesta que posibilita el descubrimiento de alternativas para la solución de un problema. Un desarrollo heurístico que permite al estudiante reconocer indicios; identificar patrones, explorar coyunturas, probar rutas que conduzcan soluciones plausibles; en fin, asumir riesgos que lo lleven a puerto seguro. Ciertamente, más que una técnica o procedimiento, es una actitud mental ante los problemas. El interés no se centra en que el alumno entienda la teoría.

Para implicar a sus estudiantes en la solución de problemas, generalizó su método en cuatro pasos:

Comprender el problema

- ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles
- ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es insuficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?

Concebir un plan

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.
- He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya. ¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método? ¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar para utilizarlo?
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones.
- Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar. ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿Puede resolver una parte del problema? Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte; ¿en que medida la incógnita queda ahora determinada? ¿En que forma puede variar? ¿Puede usted deducir algún

elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para determinar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos están más cercanos entre sí?

- ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

Ejecución del plan

- Al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos.
- ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

Visión retrospectiva

- ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?
- ¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?

Para Pólya, el resolver problemas es una cuestión de habilidad práctica como, el nadar. La habilidad práctica se adquiere mediante la imitación y la práctica; es decir, al intentar resolver problemas, hay que observar e imitar lo que otras personas hacen en casos semejantes. Por lo tanto, el profesor que desee desarrollar en sus alumnos la aptitud para resolver problema, debe hacerles interesarse en ellos y darles el mayor número posible de ocasiones de imitación y práctica (Pólya, 1945: 27).

En el plan y programas de estudio se plantea que los alumnos y alumnas aprendan a resolver problemas no como una actividad mecánica correspondiente a la asignatura de matemáticas, sino como parte del conjunto de habilidades que se requieren para identificar, analizar, elaborar y solucionar problemas relacionados con las distintas áreas del saber, tanto en la escuela como en la vida cotidiana.

Resolver problemas implica desarrollar diversas habilidades, entre las que destacan la interpretación, el análisis y la búsqueda, selección y recuperación de la

información, así quedó señalado en los materiales distribuidos en la primarias del Distrito Federal, por el Programa Nacional Para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio para los TGA (Talleres Generales de Actualización) del ciclo escolar 2003-2004; se les ofrece a los profesores una clasificación de los procedimientos necesarios para resolver problemas, elaborada por Juan Ignacio Pozo (Pozo, et al. 1999:188-203):

1. Adquisición de la información: consiste en incorporar información nueva o añadir conocimientos ya existentes.
2. Interpretación de la información: traducir la información obtenida a un nuevo código o lenguaje con el que el alumno esté familiarizado y con el que pueda conectar la nueva información recogida.
3. Análisis de la información y realización de inferencias: Realizar inferencias con el fin de extraer nuevos conocimientos implícitos en la información presentada en el problema. Para ello se requieren técnicas y destrezas de razonamiento que permitan hacer predicciones, identificar causas, elaborar deducciones, planificación, diseño, formulación de hipótesis y evaluación de los resultados obtenidos.
4. Comprensión y organización conceptual de la información:
 - Comprensión del discurso escrito y oral: claridad en los tipos de discursos, reconocer su estructura, comprender su significado, así como integrar la información de diferentes textos o fuentes.
 - Establecimiento de relaciones conceptuales: hace referencia al vínculo entre factores y causas de hechos o fenómenos, y sus niveles de análisis y de explicación.
 - Organización conceptual: integra acciones como la clasificación, jerarquización, uso de mapas conceptuales y redes semánticas.
5. Comunicación de la información: se realiza a través de procedimientos de expresión oral, cuyo perfeccionamiento requiere, entre otras habilidades, la

planificación y elaboración de guiones, el dominio de determinados recursos expresivos o la justificación y argumentación de las propias opiniones. La existencia de diversos procedimientos expresivos hace necesaria su integración en la comunicación de la información.

La nueva visión de la enseñanza de las matemáticas como facilitadora de la adquisición del conocimiento por parte del que aprende, en contraposición de una visión de transmisora de un conocimiento ya construido, ha generado una línea de investigación que intenta adoptar la perspectiva del que aprende y comprender y manejar las concepciones erradas que pueden preceder o ser el resultado del proceso de instrucción (Kilpatrick, 1995:7).

Con el desarrollo de los sistemas de educación universal, así como las evaluaciones internacionales y nacionales, los países se enfrentan al reto de modificar el currículo de matemáticas de tal forma que se ofrezcan oportunidades para todos los estudiantes.

Recientemente, muchos programas de matemáticas en el mundo han mostrado una tendencia a prestar una mayor atención a las matemáticas aplicadas, dando énfasis a la construcción de modelos matemáticos para el análisis de problemas de la vida real. En la retórica oficial, el currículo escolar de matemáticas en la mayoría de los países enfatiza el desarrollo del razonamiento de las habilidades de resolución de problemas sobre la memorización de hechos y procedimientos.

El currículo escolar de matemáticas se puede ver por lo menos desde tres puntos de vista (Robitaille & Travers 1992:693, citados por Killpatrick, 1995:9): el currículo propuesto por las autoridades escolares, el currículo implantado por el profesor y el currículo aprendido por los estudiantes.

2.6.2. Significado de la palabra problema y sus clasificaciones

Definir la palabra problema representa una dificultad, ya que dicha definición se encuentra ligada con la relatividad del esfuerzo de un individuo cuando éste intenta resolver un problema. Es decir, mientras que para algunos estudiantes puede representar un gran esfuerzo el intentar resolver un problema, para otros puede reducirse a un simple ejercicio de rutina. Así, el que exista un problema no es una propiedad inherente de la tarea matemática: la palabra está ligada a la relación o interacción entre el individuo y esa tarea. Schoenfeld (1985 citado en Santos 1997:28) usa el término *problema* para referirse a una tarea que es difícil para el individuo que está tratando de hacerla.

Schoenfeld afirma que virtualmente todos los problemas que se les plantean a los estudiantes en sus estudios de las matemáticas no son realmente problemas, sino ejercicios que pueden ser resueltos en un corto tiempo.

Raramente la presentación de la solución de un problema por parte del maestro dura más de cinco o diez minutos. A los estudiantes nunca les queda la impresión de que uno puede dedicar horas (mucho menos días, semanas o meses) trabajando en un problema... Se les priva de la oportunidad de mostrar algún progreso en la resolución de problemas complicados y como consecuencia se les reprime de la esperanza de atacarlos a aquellos que son capaces de trabajar estos problemas (Schoenfeld, 1985: 368-369).

Un componente esencial en la propuesta de la resolución de problemas es la conceptualización que cada uno posea acerca de lo que es un problema. Los diversos puntos de vista acerca de lo que es un problema ocasionan que las actividades de clase implantadas durante la instrucción promuevan diversas actitudes o conductas. Por ejemplo, el uso de problemas no rutinarios (problemas con varios métodos de solución o que requieran más que solamente la aplicación de reglas, fórmulas o algoritmos para resolverlos) puede constituir un recurso natural para discutir actividades que ilustren el uso de conjeturas, contraejemplos, aproximaciones y, en general, estrategias de carácter cognoscitivo y de monitoreo. Por otra parte, el uso de problemas rutinarios encontrados en los libros de texto se identifica más con el empleo de procesos mecanizados o memorísticos. Por lo tanto, la selección de los problemas para discutir dentro y fuera del salón de clases

establece la dirección y el tipo de actividades que se deben desarrollar durante el curso Santos, 1997:28).

Simon (citado en Santos Trigo, 1997) presenta una caracterización general de las propiedades que tienden a agrupar o identificar dos tipos de problemas:

1.- Los problemas bien estructurados: son aquellos que generalmente aparecen en la instrucción o en los libros de textos matemáticos. En este tipo de problemas la información para resolverlos es parte del enunciado, las reglas para encontrar la solución son claras, y existen criterios definidos para resolverlos.

2.- Problemas que no presentan una estructura bien definida o mal estructurados: son aquellos que generalmente se encuentran en la vida diaria. En este tipo de problemas, es frecuente que no exista suficiente información para resolverlos, o quizás demasiada información. Así, que quien intente resolverlos necesita reformularlos y proveer o eliminar cierta información en la fase de resolución según sea el caso. En casi cualquier fase de solución, las opciones de qué pasos seguir no son siempre claras. En este tipo de problemas, quien los resuelve necesita un amplio repertorio de procesos para reconocer una solución.

2.7. Las matemáticas y su enseñanza

El clima actual de reforma de matemáticas cuya parte central es el enfoque de resolución de problemas, abarca todos los niveles educativos, incluso el de la formación de profesores. Civil (1996), llevó a cabo una investigación con ocho estudiantes para profesores en donde a través de un curso de matemáticas no tradicional queda de manifiesto su comprensión de las matemáticas y las creencias sobre ellas.

Los resultados arrojaron que la forma de resolver un problema era lo más importante para algunos estudiantes, basados en su creencia de la necesidad de ser rápidos cuando se hace matemática. No hay porque dedicarle más tiempo cuando el profesor puede dar la respuesta, lo cual puede ser probablemente el resultado de su experiencia escolar.

De igual forma el interés principal era obtener una respuesta y posteriormente validarla con el profesor.

En esta investigación resulta evidente que un factor clave en la conducta de los estudiantes para profesores fue su débil comprensión de muchos aspectos de las matemáticas elementales, que pueden ser la causa de su falta de confianza como aprendiz y como estudiante para profesor (Civil, 1996:183).

Estos resultados se modificaron en el momento en que aceptaron sus deficiencias matemáticas y quitándoles la presión de resolver un problema de “la manera correcta”, empezaron a asumir riesgos y a aportar sus ideas.

Las creencias de los estudiantes para profesor, parecen ser consistentes con sus experiencias matemáticas escolares previas. Esperar que el profesor siga la forma de pensar de los estudiantes es un gran cambio en los papeles del profesor y alumnos en el aula (Civil, 1996:193).

2.8. La instrucción en el salón de clases promoviendo el pensamiento matemático y la solución de problemas

Durante los últimos años del siglo pasado, la comunidad perteneciente a la educación matemática, ha luchado por definir las matemáticas escolares y ha señalado los elementos de un curriculum que podrían reflejar las necesidades actuales de la sociedad. El conjunto de metas más reciente y comprensivo es aquel preparado por la Comisión de los Estándares para las Matemáticas Escolares del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM) en el año 2000. Enlistan 9 metas: 4 para la sociedad y 5 para los estudiantes; las 4 metas generales para la sociedad o generales relacionadas con la educación o las matemáticas escolares son:

1. Trabajadores alfabetizados matemáticamente. Los lugares de trabajo de ahora son demandantes desde un punto de vista tecnológico y el futuro requerirá una comprensión matemática y la habilidad para formular y resolver problemas matemáticos complejos frecuentemente con otros (en equipo). “En

las diferentes empresas ya no se busca únicamente trabajar con espaldas fuerte, manos hábiles y con habilidades aritméticas de la tiendita (compra-venta)” (p.3)

2. Aprendizaje a lo largo de la vida (permanente). Muchos trabajadores cambiarán de trabajo frecuentemente y entonces necesitan flexibilidad y habilidad para resolver problemas que le posibiliten “explorar, crear, acomodar, adaptarse a las condiciones cambiantes, y activamente crear nuevo conocimiento a lo largo del transcurso de sus vidas” (p.4).
3. Oportunidad para todos. Como las matemáticas han llegado a ser “un filtro crítico para el empleo y para una participación plena en la sociedad” (p.4), debe hacerse accesible a todos los estudiantes, no únicamente a los varones blancos, el grupo que actualmente estudia las matemáticas más avanzadas.
4. Un electorado informado. A causa de la naturaleza compleja y crecientemente técnica de las corrientes actuales, la participación ciudadana requiere conocimiento técnico y comprensión, especialmente habilidades en la lectura e interpretación de información compleja.

Estas metas sociales buscan que los estudiantes lleguen a ser poderosos desde un punto de vista matemático, *el poder matemático* “denota habilidades individuales para explorar, conjeturar y razonar lógicamente, así como la habilidad de utilizar una variedad de métodos matemáticos de manera efectiva para resolver problemas no rutinarios” (NCTM, 2000: 5). Los autores de la Estándares continúan o van más allá para enfatizar que el ser alfabetizado matemáticamente incluye mucho más que la familiaridad con los números y la aritmética:

“La sociedad tiene unas demandas y para que puedan satisfacerlas de manera confiada, debe ser capaz de comprender las implicaciones de los conceptos matemáticos – por ejemplo el azar, la lógica, y las gráficas- lo que permea los periódicos de todos los días y las decisiones rutinarias”.

Los autores de la NCTM articulan la noción de ser alfabetizado matemáticamente proponiendo 5 metas generales para los estudiantes:

1. El aprender a valorar las matemáticas: Comprender su evolución y su papel en la sociedad y en la ciencia.
2. Llegar a confiar en la propia habilidad: Llegar a sentirse confiado en el propio conocimiento matemático y tener la habilidad para asignarle un sentido a las situaciones y a la resolución de problemas.
3. Volverse un resolvidor de problemas matemáticos: Esencial para llegar a ser un ciudadano productivo lo cual requiere experiencia en resolver una variedad de problemas no rutinarios y amplios.
4. Aprender a comunicar matemáticamente: Aprender los signos, símbolos y términos de las matemáticas.
5. Aprender a razonar matemáticamente: Hacer conjeturas, reunir evidencia y construir argumentos matemáticos.

Estas metas implican que los estudiantes deberán estar expuestos a experiencias variadas, numerosas e interrelacionadas que los motiven a evaluar la empresa matemática, a desarrollar hábitos matemáticos de la mente y a apreciar el rol de las matemáticas en los asuntos humanos que ellos estén motivados a explorar, a conjeturar e incluso a cometer errores de tal manera que vayan ganando confianza en su habilidad para resolver problemas complejos, que ellos lean, escriban, discutan, y que ellos conjeturen, pongan a prueba y construyan argumentos sobre la validez de una conjetura. La oportunidad para todos los estudiantes de experimentar estos componentes del entrenamiento matemático está en el corazón de una visión de un programa de matemáticas de calidad. El curriculum deberá estar permeado con estas metas y experiencias, de tal manera que estas lleguen a tener un lugar común en la vida de los estudiantes (NCTM, 2000:5).

De acuerdo con Romberg (1994), estas metas reflejan un cambio de la práctica tradicional de resumir las metas matemáticas deseadas como el conocimiento de habilidades, conceptos y aplicaciones a hacer un énfasis sobre disposiciones más amplias, sobre actitudes y creencias acerca de la naturaleza del conocimiento matemático y acerca del propio pensamiento matemático.

Las habilidades tradicionales, los conceptos y las aplicaciones, están subsumidos bajo metas más generales de resolución de problemas y comunicación a través del documento de los Estándares de la NCTM.

Romberg (1994) sugiere algunas conexiones entre la visión del poder matemático expresado en los Estándares (NCTM, 2000) y lo que es conocido acerca del conocimiento matemático y la resolución de problemas, para lo cual presenta un conjunto de principios sobre actividades matemáticas y como estas están organizadas para maestros y estudiantes. Él afirma que los profesores necesitan tener una imagen de esta clase en la mente. Sin esto la visión de los Estándares nunca se alcanzará.

Romberg hace una distinción entre “hacer” y “conocer sobre” mediante una analogía con otras actividades que la gente hace (como jugar básquetbol, volar un avión, o aprender a tocar un instrumento musical). Lo ejemplifica con la música, diciendo que éstas al igual que las matemáticas, tiene numerosas ramas clasificadas en una variedad de formas (clásica, jazz, rock, o instrumental, vocal); tiene un sistema notacional escaso para preservar la información (notas, signos de tiempo, llaves), y teorías que describan la estructura de las composiciones (escalas, patrones). Sin embargo sostiene que no importa cuántos instrumentos de música uno haya aprendido a tocar esto no es lo mismo que “hacer” música:

Es únicamente cuando uno ejecuta que uno conoce la música. De la misma manera, cuando los estudiantes aprenden a jugar básquetbol, ellos están siempre conscientes de que su meta es jugar el juego. Lo que está siendo argumentado en matemáticas, el “juego” es resolver problemas no rutinarios. La práctica en el básquetbol es importante para desarrollar habilidades, aprender estrategias, etc. Sin embargo, un entrenador tendría a ninguno practicando si sus jugadores nunca jugaran un juego. Además las prácticas están hechas a la medida de las necesidades del equipo y de los individuos. Ahora, en las matemáticas escolares todos los estudiantes practican habilidades, ya sea que las necesiten o no, no gastan casi tiempo aprendiendo estrategias, y nunca se ponen a jugar

el juego. Obviamente es importante aprender algunos conceptos matemáticos y practicar algunos procedimientos de tal manera que uno sea un ejecutor razonablemente hábil (como aprender a leer notación musical y practicar escalas o tirar tiros libres), pero también es importante para todos los estudiantes tener una oportunidad para resolver problemas (ejecutar) no importa cual sea su nivel de capacidad. Demasiado frecuentemente los estudiantes encuentran la aritmética, el álgebra y algunas veces el cálculo como sin sentido de todo pesado e incluso intimidatorio. Después de todo ¿quién puede disfrutar multiplicar rutinariamente un número de cuatro dígitos por otro, o resolver un sistema de ecuaciones lineales simultáneas (análogas a estar siempre tocando escalas en un piano)? Como un resultado de tales experiencias limitadas muchos estudiantes tienen prejuicios en contra de aspectos de las matemáticas más interesantes y amplias. Lo que se necesita es un balance entre los “juegos” y “las prácticas”. Esto debe involucrar, especificar los principios para tanto el desarrollo de una colección de situaciones problemáticas (juegos o composiciones) y los conceptos, habilidades y estrategias relacionadas a esos problemas, de tal manera que los estudiantes tengan una oportunidad para desarrollar su “potencia matemática” (Romberg, 1994:290).

La analogía de Romberg, ilustra la visión propuesta en los Estándares de la NCTM (2000): los estudiantes deberán aprender a “hacer matemáticas”. Sin embargo, también se cuestiona si eso es lo que realmente hacen los matemáticos.

Para apreciar que significa “hacer matemáticas”, se debe reconocer que los matemáticos discuten acerca de que matemáticas son aceptables, que métodos de prueba deben ser realizados, etc. Kitcher (citado en Romberg, 1994) afirmó que:

La práctica matemática tiene cinco componentes: un lenguaje empleado por los matemáticos que la practican, un conjunto de afirmaciones aceptadas por estos matemáticos, un conjunto de cuestiones que ellos consideran como importantes y como no resueltas en el momento, un conjunto de razonamientos que ellos usan para justificar las afirmaciones que ellos aceptan, y un conjunto de enfoques matemáticos que concretan sus ideas acerca de cómo deben ser hechas las matemáticas, del ordenamiento de las disciplinas matemáticas, etc. (p. 299)

Desde la perspectiva de Kitcher (1988), hacer matemáticas no puede ser visualizado como una ejecución mecánica o una actividad en la que los individuos se involucran únicamente siguiendo reglas predeterminadas. La actividad matemática puede ser vista más como concretando los elementos de un arte o una forma de hacer las cosas más que una disciplina puramente técnica. Lo anterior no significa que los matemáticos tienen la libertad de hacer cualquier cosa que se les ocurra. Como en todas las formas de hacer las cosas, existe un consenso en un sentido amplio

acerca de qué procedimientos son los que se siguen y que es lo que será aprobado como trabajo aceptable; lo que ocasiona un intercambio diario entre matemáticos. Entonces, un matemático se involucra en las matemáticas como un miembro de una comunidad en donde todos ya aprendieron, que crea (la comunidad crea) el contexto en el cual el individuo matemático trabaja. Los miembros de tal comunidad tienen una forma compartida de ver la actividad matemática su discurso mutuo reforzará formas preferidas y un sentido de apropiación, de elegancia y de estructuras conceptuales aceptables (King & Brownell, 1966, en Romberg 1994: 293).

Sin embargo, Romberg (1994) señala que al reconocer a las matemáticas como un producto cultural creado por la gente no se especifica, que es lo que los matemáticos hacen. Consecuencia de que los matemáticos son seres humanos, muchas de las cosas que ellos hacen carecen de interés. Lo que es importante son sus actividades esenciales. Identificar y describir estos elementos para los educadores, ha sido el foco de trabajo de varios académicos. Los escritos de George Pólya, enfatizaron la importancia de la resolución de problemas matemáticos. En sus escritos (y en muchos otros) documentos, la resolución de problemas ha sido señalada como la principal actividad de los matemáticos. De hecho resolver problemas no rutinarios es el tema central del actual movimiento de reforma en las matemáticas escolares en la mayoría de los países. Lynn Steen (en Romberg 1994), el anterior presidente de la Asociación Matemática de América, ha escrito varios artículos que han enfatizado a las matemáticas como “la ciencia de los patrones”, él afirma:

El matemático busca patrones en los números, en el espacio, en la ciencia, en las computadoras y en la imaginación. Las teorías matemáticas explican las relaciones entre los patrones; las funciones y las relaciones, los operadores y los morfismos vinculan un tipo de patrón con otro para satisfacer estructuras matemáticas que perduran... Los patrones sugieren otros patrones, frecuentemente patrones que producen otros patrones. De esta manera, las matemáticas siguen su propia lógica comenzando con patrones de la ciencia y completando el cuadro añadiendo todos los patrones que derivan de los iniciales (1988:616).

Entonces, él ve que todos los estudiantes necesitan experimentar la búsqueda de patrones en todos niveles. Las matemáticas no es un conjunto fijo de conceptos y habilidades a ser dominado, sino una ciencia empírica (Romberg, 1994:294).

El más prolífico e influyente académico europeo en la educación matemática ha sido el Catedrático alemán, Hans Freudenthal, editor fundador de la revista internacional Estudios Educativos en Matemáticas, y sus principales libros sobre la educación matemática incluyen: Las Matemáticas como una Tarea Educativa (1973), Sembrando y Cosechando (1978), y La Fenomenología Didáctica de las Estructuras Matemáticas (1984).

Central al trabajo de Freudenthal es o son las “estrategias de matematizar”. Matematizar involucra representar relaciones con una situación compleja, de tal manera que sea posible ponerlas entre ellas en una relación cuantitativa. Freudenthal cree que el aprender estas estrategias deberá ser el foco central de todo el curriculum matemático. Desde esta perspectiva, “Las matemáticas para todos y cada uno” es el lema que el escogió para definir el trabajo de investigación y de desarrollo del instituto que él fundó en la Universidad de Utrecht. Su argumento es que todos los estudiantes pueden y deben experimentar las matemáticas de esta manera. La complejidad de las situaciones problemas y la sofisticación de los modelos matemáticos pueden variar, pero todos pueden construir modelos matemáticos (Romberg, 1994: 295).

Romberg como investigador de educación matemática y jefe de la Comisión de los Estándares para las Matemáticas Escolares para la NCTM, ha presentado otros trabajos en la línea de “hacer” matemáticas: n: “Actividades Básicas para Aprender Matemáticas” (1975), “Un Curriculum Común para las Matemáticas” (1983), Matemáticas Escolares: Opciones para los años 1990 (1984), y con Stewart, El Monitoreo de las Matemáticas Escolares: Artículos de Antecedentes Básicos (1987). En suma, fui el jefe del grupo que escribió el Los Estándares de Evaluación y Curriculares para las Matemáticas Escolares (NCTM, 1989). En estos trabajos argumenta que incluso con un conocimiento superficial sobre las matemáticas, es fácil reconocer cuatro actividades comunes y relacionadas en todas las matemáticas: la de abstraer, la de inventar, la de probar y la de aplicar:

- La abstracción de las matemáticas es fácil de ver, operamos con números abstractos sin preocuparnos de como se relacionan en cada caso con

objetos concretos. El proceso de abstraer es característico de cada rama de las matemáticas.

- Inventar involucra crear una ley o relación. Existen dos aspectos en toda invención matemática: la conjetura sobre una relación, seguida por la demostración de la validez lógica de tal afirmación. Todas las ideas matemáticas -incluso las abstracciones nuevas- son invenciones (como los números irracionales). También, para ayudarse en la invención de sus abstracciones, los matemáticos hacen uso constante de teoremas, modelos matemáticos, métodos, y analogías físicas, y ellos recurren a varios ejemplos completamente concretos. Estos ejemplos frecuentemente sirven como la actual fuente de la invención.
- Ninguna proposición es considerada como un producto matemático hasta que ha sido rigurosamente probada por un argumento lógico. La demanda de una prueba para un teorema permea a la totalidad de las matemáticas.
- Otro elemento característico de las matemáticas que todos deberán tener en mente es la excepcional amplitud de sus aplicaciones. En primer lugar se hace un uso constante, casi por minuto u hora, en la industria y en la vida privada y social de los más variados conceptos y resultados de las matemáticas, sin pensar sobre ellos para nada. En segundo lugar la tecnología moderna sería imposible sin las matemáticas. Escasamente cualquier proceso técnico sería llevado a cabo sin construir un modelo matemático abstracto como una base para llevar a cabo una secuencia de cálculos más o menos complicados, y las matemáticas juegan un muy importante papel en el desarrollo de nuevas ramas de la tecnología. Finalmente es verdad que toda ciencia, en mayor o menor grado, hace un uso esencial de las matemáticas. El progreso de las ciencias sería completamente imposible sin las matemáticas (Romberg, 1994:296).

Como Romberg (1994), manifiesta, en cada uno de los argumentos matemáticos hay una creación racional humana. Esta es una vasta colección de ideas derivadas como una consecuencia de una búsqueda de soluciones a problemas sociales. Las

abstracciones y las invenciones nos ayudan a darle sentido a nuestro mundo y a nosotros mismos.

Hay dos partes en la afirmación “de que la instrucción deberá ser desarrollada a partir de situaciones problemáticas” (NCTM, 2000:11). Primero, si los estudiantes trabajan en tales situaciones problemáticas, tal trabajo promoverá el aprendizaje; y segundo, actividades adecuadas serán encontradas o creadas, las cuales “conectarán ideas y procedimientos entre diferentes tópicos matemáticos y con otras áreas de contenido” (p. 11). La primera parte de esta afirmación parece garantizada, la segunda es más problemática (Romberg 1994:297).

2.8.1. Principios

Romberg (1994), considera cinco principios como consecuencia de su consideración acerca de la visión de la instrucción de las matemáticas, los lineamientos y su creencia de que un programa auténtico de las matemáticas escolares puede ser desarrollado. Estos cinco principios son presentados con base en su consideración de que el aprendizaje por medio de la participación activa implica que el programa debe ser un programa de actividades a partir del cual el conocimiento o habilidades puedan ser desarrollados. Sin embargo, aclara que solo desarrollar una colección de actividades interesantes no es suficiente. Por lo tanto, lo que construye un individuo depende en alguna extensión de lo que es traído a la situación, en donde la actividad actual caza con una secuencia que conduce a una meta, y como esta se relaciona con el conocimiento matemático. Entonces, la adecuación y la efectividad de las actividades de aprendizaje es un problema empírico. Dependiente tanto del conocimiento previo y como de las expectativas de los estudiantes. Lo cual es determinado por los profesores. Por esta razón, el desarrollo del curriculum no puede ser una ciencia exacta. El curriculum que se pretende puede únicamente incluir nuestros mejores “deseos” sobre lo que interesará a los estudiantes y los conducirá a todos hacia un desarrollo de su potencia matemática. Al mismo tiempo, el curriculum “actual” depende de la elección del profesor, y el curriculum que “se logra” depende de los intereses de los estudiantes y del conocimiento previo (Romberg, 1994:300).

Principio 1. Los Dominios Conceptuales

Deben Ser Especificados

Los dominios matemáticos que deseamos desarrollar en los estudiantes deben ser identificados, y entonces un curriculum debe ser construido alrededor de estos dominios conceptuales (Vergnaud, 1983, llamó a éstos campos conceptuales) Los dominios deberán ser seleccionados a causa de su generalidad y habilidad para subsumir componentes más especializadas del curriculum consideradas deseables para el desarrollo de la habilidad para resolver problemas y del razonamiento cuantitativo. Algunos de los dominios que están reflejados en los Estándares de la NCTM son:

- el conteo y la numeración (la asignación de números a conjuntos)
- la medida o medición (la asignación de números a atributos continuos)
- adición y sustracción de los números enteros
- multiplicación y división de números enteros
- fracciones comunes
- fracciones decimales
- razones y proporciones
- enteros
- geometría descriptiva
- geometría del movimiento
- ecuaciones lineales
- patrones, relaciones y funciones.

Estos dominios deberán no ser considerados independientemente uno del otro, mientras que es verdad que cada dominio tiene algunas propiedades que son únicas (signos, símbolos, reglas), más bien pienso en ellos como pétalos de una flor cuyo centro involucra la resolución de problemas, la comunicación, y el razonamiento y cuyos pétalos están todos interconectados.

Principio 2. Los Dominios Deben ser Segmentados en Unidades Curriculares,

Cada una de las Cuales Toma de Dos a Cuatro Semanas Enseñar

y Cada una de las cuales cuenta una historia

Deberá esperarse que los estudiantes construyan significados, interrelacionen conceptos y habilidades, y usen estos significados en una variedad de situaciones problemáticas. Cada unidad deberá ser similar a un capítulo en una novela de Dickens'. Deberá introducir o reintroducir los caracteres al lector y debe existir una nueva situación problemática a ser resuelta que implique conflicto, suspenso, crisis y resolución.

Principio 3. Los estudiantes Deben Ser Expuestos a los Dominio Conceptuales Mayores Cuando estos se Originen Naturalmente en Situaciones Problemáticas

Las ideas son mejor introducidas cuando los estudiantes ven una necesidad o una razón para su uso. Promover el desarrollo de esquemas integrados requiere un curriculum integrado. Las situaciones problemáticas pueden incluir las razones históricas para el desarrollo de un dominio matemático, la interrelación de tal dominio a otro dominio, o los usos de ese dominio.

Principio 4. Las Actividades dentro de cada Unidad Deben de Estar Relacionados con Cómo los Estudiantes Procesan la Información

Cada unidad debe proveer una revisión de los conceptos previos y de las habilidades y de los fundamentos que subyacen a los conceptos y las habilidades a ser aprendidas posteriormente. Las actividades usadas para hacer algoritmos deben diferir de aquellas usadas para enseñar la resolución de problemas, y las actividades que requieren asimilación deben diferir de aquellas que requieren acomodación. Además el método de instrucción será probablemente diferente.

Debe uno dirigirse a los estudiantes como un grupo grande cuando están siendo expuestos a una nueva información y trabajar en grupos pequeños cuando estén inventando, probando, o aplicando. La asimilación puede requerir ejercicios que involucren poco conocimientos previos, mientras que la acomodación puede requerir un arreglo no similar de situaciones problemáticas que involucren estructuras de variación cognitiva. Un alto grado de estructura impuesta por el profesor y un alto grado de control puede ser deseable para metas de poco alcance cognitivo, mientras

que un mayor grado de autonomía del grupo puede ayudar a alcanzar metas de un nivel cognitivo más alto.

Principio 5. Las Unidades del Curriculum Deben ser Siempre Consideradas como Problemáticas

Todas las secuencias del curriculum necesitan ser adaptadas y modificadas a la luz de lo que esta aportando el conocimiento de los estudiantes a la unidad y del contexto en el cual la instrucción tiene lugar. La diferencia entre el curriculum que se pretende y el curriculum actual debe ser aparente. Lo que realmente ocurre diferirá entre diferentes salones de clase. El programa no puede ser “una prueba” para el maestro. En su lugar, el programa debe ayudarle al profesor a hacer adaptaciones razonables, de tal manera que el conocimiento previo y el interés de los estudiantes sean tomados en cuenta en la instrucción.

Romberg (1994) señala que los salones de clase deben ser lugares en donde problemas interesantes sean explorados usando ideas matemáticas importantes, él lo explica de la siguiente forma:

(...) Por ejemplo, en varios salones de clase, uno podría esperar ver a estudiantes tomando medidas de objetos reales, coleccionando información y describiendo las propiedades de objetos usando estadísticas o explorando las propiedades de una función examinando una gráfica. Esta visión ve a los estudiantes estudiando muchas de las mismas matemáticas que actualmente se enseñan, pero con un énfasis bastante diferente. Puedo ver como esta imagen esta conectada con lo que conocemos sobre resolución de problemas y pensamiento. Entonces estoy confiando en que tal programa de matemáticas puede ser desarrollado e instrumentado. El contenido que debe ser incluido en un programa de matemáticas escolares puede ser desarrollado e instrumentado. El contenido que debe ser incluido en un programa de matemáticas escolares puede ser especificado. Los materiales tales como los textos, el software educativo, y los tests pueden ser producidos de tal manera que un aprendizaje constructivo tendrá lugar en los salones de clase. Sin embargo, no albergo ilusiones de reforma inmediata. Esta reforma únicamente será alcanzada o realizada trabajando duro (Romberg, p.302)

CAPITULO III. PRESENTACIÓN DE LOS DATOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

El presente capítulo muestra en la primera sección, una perspectiva del trabajo de los maestros con respecto al enfoque de resolución de problemas, llevado a los salones de clase como un elemento que intenta desde hace 15 años anexarse en el trabajo docente de los profesores. Se mostrarán los resultados que se obtuvieron a partir de las entrevistas y encuestas que se llevaron a cabo con los maestros en servicio, de aquellos que aceptaron voluntariamente colaborar en este trabajo, de acuerdo con tres líneas directoras de un discurso, las cuales se pueden interpretar en torno de tres temas principales:

- A) Cómo interpretan los profesores la resolución de problemas.
- B) Qué estrategias utilizan.
- C) Cuáles son los obstáculos que enfrentan.

En la segunda sección, se establecerá una relación entre los resultados que se introdujeron en la primera sección con las concepciones de los profesores sobre el tema que se derivan de su preparación profesional inicial y continua.

Uno de los resultados más interesantes que aquí hemos obtenido es que los maestros se identifican como sujetos profesionales que están incluidos en un sistema educativo que evalúa su trabajo y que espera mejorarse incorporándolos como eje de la reforma educativa.

En la tercera sección, se muestra la reflexión de los maestros acerca de su práctica docente.

Finalmente en la cuarta sección, desde el particular punto de vista de los profesores del presente estudio, se abunda sobre el papel que el estudiante desempeña (o debe desempeñar) durante la clase de matemáticas,

3.1. Interpretación de los maestros sobre la resolución de problemas

Diversas investigaciones (Ávila, 2004; Encinas 2005; Thompson 1994; González, 2006) ponen de manifiesto la importancia de las actitudes y las creencias de los profesores sobre la materia, la formación, la educación, la forma de enseñar las

matemáticas, así como diversas maneras de aprender de los estudiantes; pues esto delimita en su mayoría, las expectativas que los docentes tienen sobre sus estudiantes y su trabajo docente.

Diferentes creencias sobre las matemáticas, conducen a diferentes formas de enseñanza y asimismo a desear distintos resultados de aprendizaje.

Entre los profesores de educación primaria, el resolver problemas matemáticos contribuye de diversas formas en la enseñanza de matemáticas. En las entrevistas construidas con los profesores de estudio, ellos responden la forma en cómo, desde su punto de vista y basados en su experiencia personal, el enfoque de resolución de problemas ha tomado forma en el salón de clase, aportando así un cambio en la enseñanza de las matemáticas como lo plantean los siguientes fragmentos:

C1-B⁶: El resolver problemas matemáticos (RPM), contribuye en ofrecerles a los alumnos una orientación y apoyo para que encuentren la solución (profesor 20F1).

C1-B: [RPM] Le permite al niño tener herramientas que le sirven en su vida diaria (profesor 14F2).

C1-B: [RPM] Contribuye a que los niños pongan en práctica la lógica, eso les ayuda a enfrentarse a la vida cotidiana, ejercita su mente y lo demás se le facilita por que se vuelven reflexivos (profesor 2F4).

Los fragmentos reflejan un enfoque basado en la resolución de problemas, es posible decir que estos profesores aceptaron la Reforma de 1993; dicha apertura y aceptación pueda estar basada en los beneficios que la propuesta ofrece a sus estudiantes y a la información que los profesores han obtenido (por diversos motivos) acerca de la propuesta contenida en la Reforma de 1993.

Sin embargo entre los sujetos entrevistados, también hay opiniones que difieren de un punto de vista de resolución de problemas, y se centran en un enfoque tradicionalista, lo que Ernest (1988) definiría como un punto de vista Platónico:

⁶ Claves:

C1-B: Cuestionario 1, pregunta B.

C2-C: Cuestionario 2, pregunta C.

C1-B: El resolver problemas matemáticos por si mismo no ayuda, el alumno necesita razonar el problema, es decir conocerlo (profesor 21M3).

En el siguiente comentario realizado por el profesor 10F1, se observa un rechazo total a la reforma enfocada a la resolución de problemas, posiblemente, en su expresión, este reflejando parte de su formación profesional (Civil, 1996):

C1-B: [RPM] Es la forma menos adecuada de enfrentar la realidad (profesor 10F1).

La resolución de problemas ha sido de especial importancia en el estudio de las matemáticas. Entre las principales metas de la enseñanza y el aprendizaje está el desarrollar habilidades para resolver una amplia variedad de problemas matemáticos. Por otra parte, The National Council of Supervisors of Mathematics (NCTM, 2000) enfatiza que el aprendizaje para la resolución de problemas es la principal razón para el estudio de las matemáticas. Sin embargo, a muchos estudiantes y maestros no les gusta hacer (resolver) problemas; podríamos decir que tal vez se deba a que principalmente no han tenido éxito en resolverlos, o a que no le han hallado gusto a esta actividad para el desarrollo de las matemáticas. En general, al no ver una solución inmediata de un problema, con frecuencia se dan por vencidos, convencidos de que el problema está más allá de sus capacidades. La solución de problemas, en muchos casos, lleva tiempo. Los profesores expresan esto con los siguientes comentarios acerca de los obstáculos a los que se enfrentan con mayor frecuencia durante el proceso de la enseñanza de las matemáticas:

C1-E: A los maestros nos cuesta trabajo impartir la materia (profesor 20F1).

C1-F: Considero que los alumnos en muchas ocasiones no comprenden el problema ni lo que se les pregunta (profesor 20F1).

Las respuestas de la profesora 20F1 en una entrevista, nos dan una visión acerca de los obstáculos a los que se enfrentan los profesores en la enseñanza de las matemáticas, así como el quedarse durante sus años de servicio impartiendo clases en grados iguales cada ciclo escolar:

E3⁷.59-86:

E: me comenta que algunos de los obstáculos a los que se enfrenta es que considera que a algunos maestros les cuesta trabajo impartir la materia de matemáticas, podría ampliarme su comentario.

Mo: si yo soy uno de esos maestros que le cuesta mucho trabajo para que realmente el niño entienda como utilizar las matemáticas y para que les va a servir o sea lo básico.

E: dice que hay algún tema ((hablando de matemáticas)) que se dificulte más que otro.

Mo: si

E: ¿cómo cual?

Mo: las sumas y las restas de transformación.

E: y por ejemplo, para dar suma y resta de transformación primero la da de forma clara o luego la relaciona con problemas, o ¿cómo la trabaja?

Mo: generalmente siempre planteamos problemas muy sencillos, tratamos de explicarlos bien y de representarlos con ellos ((se refiere al uso de las fichas de colores)), y posteriormente, a hacerlos de forma representativa ((utilizando representaciones numéricas)) con los números, pero si les cuesta trabajo no saben porque le va a prestar o porque va a llevar, les cuesta trabajo entenderlo.

E: ¿y cree que esa dificultad es en todos los grados?

Mo: este (pausa) la verdad /no/ no se pero si se da en varios grados.

E: ¿siempre ha tenido usted este grado (primero)?

⁷ Claves:

E1.57-60: Entrevista 1, renglones 57 al 60.

Mo: yo ya tengo muchos años trabajando con primero y segundo, y tengo más de este ((refiriéndose al primer grado)), unos 12 años trabajando en este ciclo y una que otra ocasión he trabajado quinto y sexto. Pero sí, realmente cuando he trabajado quinto y sexto ahí hay ya mucha deficiencia en cuestión de matemáticas, o sea, todo lo básico sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en esos grados, los niños no las entienden, no saben... no saben, comprender y mucho menos aplicarlas.

La profesora reconoce las deficiencias que se presentan en los grados de 5º y 6º, sin embargo lo atribuye a que los niños no entienden ni pueden aplicar las operaciones básicas,

En realidad, ¿cómo puede uno convertirse en un buen solucionador de problemas? ¿cómo puede uno enseñar la resolución de problemas matemáticos? Según varios autores (Pólya, 1965; Santos, 1997; Pozo, 1999) hay varias estrategias para desarrollar habilidades de solución de problemas, asimismo en las clases de matemáticas cada profesor crea las propias, basadas en sus años de experiencia, las características de sus estudiantes y su propia formación, tal como se refleja en los siguientes fragmentos:

C1-C: [RPM] No utilizo una metodología, planteo el problema, lo explico y luego les pongo otros similares (profesor 21M3).

E1.32-38: bueno, este... yo no uso una metodología pero digamos que me gusta que los niños ordenen sus trabajos; por ejemplo yo tengo un niño de secundaria, que empieza a escribir (mira alrededor por unos segundos y continua), al hacer un problema empieza a escribir en varias partes del cuaderno entonces yo pienso que el orden es muy importante, yo les pongo a los niños que pongan cuáles son los datos, cuáles son las fórmulas y luego el resultado. No se si esto le aclararía o.../no/ (profesor 21M3).

C1-C: [RPM] Dejo que expongan sus hipótesis y trato de que las comprueben (profesor 23F2)

C1-C: [RPM] Manipulan material concreto, dejen que descubran por ellos mismos la solución a problemas significativos. El juego” (profesor 14F2).

E2.16-21: sobre todo al tratar la información con ilustraciones, los hago que visualicen, que observen, que lean, así bien, que sobre todo, que ellos se interesen y que observen, la observación para mí es fundamental en matemáticas y sobre todo las ilustraciones que observan, que lean, que analicen, que es como yo los llevo, “fíjate bien, fíjate que número es, fíjate que dice, fíjate para que te sirve este número” (profesor 14F2).

C1-C: [RPM] Utilizo estrategias como preguntas, dibujos y representaciones (profesor 20F1).

E3.9-12: pues algo que sea conocido para el niño, por ejemplo aquí ((en el salón)) utilizamos fichas por colores para que el niño vaya identificando las decenas y las centenas, o bien, fichas de refrescos, dibujitos como frutas, juguetes, dulces, cosas que para los niños, si sean algo familiar, que ellos los conozcan (profesor 20F1).

Esto es, hacerlos participar, reflexionar, analizar, relacionar la escuela con su vida diaria, observar, usar material concreto, son elementos presentes en el discurso de los profesores entrevistados.

Uno de los propósitos centrales del plan y programas de estudio de 1993, es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente (SEP, 1993:13) y con la reforma al currículo se esperaba que las formas de enseñanza de las matemáticas se modificaran, sin embargo esto no se ha visto reflejado en las prácticas educativas (Ávila 2004).

Los problemas son la vía para llegar al dominio de los contenidos, para conseguir aprendizajes perdurables y para propiciar una relación distinta entre los alumnos, el profesor y las matemáticas

En relación con los problemas y su resolución, se ha detectado que existe una distancia entre lo que se esperaba que ocurriera con la reforma a la enseñanza de

las matemáticas y lo que sucede realmente en las clases de matemáticas. Esta distancia se caracteriza por diversos procesos a través de los cuales se manifiestan intentos por modificar ciertas prácticas escolares de enseñanza- aprendizaje, que se mezclan entre fragmentos de sedimentación provocados por la tradición. Esto se observa en el siguiente fragmento tomado de una clase de matemáticas en el grupo de segundo grado de la profesora 23F2:

Niña: (mostrando su cuaderno de español abierto en una página que contiene enunciados) pero...

Maestra: (sin dejarla terminar su argumento), ¡no!, tuviste suficiente tiempo para que lo hubieras terminado (escribe un recado en el cuaderno de la niña de no terminó)

Niña: pero... mmm (toma su cuaderno, lo cierra y se dirige a sentarse a su lugar designado)

Alumnos: (ruidos de gritos por parte de los alumnos) ehhl!, (arrastran las sillas para tomar sus mochilas)

Maestra: saquen cuaderno de matemáticas.

Niño: (gritando) ¿matemáticas?

Maestra: vamos a hacer un problema (da un vistazo caminando entre las bancas binarias para observar a todos sentados en sus lugares y con el cuaderno de matemáticas abierto)

Alumnos: ¡yo!, ¡yo!, ¡yo!, (levantándose algunos de sus lugares y otros sólo alzando la mano)

Maestra: siéntense, ¡ah! pero no me levanten la mano.

Maestra: escriban..., escríbanla, quiero la operación, su pregunta y la resolución de esta operación.

Alumnos: ¿cómo?, ¿qué dijo? (se inicia murmullos entre los alumnos que provocan que se levanten de sus lugares)

Maestra: todos bien sentados

Niño: podemos....

Maestra: (sin dejarlo terminar su pregunta) no no se vale copiar.

Niña: maestra, maestra, maestra.

Maestra: ¿mande? (dirigiéndose a la niña)

Niña: ¿podemos hacer el problema como los que tenemos aquí en el cuaderno? (señala con el dedo una página en su cuaderno)

Maestra: si un problema

Maestra: no se vale que sea el mismo problema de todos, ¡verdad que no! (dirigiéndose a un trío de niños) por que todos pensamos diferente; verdaaad César que todos pensamos diferente.

Niño: si maestra.

Las formas de trabajar con los problemas matemáticos en los salones de clases, si bien pudieran no ser las mismas que antes de la incorporación de la reforma, y en especial, en el enfoque de los programas de matemáticas en el Plan de Estudios de Educación Primaria (SEP, 1993), tampoco han incrementado las competencias de los estudiantes para resolver problemas como se esperaba. Se hace notable que al parecer la noción de actividad sustituyó en algunos casos de forma parcial, y en otros casi por completo, a la de resolución de complejos que impliquen como varios autores señalan (Pólya, 1965; Santos, 1997; Pozo, 1999; Romberg, 1994; Kilpatrick, J., Gómez P. y Rico L. 2000; Schoenfeld, 1985) un reto interesante que también podemos llamar tarea difícil, que promueva el desarrollo de habilidades matemáticas que busquen el razonamiento, tomando en cuenta la relatividad del esfuerzo que cada individuo pone cuando se enfrenta a un problema e intenta resolverlo.

Clase de profesor 23F2:

Maestra: vamos a hacer un problema (da un vistazo caminando entre las bancas binarias para observar a todos sentados en sus lugares y con el cuaderno de matemáticas abierto)

Alumnos: ¡yo!, ¡yo!, ¡yo!, (levantándose algunos de sus lugares y otros sólo alzando la mano)

Maestra: siéntense, ¡ah! pero no me levanten la mano.

Maestra: escriban..., escríbanla, quiero la operación, su pregunta y la resolución de esta operación.

Además, se hace evidente que la resolución de problemas se asocia generalmente al juego o a la manipulación del material concreto, como se observa en el siguiente fragmento:

E3.9-12: *pues algo que sea conocido para el niño, por ejemplo aquí (en el salón) utilizamos fichas de colores para que el niño vaya identificando las decenas y las centenas, o bien fichas de refresco, dibujitos como frutas, juguetes, dulces, cosas que para los niños si sea algo familiar, que ellos los conozcan (profesor20F1).*

E3.26-34:

Mo: a ver hijo cuánto (pausa), vamos a sumar 5 más 4, utiliza estas fichas por favor... (le coloca un montón de fichas tanto amarillas como rojas), contamos uno, dos,...

Ao: tres.

Mo: ¡fuerte!

Ao: cuatro, cinco.

Mo: ((señalándole un espacio en la mesa de su escritorio)) y de este lado (refiriéndose al lado contrario de donde coloco las cinco fichas anteriores)) ¿cuántas ponemos?

Con base en el enfoque de resolución de problemas, para elevar la calidad del aprendizaje es necesario que los estudiantes encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que hagan de él un instrumento que les auxilie en el reconocimiento, planteamiento y resolución de problemas presentados en su vida cotidiana; aprender matemáticas a través de la solución de problemas ha sido desde hace ya casi quince años y a lo largo de los seis años de la primaria, el sustento de la reforma

En el siguiente fragmento observamos como una maestra de primer grado, trabaja con uno de sus alumnos una actividad matemática que pretende ejemplificar su trabajo con un problema de suma:

E3.16-45:

Mo: (revisando de reojo entre sus repisas) bueno pero tengo aquí fichas (se levanta a traer dos frascos de plásticos transparente).

Este es el material (las fichas de colores) con que los niños trabajan para poder resolver sus problemas de matemáticas (me muestra unas fichas de colores amarillas y azules, de plástico y foami).

E: y por ejemplo (pausa) me podría dar un ejemplo de cómo utiliza las fichas (se dirige hacia el grupo) .

Mo: a ver el niño más guapo va a pasar (se pone frente a todo el grupo y los visualiza).

Mo: vente Christian ((dirigiéndose a un alumno en especial)).

Mo: a ver hijo cuánto (pausa), vamos a sumar 5 más 4, utiliza estas fichas por favor... (le coloca un montón de fichas tanto amarillas como rojas), contamos uno, dos,...

Ao: tres.

Mo: ¡fuerte!

Ao: cuatro, cinco.

Mo: ((señalándole un espacio en la mesa de su escritorio)) y de este lado (refiriéndose al lado contrario de donde coloco las cinco fichas anteriores)) ¿cuántas ponemos?

Ao: cuatro (voltea a ver a la maestra y toma una a una las fichas, colocándolas en el espacio anteriormente indicado).

Ao: (cuenta en voz alta) uno, dos, tres cuatro.

Mo: y luego qué les hacemos, las vamos a...

Ao: juntar (completa la frase).

Mo: sí.

Ao: ((uno y dos, los cuenta mentalmente)) tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve.

Mo: ¿cuánto es?

Ao: nueve.

Mo: muy bien, gracias Christian.

Se percibe en este fragmento, que a pesar de que la profesora 20F1 habla acerca de las estrategias que aplica para la resolución de problemas (que en este caso es con material concreto compuesto por fichas de colores), ella propone a su alumno

realizar una adición, la cual finalmente se elabora con las reglas y organización de la profesora. Esto deja ver lo que en líneas arriba se comentó sobre como las actividades sustituyen las situaciones de resolución de problemas.

Quizá no resulte sorprendente que, en relación con los saberes matemáticos, las representaciones parecen no haber sufrido modificaciones importantes. Las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), las tablas de multiplicar, o todo aquello que sea útil en la vida escolar y diaria, permanecen en el pensamiento docente:

E3.26-28: a ver hijo cuánto, vamos a sumar 5 más 4, utiliza estas fichas por favor... (le coloca un montos de fichas tanto amarillas como rojas), contamos uno, dos,... (profesor 20F1).

E5.Clase de matemáticas: escriban..., escribanla, quiero la operación, su pregunta y la resolución de esta operación (profesor 23F2).

Se puede observar que los profesores han combinado elementos de los viejos y nuevos modelos de enseñanza, con base en su experiencia de cuales son los contenidos más importantes que el alumno debe aprender. Actualmente el rol del profesor consiste en dejar en manos del alumno su aprendizaje. Pero, ¿qué es lo que va a dejar que haga el alumno? ¿cómo va a guiarlo para que llegue al objetivo deseado?. Quizás éstas son el tipo de preguntas que constantemente pasan por la mente de los profesores.

3.2. Que piensan de la resolución de problemas los profesores con base en su preparación profesional inicial y continua

E3.137-146: pero nosotros buscamos alguna preparación, hablo por mi, y no la encontramos, entonces volvemos a llegar a nuestros salones con la misma idea, o las herramientas con las que nosotros contamos nada más, pero no contamos con otra para poder solucionar este problema que es a nivel nacional, no nada más se da en un grupo es a nivel nacional porque cuando los niños terminan la primaria siguen con esa deficiencia y cada vez se va acrecentando y por eso hay tantas

personas que reprueban matemáticas, tantas personas que buscan alguna carrera profesional que no lleve nada de matemáticas porque nunca le entendieron.... entonces esa es la gran deficiencia (profesor 20F1).

Los cambios a la educación primaria en el Plan y programas de estudio 1993, forman parte de un intento de reforma que a pesar de los años que lleva operando, no ha logrado hallar en el magisterio a sus cómplices que puedan sacarla a flote de la ardua batalla que implica su adecuada puesta en práctica; La mayoría de los profesores han asumido al menos parcialmente las propuestas ofrecidas desde 1993 y con la incorporación de esta reforma se construyeron nuevas convicciones, creencias y saberes, nuevas formas de actuar en la clase; en ese nuevo rol del maestro en clase se han detectado modificaciones positivas importantes, asimismo aspectos que denotan las dificultades para gestionar las nuevas directrices (Ávila, 2004).

Estos aspectos se hacen evidentes en los comentarios que los profesores entrevistados dan a lo que ellos piensan sobre la resolución de problemas y el papel que su preparación profesional inicial y continua desempeña en dicho enfoque:

C1-I: La preparación inicial y continua (PlyC) no es suficiente para apoyar a mis alumnos en la construcción del conocimiento matemático, ya que sería necesario tener más conocimiento de cómo trabajar las matemáticas y así el alumno podría ser capaz de construir su conocimiento (profesor 20F1).

E3.80-86: yo ya tengo muchos años trabajando con primero y segundo, y tengo más de este ((refiriéndose al primer grado)), unos 12 años trabajando en este ciclo y una que otra ocasión he trabajado quinto y sexto. Pero sí, realmente cuando he trabajado quinto y sexto ahí hay ya mucha deficiencia en cuestión de matemáticas, o sea, todo lo básico sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en esos grados, los niños no las entienden, no saben... no saben, comprender y mucho menos aplicarlas (profesor 20F1).

Algunos profesores, reconocen la necesidad de estar preparado para enfrentarse al reto de enseñar matemáticas a sus alumnos, asimismo, consideran que su preparación no es suficiente e intentan (de forma empírica) hallar elementos que les permitan desarrollar aprendizajes favorables en los niños, como en el caso descrito a continuación, en donde la profesora busca en la actualización un apoyo a su práctica docente, sin embargo queda claro que en el caso de ella, las políticas institucionales educativas no se lo permiten:

E4.176-192: entonces con respecto a su preparación inicial, usted considera que no es suficiente ¿por qué?

Mo: no, porque siento que me hace falta más actividades, motivarlos más, porque precisamente es lo que no quiero, que lleguen a odiar las matemáticas por no poder, entonces yo siento que a veces decimos “es que los niños”, ¡no!, es que también el maestro a veces /no/, no pone de su parte, no trae materiales llamativos o materiales que le puedan ayudar a una mejor comprensión ((a sus alumnos)), entonces me hace falta la verdad muchas estrategias para emplearlas con los niños. Ahorita estamos trabajando con la maestra de USAER y apenas me pasaron una lista de un curso de matemáticas entonces me anoté pero como no tengo base, no soy basificada, entonces nada más creo que son los que tienen base y creo que los que tienen carrera magisterial, entonces no podemos nosotros ir , se podría decir. Este (pausa) o en la junta de consejo, no sé, que vinieran y nos dieran estrategias para con los niños, y si siento que es insuficiente porque como vamos al tiempo, algún problema y resuelve y ya lo resolvieron, ya pudieron, ahora el otro y el otro, y se va quedando el que le vaya agarrando el gusto no el compromiso nada mas (profesor 2F4).

En el caso de los profesores que imparten grados iniciales (1º y 2º), no representan problema alguno los contenidos enseñados en estos grados, ya que los consideran suficientes; pero aquí cabe señalar que, para ser honestos, los contenidos de estos grados no representan dificultad; pero tal vez lo que se requeriría serían todos aquellos bagajes teóricos que auxiliaran a los profesores para que los estudiantes no solo memorizarán sino que “hicieran matemáticas, que matematicen” como lo dice Romberg, desde los primeros grados de educación primaria:

C1-I: [PlyC] es suficiente para este grado (2º), pero sí creo que se requiere encontrar innovaciones para captar la atención de los niños, ya que considero que están en desventaja con tantos avances tecnológicos que al niño ya no le permiten desarrollar su pensamiento y mucho menos sus habilidades (profesor 14F2).

La restructuración de contenidos y la modificación de las prácticas de enseñanza que plantea una reforma actúan entre diversas influencias conceptuales, institucionales, históricas y de formación de profesores. Éstos son elementos que modifican los propósitos de una reforma curricular y que caracterizan las resignificaciones de que es objeto.

3.3. Reflexión sobre la práctica

Las posibilidades de implementar una reforma educativa, y en este caso, la reforma en la enseñanza de las matemáticas, atraviesa por el nivel de conocimiento que de dicha reforma tengan los docentes; por las condiciones de intercambio académico que posibilita la escuela, por las estrategias que de forma individual o colectiva los docentes han sedimentado con los años y/o la tradición, por las opciones de actualización, y por el desarrollo de sus competencias didácticas. Todo esto, contribuye a explicar de qué manera la reforma fue asumida por los profesores y que posibilidades hay de que el aprendizaje basado en la resolución de problemas tenga cabida plena o parcial en los salones de clase (Ávila, 2004:28).

Para el profesorado, impartir todos los contenidos establecidos en el curriculum (que para ellos son visibles) es cuestión prioritaria. Considera que estos contenidos son los que le serán útiles a sus estudiantes para el siguiente año escolar y para su carrera matemática a lo largo de su escolarización, esto lo manifiestan, a través de sus comentarios, sobre lo que consideran que son los contenidos más relevantes que deben enseñarse en matemáticas a nivel primaria, es decir, los contenidos que los alumnos deben aprender:

C2-D: los contenidos más relevantes (CR) que deben enseñarse en matemáticas son fundamentalmente las cuatro operaciones fundamentales y por qué, por ser las que se llevan a diario en nuestra vida (profesor 10F1).

C2-D: [CR] los números, resolución de problemas, medición, tiempo (profesor 20F1).

C2-D: [CR] noción de número, se forme el concepto de número, operaciones básicas. Que aprendan o manipulen mentalmente las cantidades y saber que operaciones se requieren para resolver el problema (profesor 21M3).

C2-D: [CR] operaciones básicas (profesor 2F4).

En los comentarios de los tres profesores anteriores, se observa que la aritmética sigue siendo ponderante en los salones de clase, para estos profesores, es importante que sus alumnos dominen las operaciones básicas.

Por el contrario, en el profesor 14F2, se detecta un intento por incorporar las innovaciones a su práctica educativa:

C2-D: [CR] contenidos no, lo más importante es desarrollar sus habilidades como observación, comparación, clasificación, seriar, inferir, explorar, calcular, imaginar, generalizar, comunicar, etc. (profesor 14F2).

En el comentario del profesor 23F2, se vislumbra, una mezcla de tradición e innovación, considera importante que el aprendizaje escolar trascienda a su vida cotidiana, pero sigue considerando importante el aprendizaje de las operaciones básicas:

C2-D: [CR] Aquellos que les servirán en su vida diaria como son las operaciones básicas, el razonamiento lógico y reflexivo, y que ayude a acceder a conocimientos más elevados para su preparación (profesor 23F2).

La visión tradicional de las matemáticas que mantienen algunos maestros, es para la reforma, un lastre que ha ido repercutiendo en el aprendizaje de los alumnos, cuantificado por las evaluaciones internacionales y estatales. Los resultados de

recientes estudios internacionales muestran que los niños y los jóvenes mexicanos no cuentan con las competencias necesarias para enfrentar exitosamente problemas locales en un mundo global, lo que obliga a voltear la vista hacia la práctica docente y la formación de maestros. Tales resultados dejan ver que las medidas tomadas (hasta la fecha) para mejorar los procesos de formación y actualización docente no han sido ni suficientes, ni del todo eficaces (Yurén T. 2005:10).

En los comentarios de dos de los profesores entrevistados queda en relieve lo comentado anteriormente:

C1-I: (PlyC) no hay maestro que se considere bien preparado con los cursos y materiales que da la SEP, porque en realidad lo que se necesita son cursos impartidos dentro de la propia institución y que contemplen a todos los maestros y que sean de calidad (profesor 21M3).

C1-I: (PlyC) lo principal es que nos interese el hecho de prepararnos, es muy determinante, ¡claro! cuando se encuentra con buenos conductores preparados que realmente nos ayuden (profesor 23F2).

En ellos existe un interés en actualizarse, sus demandas son – en resumen- que sean dentro de la escuela (lo que se reduciría al horario escolar), y que involucren a todo el cuerpo docente; demandan también la necesidad de que quienes impartan los cursos, realmente les aporten algo que fortalezca su práctica docente.

3.4. El papel del alumno en la clase de matemáticas

Para los profesores entrevistados, el papel que el alumno (PdeIA) debe desempeñar durante el desarrollo de la clase de matemáticas es variado, yendo desde poner atención hasta culminar con la construcción de un conocimiento:

C2-C: [PdeIA] su papel es poner atención e interés cuando uno les está dirigiendo y explicando la clase (profesor 10F1).

C2-C: [PdeIA] receptor, transmisor y descubridor de conocimientos. Es impresionante como los niños nos hacen observaciones significativas y esto permite enriquecer el desarrollo de la clase (profesor 14F2).

Para el profesor 10F1, el papel del alumno es de recibir lo que él le va ofreciendo (educativamente hablando), el conocimiento lo sigue controlando él y al estudiante sólo le corresponde escuchar, es decir, el aprendizaje queda en manos del emisor que en este caso es el profesor.

En su comentario, el profesor 14F2, nos deja ver que para él, el papel del alumno en la clase de matemáticas es de receptor, transmisor y descubridor de conocimientos, es decir, el alumno participa activamente en la construcción de sus conocimientos.

C2-C: [PdeIA] su papel es de participante activo, para que con la manipulación elabore su conocimiento (profesor 21M3)

El alumno trae consigo aprendizajes que son producto de su vivencia diaria, no existe más la *hoja en blanco* que los identificaba tradicionalmente; actualmente el alumno es tomado en cuenta como un ser sapiente (Ávila, 2004). Éste es un elemento común en las representaciones de todos los profesores. Al aprender en la vida – y considerar dicho saber- se disolvieron los límites entre la escuela y la experiencia vital, a la vez que se clarificó la creencia fuertemente arraigada de que el vínculo entre las matemáticas y la vida es elemento esencial del sentido y razón de la matemática escolar, como lo deja ver el siguiente fragmento:

C2-A: (matemáticas) es una de las asignaturas básicas en la que los alumnos desarrollan su habilidad para razonar y en la que por medio de contenidos van comprendiendo el mundo que les rodea porque la vida y naturaleza son “matemáticas”, una manera en común con los demás para comprender y dar respuesta al por qué de las cosas (profesor 2F4).

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

El propósito principal del presente trabajo es evidenciar qué tanto conoce el docente de educación primaria el enfoque de enseñanza basado en la resolución de problemas, el cual que se privilegia en los planes y programas de estudio de educación primaria 1993 de la Secretaría de Educación Pública (SEP), y ello en relación con los diferentes contenidos del currículo matemático. En particular interesó saber cómo interpreta el docente este enfoque a partir de las orientaciones generales contenidas en los materiales oficiales (ver capítulo II, páginas 20-26), y si su formación inicial y continua es coherente en consecuencia. Esto es importante porque sin lugar a duda, son las prácticas que se desarrollan en los salones de clases un factor determinante en el rendimiento escolar de los alumnos. Las preguntas que guiaron el desarrollo del presente estudio fueron las siguientes:

- ¿Qué tanto conoce el docente de educación primaria los contenidos y enfoques de enseñanza de las matemáticas, en particular el de resolución de problemas?
- ¿Qué tanto dominio del enfoque refleja su experiencia y práctica docente en el aula?
- ¿Qué tipo de capacitación es con la que ha contado este profesor relacionada con su práctica docente en el aula?

En particular el principal propósito de la indagación fue averiguar si el docente contaba con la suficiente capacitación para aplicarla en su práctica de tal forma que se pudieran conseguir mejores resultados de aprendizaje. De la información que se recopiló y que se analizó en este documento se destacaron aspectos de gran relevancia, entre los cuales se encuentran los siguientes:

PRIMERO.- Los profesores reconocen el valor de la formación continua (actualización), así como las ventajas que ésta puede tener en su desempeño docente. Sin embargo, en la visión de los profesores hay señalamientos que indican deficiencias en la preparación de los asesores o coordinadores de grupo que intervienen en las actividades de este tipo, en las que ellos han participado. Esto

parece influir en su motivación para acudir y permanecer en los espacios oficialmente destinados al proceso de actualización. Los maestros también señalan que los cursos de actualización se convierten en algo, teórico o abstracto que tiene que seguirse al pie de la letra, pero no se ofrece (desde su punto de vista) nada que ayude a su práctica docente. Se hace evidente que el profesor que no considera que los cursos de actualización le puedan ofrecer herramientas para su trabajo en el aula, o puntos para carrera magisterial, prefiriera entonces no participar en ellos.

SEGUNDO.- Se percibió entre los profesores entrevistados, un interés y aceptación general a la Reforma Educativa de 1993, y en especial al enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas. Sin embargo, a pesar del esfuerzo de los docentes por seguir las propuestas de los planes y programas de estudio, la utilización de estrategias ligadas a mecanizaciones de algoritmos, y los juegos sin fundamento matemático son lo predominante en las clases. Al respecto, cabe señalar que las respuestas de los profesores dejan ver, que es probable que exista en realidad un desconocimiento parcial o total de este enfoque matemático.

TERCERO.- Algunos de los resultados de los cuestionarios que se aplicaron (ver anexos 2 y 3) confirman ideas bastante extendidas según las cuales para el profesor de este nivel educativo el dominio de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) continúa siendo el objetivo más relevante de la enseñanza de las matemáticas en la escuela: lo que predomina es que el alumno sepa que operación se debe de usar para dar respuesta a un problema matemático.

CUARTO.- En las opiniones de los profesores que voluntariamente participaron en el presente trabajo, se observó un reconocimiento del papel que tienen como facilitadores del aprendizaje, de acuerdo con lo planteado (ver anexos 2 y 4) en la reforma al currículo de 1993. Y están conscientes de que para lograrlo es indispensable abandonar las prácticas tradicionales de monólogo, en donde el alumno funge como simple receptor. Sin embargo, los maestros confiesan que no saben cómo dejar en manos de los alumnos su propio aprendizaje, saben que deben conducir este tipo de proceso pero no saben cómo dirigir una actividad hacia la

construcción del conocimiento. Es probable que las preocupaciones constructivistas presentes en los profesores, los obliguen a transitar por un camino que desde su particular visión los dirige a un lugar más seguro: Este lugar seguro es el de ser siempre el que transmite el conocimiento a los alumnos. De esta forma, con base en su experiencia personal y laboral aseguran que en el salón de clases se esta enseñando lo que se debe aprender, según el grado escolar de que se trate.

QUINTO.- Los profesores mostraron tener una deficiente comprensión de las matemáticas. Por lo que en sus clases, en muchas ocasiones se presentan los contenidos tradicionalismo, innovación, ejercicios (ver anexos 4 y 4.1) y planteamiento de situaciones que se acercan más a ejercicios cotidianos que a la resolución un problema que pueda guiar la construcción de conocimiento.

SEXTO.- Es común escuchar en el discurso de los profesores, que las matemáticas deben ser un apoyo en la vida diaria del niño, y que por lo tanto, deben de ser reales. Sin embargo, esto se ha traducido en los salones de clase en plantear problemas con temas como el de la papelería, el mercado, la feria, etc. Dando, de esta forma, por hecho se cubre con el objetivo de “la enseñanza para la vida”.

SEPTIMO.- Por otro lado, los resultados obtenidos arrojan que es imprescindible trabajar en torno de las posturas del profesor, sus creencias y concepciones sobre lo que es enseñar y aprender matemáticas. Sucede que éstas no se han modificado a lo largo de la implementación de los diferentes currículos de la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria. Además, a pesar de que el docente manifiesta en su discurso tener conocimiento y trabajar en el enfoque de resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas, en los salones de clase se continúan observando las practicas tradicionalistas que han obstaculizado el desarrollo y ejercicio de este enfoque, a quince años de haberse establecido como metodología predominante en el plan y programas de estudio que aun continúan vigentes.

OCTAVO.- Con base en las respuestas de los profesores que participaron en el presente estudio, se puede afirmar que el tipo de capacitación con la que han contado no está relacionada con su práctica directa en el aula y ésta ha sido escasa teniendo como referencia sus años de servicio. Por lo tanto, es evidente que dicha actualización no ha tenido repercusiones en su quehacer docente actual. De donde se hace notoria la solicitud, por parte de los docentes, de actualizarse para obtener herramientas que les sean útiles en su trabajo diario.

NOVENO.- Los resultados obtenidos en esta investigación a través de la interacción investigador – docente, muestran lo indispensable de llevar a cabo una profunda reflexión por parte de los actores educativos, sobre las formas de enseñanza prevalecientes en el aula y lo planteado por el currículo oficial, ya que de no ser así, en una futura reforma (ya muy cercana) a dicho currículo, se continuarán reproduciendo los mismos errores, y la sedimentación de planes de estudio se hará presente, obstaculizando el progreso y puesta en práctica de nuevos enfoques educativos que buscan mejorar el perfil de los estudiantes de educación primaria, así como la mejora de nuestro Sistema Educativo Mexicano.

DECIMO.- El conocimiento que del plan y programas de estudio de educación primaria y en particular del enfoque de resolución de problemas en el caso de matemáticas, que tenga cada profesor de primaria, tiene una clara influencia en las prácticas educativas y en las evaluaciones nacionales e internacionales (ver Cortina, J. en prensa). Por lo tanto resulta indispensable que las autoridades educativas informen al profesor acerca de los propósitos de las evaluaciones nacionales e internacionales, para que la comunidad docente este consciente de que la evaluación educativa busca comunicar de forma adecuada y precisa la calidad del Sistema Educativo Mexicano. Es decir, ver la evaluación educativa como una oportunidad de aprendizaje: si sabemos cómo está la educación podremos mejorarla.

DECIMO PRIMERO.- en las concepciones de los profesores (ver anexos 3 y 4) se hicieron evidentes las diferencias entre el currículo establecido por las autoridades

educativas y el currículo construido y abordado por los docentes. Probablemente es necesario considerar que la distancia que existe entre las autoridades educativas encargadas de la implementación de un currículo escolar, han dejado de lado que el autor principal de llevar a la práctica estos cambios curriculares, es el profesor que se encuentra frente a grupo, por lo tanto su actualización inicial y continua es ponderante, situación que explica en parte la subsistencia de problemas heredados de décadas anteriores.

Nos encontramos próximos a una nueva reforma educativa para la educación primaria, y es necesario que se tomen en consideración los reportes obtenidos de las investigaciones (ver Ávila, 2004; Yurén, 2005) para ir desintegrando la sedimentación de planes y programas de estudio de educación primaria, que han afectado tanto a nuestro Sistema Educativo Mexicano y principalmente a los estudiantes.

Parece ser sencillo reformar un currículo educativo y repartir el material que lo conforma a los profesores para que lo transmitan a sus alumnos a través de sus clases diarias; pero no se puede dejar de lado que el profesor de educación primaria necesita conocer a profundidad las reformas educativas para interpretar y reflexionar esas nuevas propuestas en educación, para que de esta manera su trabajo docente sea lo que los mexicanos esperan, por lo tanto las autoridades educativas (SEP) tienen la obligación de guiar y tratar como sujeto a uno de los pilares de la educación: el maestro.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

Amador, G. E. (2000). *Análisis del papel de la asesoría en la educación a distancia: el caso de la aritmética en cálculo y resolución de problemas*. Tesis de maestría. México: UPN.

Ávila, A. (2004). *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas*. México: SEP.

Blumer, H. (1982). La posición metodológica del interaccionismo simbólico. En H. Blumer. *El interaccionismo simbólico perspectiva y método*, p. 1-44. Madrid: Hora.

Civil, M. (1996). Pensando sobre las matemáticas y su enseñanza: Una experiencia con estudiantes para profesores de primaria. En J. Jiménez, y S. Llinares (eds.), *El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática*, p. 173-197. Granada: Colección MATHEMA.

Cortina, J. (en prensa). *El aprendizaje de las matemáticas en Iberoamérica según lo reportado en el documento PISA 2006, Science Competencies for Tomorrow's World; una reseña crítica*. Educación Matemática.

Encinas, A. (2005). *Voces magisteriales en torno al programa nacional para la actualización permanente de los maestros de educación básica en servicio (PRONAP)*. Tesis de maestría. México: CINVESTAV.

Excale, Procesos de Construcción y características básicas. Los temas de la Evaluación, Colección de folletos no. 8. INEE 2005

González, S. (2006). *La resolución de problemas: el enfoque didáctico de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. Tesis de maestría. Unidad 142 Tlaquepaque, Jal: UPN.

Kemmis, S. (1986). La naturaleza de la teoría del curriculum. En S. Kemmis. *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*, p. 19-77. Madrid: Morata.

Kemmis, S. (1993). *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid: Morata.

Kilpatrick, J., Gómez P. y Rico L. (2000). *Educación Matemática, Errores y dificultades de los estudiantes, Resolución de problemas, Evaluación, Historia*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Lundgren, U.P. (1992). El currículum: conceptos para la investigación. En U.P. Lundgren. *Teoría del currículum y escolarización*, p.12-34. Madrid: Madrid.

Miles, M.B. y Huberman, A. M. (1984). *Quality data analysis*. Newbury Park, CA:Sage

Moreno, L. y Waldegg G. (1995). Constructivismo y educación matemática. Capítulo primero. *La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*, p. 27-37. Lecturas PRONAP. México: SEP.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. USA: NCTM

Polya, G. (1965). *Como plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

Pozo, J. (1999). *La solución de problemas*, México: Santillana.

Romberg, T. (1994). Classroom Instruction That Fosters Mathematical Thinking and Problem Solving: Connections Between Theory and Practice. *En Mathematical Thinking And Problem Solving*. University of California, Berkeley: Lawrence Erlbaum Associates (LEA), publishers Hillsdale, New Jersey Hove, UK.

Revista Educare Nueva Época, año1, número 2, agosto 2005 SEP.

Rodríguez, G., Flores, G. y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. México: Ediciones ALJIBE

Santos T. (1997). *Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Schutz, A. (1990). Formación de conceptos y teorías en las ciencias sociales. En A. Schutz, *El problema de la realidad social*, p. 71-85. Buenos Aires: Amorrutu.

SEP (1993). *Planes y programas de estudio, de Educación básica. Primaria*. México: SEP.

SEP (2003). *Selección y uso de la información, habilidades para la solución de problemas*. Talleres Generales de Actualización 2003-2004. Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio. México: SEP.

Stenhouse, L. (1984). Definición del problema. En Stenhouse, L. *Investigación y desarrollo curricular*, p. 25-30. Madrid: Morata.

Stenhouse, L. (1987). ¿Qué es un curriculum?, El curriculum hipotético. En Stenhouse, L. *Investigación y desarrollo curricular*, p. 103- 107. Madrid: Morata.

Taba, H. (1987). Conceptos corrientes sobre la función de la escuela, El análisis de la sociedad. En *Elaboración del currículo*, p. 33-94. Buenos Aires: Troquel.

Thompson, A. (1992) Teachers' Beliefs and Conceptions: a synthesis of the Research. En *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, p. 127-146. Edited by Douglas A. Grouws. A project of the National Council of Teachers of Mathematics.

Tyler, R. (1982). *Principios básicos del curriculum*. Buenos Aires: Troquel.

Varela, J. (1991). La maquinaria escolar. En J. Varela, *Arqueología de la escuela*, p. 13-54. Madrid: La Piqueta.

Yurén, T.; Navia, C. y Saenger C. (Coord.) (2005) *Ethos y autoformación del docente. Análisis de dispositivos de formación de profesores*. México – Barcelona: Ediciones Pomares.

ANEXO 1

Ficha de datos personales

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO
LÍNEA: MATEMÁTICA

FICHA DE DATOS PERSONALES

Con la finalidad de apoyar en el proceso de investigación, solicito a Usted me permita conocer sus datos llenando el siguiente formato:

Fecha: _____

Nombre: _____

Edad: _____

Escuela en donde desempeña su labor docente: _____

Grado que imparte actualmente: _____

Turno: _____

Años de servicio: _____

Preparación profesional: _____

Cursos de matemáticas tomados en los últimos años (especifique):

ANEXO 2

Cuestionarios aplicados a los maestros de estudio



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO
LÍNEA: MATEMÁTICA
Cuestionario 1

Con la finalidad de apoyar en el proceso de investigación, solicito a Usted me permita conocer sus opiniones a las siguientes preguntas:

1. Como docente, ¿cuál es su papel en la enseñanza de las matemáticas?

2. ¿Cómo contribuyen el resolver problemas matemáticos en la enseñanza de las matemáticas?

3. ¿Qué estrategias utiliza Usted para guiar a los alumnos en la resolución de problemas?

4. ¿Qué piensa del tiempo sugerido para la asignatura de las matemáticas en el Plan y programas de estudio?

5. ¿Cuáles son los obstáculos a los que se enfrenta con mayor frecuencia durante el proceso de la enseñanza de esta asignatura?

6. ¿Cuál es su experiencia acerca de la resolución de problemas de matemáticas en la clase? ¿Se les facilita a los estudiantes? ¿por qué? (en qué sentido) (explicar más) (de ejemplos)

7. ¿Cómo utiliza los materiales de apoyo que le proporciona la SEP para el proceso de enseñanza? (de ejemplos) (se puede auxiliar con el material que considere necesario)

8. ¿Qué tipo de información le proporciona el libro para el maestro para el desempeño de su labor? Justifique su respuesta.

9. Con base en el enfoque de la enseñanza de las matemáticas que está en el Plan y programas de estudio ¿considera Usted que su preparación profesional inicial y continua es suficiente para apoyar a sus alumnos en la construcción del conocimiento matemático? (¿Qué le dejó?, ¿qué piensa usted que fue lo de mayor provecho?, ¿Qué fue lo que se trabajó ahí?)

10. ¿Cuál es su opinión acerca de los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales que obtienen los alumnos con respecto a matemáticas? ¿Por qué?



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO
LÍNEA: MATEMÁTICA
Cuestionario 2**

Con la finalidad de apoyar en el proceso de investigación, solicito a Usted me permita conocer sus respuestas a las siguientes preguntas:

1. Con base en su experiencia docente ¿para usted qué son las matemáticas?

2. ¿Qué considera usted qué es lo que se necesita o qué es lo más importante para aprender matemáticas?

3. ¿Cuál considera que es el papel del alumno durante el desarrollo de la clase de matemáticas?

4. ¿Cuáles considera usted que son los contenidos más relevantes que deben enseñarse en matemáticas a nivel primaria, es decir los contenidos que los alumnos deben aprender? ¿Por qué?

5. Para Usted, ¿qué es ser un buen maestro y/o qué debe hacer un buen maestro en la clase de matemáticas?

6. ¿Qué diferencias encuentra entre el enfoque actual de matemáticas en el Plan y programas de estudio 1993 y los anteriores?

7. Para usted, ¿qué es un buen alumno en matemáticas?

8. Con base en su experiencia como docente, ¿para qué considera usted que sirven las matemáticas?

9. ¿Cómo recibió usted la Reforma al Plan y programas de estudio de educación primaria de 1993?, ¿por qué?

Por último y agradeciendo de antemano su tiempo y disposición, solicito a usted me anote los siguientes datos:

° Bajo qué plan de estudios recibió usted su formación profesional: _____

^a Qué generación es usted: _____

^a En qué escuela recibió su formación de docente: _____

ANEXO 3

Tablas de respuestas a los cuestionarios 1 y 2
de los profesores que participaron en el presente estudio.

PREGUNTAS	PROFESOR 20F1	PROFESOR 10F1	PROFESOR 14F2	PROFESOR 23F2	PROFESOR 21M3	PROFESOR 2F4
A: Como docente ¿cuál es su papel en la enseñanza de las matemáticas?	Que el alumno comprenda la utilidad de las matemáticas en su vida diaria y vida futura.	Darles a los alumnos aspectos reales que permitan a los alumnos reflexionar con el fin de construir esquemas de aprendizaje.	Es brindar a los niños los conocimientos, estrategias y habilidades para enfrentarse a distintas situaciones de la vida diaria.	Es de guía, ya que ha entendido que el alumno debe crear su propio conocimiento.	Es como en todas las materias: hacerle accesible al conocimiento al niño.	Buscar las estrategias necesarias para ayudar al niño a ser más reflexivo y competente para la vida diaria; darle un sin fin de herramientas que él pondrá en práctica.
B: ¿Cómo contribuye el resolver problemas matemáticos en la enseñanza de las matemáticas?	En ofrecerles a los alumnos una orientación y apoyo para que encuentren la solución.	Es la forma menos adecuada de enfrentar la realidad.	Le permite al niño tener herramientas que le sirven en su vida diaria.		El resolver problemas matemáticos por si mismo no ayuda, el alumno necesita razonar el problema, es decir, conocerlo.	Contribuye a que los niños pongan en práctica la lógica, eso les ayuda a enfrentarse a la vida cotidiana, ejercita su mente y lo demás se les facilita por que se vuelven reflexivos.
C: ¿Qué estrategias utiliza Usted para guiar a los alumnos en la resolución de problemas?	Utiliza estrategias como: preguntas, dibujos y representaciones.	Preguntarles para razonar y poder construir.	Manipulación de material concreto, dejar que descubran por ellos mismos la solución a problemas significativos. El juego	Dejarlos que expongan sus hipótesis y tratar de que lo comprueben.	No utiliza una metodología, plantea el problema, lo explica y luego les pone otros similares.	Uso de material concreto, juegos, redactar o plantear problemas.
D: ¿Qué piensa del tiempo sugerido para la asignatura de las matemáticas en el Plan y programas de estudio?	Considera que es adecuado	La reflexión y la abstracción requieren de más tiempo.	Es suficiente	La hora diaria que marca el Plan y programas de estudio, para 2º, es insuficiente.	Es el correcto.	Es bueno pero no suficiente.
E: ¿Cuáles son los obstáculos a los que se enfrenta con mayor frecuencia durante el proceso de la enseñanza de esta asignatura?	A los maestros nos cuesta trabajo impartir la materia	A no tener el material adecuado.	Los niveles de maduración que tienen los niños en 1º y 2º, ya que el trabajo debe ser personalizado.	La falta de materiales y la intervención de los padres, pues a veces se desesperan y tratan de darles las respuestas.	A los niños les cuesta trabajo visualizar las cantidades (imaginarse cantidades grandes) los números son entes abstracto.	La falta de comprensión de los problemas matemáticos; falta de habilidad en el manejo de los instrumentos de

<p>F: ¿Cuál es su experiencia acerca de la resolución de problemas de matemáticas en la clase? ¿Se les facilita a los estudiantes? ¿Por qué?</p>	<p>Considera que los alumnos en muchas ocasiones no comprenden el problema ni lo que se les pregunta.</p>	<p>No tiene otra forma más que partiendo de problemas, explicaciones, ya que no hay mucho tiempo.</p>	<p>Buena, considera que los problemas planteados en el libro de texto son significativos ya que presenta situaciones a las que el niño se enfrenta.</p>	<p>Agradable, le gusta plantearles problemas y escuchar la manera en como lo entienden y resuelven, a veces errónea pero es cuando más aprenden.</p>	<p>Los niños resuelven mecánicamente el problema, casi no razonan.</p>	<p>medición. Ha sido poca, sin embargo ha observado que a los niños se les dificultan porque no saben que operación o procedimiento utilizar para resolverlo.</p>
<p>G: ¿Cómo utiliza los materiales de apoyo que le proporciona la SEP para el proceso de enseñanza?</p>	<p>No los utiliza.</p>	<p>Sólo tiene un fichero y el pizarrón en el aula.</p>	<p>Utiliza los materiales recortables del libro de texto: fichas, gallinas, dinero, etc.</p>	<p>Son muy necesarios, ocupa mucho las fichas plásticas de colores y el ábaco, es indispensable.</p>	<p>No hay capacitación, les dan un fichero pero no les dicen cómo usarlo. "Los curso nacionales son express, al vapor, no tienen equivalencia con la importancia de la materia"</p>	<p>Usa los ficheros, sin embargo cree que hay poco material didáctico que se pueda utilizar.</p>
<p>H: ¿Qué tipo de información le proporciona el libro para el maestro para el desempeño de su labor?</p>	<p>No le proporciona ninguna información ya que no cuenta con éste.</p>	<p>Con lo único que cuenta es con un fichero que contiene actividades adecuadas.</p>	<p>Sugerencias del trabajo con el material y conceptos.</p>	<p>La orienta para saber hacia adonde debe conducir a sus alumnos.</p>	<p>Le resulta limitado, no lo usa.</p>	<p>Que los problemas que se planteen representen un reto y los motive a buscar soluciones y no rebase las posibilidades del alumno.</p>
<p>I: Con base en el enfoque de la enseñanza de las matemáticas que está en el Plan y programas de estudio ¿considera Usted que su preparación profesional inicial y continua es suficiente para apoyar a sus alumnos en la construcción del</p>	<p>No es suficiente para apoyar a sus alumnos en la construcción del conocimiento matemático, ya que sería necesario tener más conocimiento de cómo trabajar las matemáticas y así el alumno podría ser</p>	<p>No hay mucha información y casi no entiende que es eso.</p>	<p>Es suficiente para este grado (2º), pero si cree que se requiere encontrar innovaciones para captar la atención de los niños, ya que considera que están en desventaja con tantos avances tecnológicos que al niño ya no le permiten desarrollar su pensamiento y</p>	<p>Lo principal es que les interese el hecho de prepararse, comenta que es muy determinante, "¡claro! cuando se encuentra con buenos conductores preparados que realmente nos ayuden"</p>	<p>No hay maestro que se considere bien preparado con los cursos y materiales que da la SEP, porque en realidad lo que se necesita son cursos impartidos dentro de la propia institución y que contemplen a todos los maestros y que sean de calidad.</p>	<p>No es suficiente, es necesario que como docente aprenda más estrategias, adquiriera más materiales que la ayuden a tener con su grupo una mejor clase. Comenta que sabe que debe enseñar las matemáticas jugando con los niños para que no las detesten,</p>

conocimiento matemático?	capaz de construir su conocimiento.		mucho menos sus habilidades.			"hacer la clase amena".
J. ¿Cuál es su opinión acerca de los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales que obtienen los alumnos con respecto a matemáticas? ¿Por qué?	El nivel es muy bajo y que se tendría más con los maestros," con relación a cómo utilizar los materiales para que a los alumnos no les cueste trabajo comprender las matemáticas	No hace ningún comentario.	Piensa que hay falta de interés por parte de los niños y por esos los resultados son bajos y además falta preparación en los niños para enfrentarse a este tipo de evaluaciones.	Son de preocupación, ya que son bajas y mucho de ello es debido a la poca disposición de los maestros a trabajar, prepararse y realmente interesarse en su trabajo.	Son tendenciosos y los internacionales no los conoce.	Son una farsa ya que los resultados no demuestran la realidad del aprovechamiento de los niños, ponen a los profesores a "entrenar" a los niños para que contesten un examen, cuando lo importante es brindarle las herramientas para hacerlos competentes en la sociedad y no en un concurso de examen.

TABLA DE RESPUESTAS: CUESTIONARIO 1

PREGUNTAS	20F1	10F1	14F2	23F2	21M3	2F4
A: Con base en su experiencia docente ¿para usted qué son las matemáticas?	Es la ciencia que estudia los números y sus relaciones.	Algo importante para la vida diaria.	Es una ciencia exacta; que te permite acceder a otras disciplinas y que se relaciona con todo en todo momento de tu vida.	Es una ciencia indispensable para el conocimiento general.	Una herramienta que el ser humano utiliza para solucionar problemas.	Es una de las asignaturas básicas en la que los alumnos desarrollan su habilidad para razonar y en la que por medio de contenidos van comprendiendo el mundo que les rodea porque la vida y naturaleza son “matemáticas”, una manera en común con los demás para comprender y dar respuesta al por qué de las cosas.
B: ¿Qué considera usted qué es lo que necesita o qué es lo más importante para aprender matemáticas?	Entenderlos y su aplicación en la vida diaria.	Que el niño lo razone perfectamente para que conteste lo que se le esta preguntando.	Desarrollar en el niño habilidades operatorias (suma, resta, multiplicación, división) de descubrimiento y de comunicación (expresen sus ideas).	El interés y razonamiento me parece que son importantes, conozco personas que no saben leer o nunca han estudiado y saben resolver problemas económicos utilizando las operaciones básicas.	Tener claros los conceptos.	Las estrategias para llevar al niño a razonar actividades novedosas, actividades que le ayuden a comprender y a interesarse por ellos.

<p>C: ¿Cuál considera que es el papel del alumno durante el desarrollo de la clase de matemáticas?</p>	<p>Debe ser activo.</p>	<p>Que ponga atención e interés cuando uno les esta dirigiendo y explicando en clase.</p>	<p>Receptor, transmisor y descubridor de conocimientos. Es impresionante como los niños nos hacen observaciones significativas y esto permite enriquecer el desarrollo de la clase.</p>	<p>Debe ser el que genere de acuerdo a sus conocimientos previos la construcción de su conocimiento.</p>	<p>Debe ser un participante activo, para que con la manipulación elabore su conocimiento.</p>	<p>Un individuo que vaya construyendo sus propios conocimientos y buscando el por qué de las cosas.</p>
<p>D: ¿Cuáles considera usted que son los contenidos más relevantes que deben enseñarse en matemáticas a nivel primaria, es decir los contenidos que los alumnos deben aprender? ¿Por qué?</p>	<p>Los números, resolución de problemas, medición, tiempo.</p>	<p>Fundamentalmente las cuatro operaciones fundamentales y por qué, por ser las que se llevan a diario en nuestra vida.</p>	<p>Contenidos no, lo más importante es desarrollar sus habilidades como observación, comparación, clasificación, seriar, inferir, explorar, calcular, imaginar, generalizar, comunicar, etc.</p>	<p>Aquellos en los que le servirán en su vida diaria como son las operaciones básicas, el razonamiento lógico y reflexivo, y que ayude a acceder a conocimientos más elevados para su preparación.</p>	<p>Noción de número. Se forme el concepto de número, operaciones básicas. Que aprendan o manipulen mentalmente las cantidades y saber qué operaciones se requieren para resolver el problema.</p>	<p>Operaciones básicas.</p>
<p>E: Para Usted, ¿qué es ser un buen maestro y/o qué debe hacer un buen maestro en la clase de matemáticas?</p>	<p>Dominar el tema y hacer que sus alumnos se interesen por aprender.</p>	<p>El enseñarles y explicarles con calma los contenidos para que ellos los aprendan y se les quede grabado, si no lo comprenden volver a explicar hasta lograr lo deseado.</p>	<p>El que genera ambientes y estrategias que le permitan al niño acceder a su propio conocimiento, estimulando su pensamiento reflexivo, crítico y creativo.</p>	<p>Debe de guiar al alumno hacia el conocimiento, conflictuarlo para que reflexione, además de proporcionar los elementos que ayuden al alumno a comprobar y</p>	<p>Debe ayudar al niño a hacer abstracciones del mundo real y convertirlo en conceptos matemáticos.</p>	<p>Brindarle el espacio, tiempo y atención al alumno, un buen guía para ellos que debe buscar estrategias para lograrlo.</p>

				corroborar o cambiar sus conocimientos.		
F: ¿Qué diferencia encuentra entre el enfoque actual de matemáticas en el Plan y programas de estudio 1993 y los anteriores?	Que el anterior era sistemático y casi no se enfocaba al razonamiento y a lo práctico.	No respondió	El enfoque actual facilita su manejo y proporciona material de estudio adecuado para los maestros y que se puede utilizar durante todo el ciclo escolar, hay propuestas de trabajo sobre los contenidos y la utilización del libro de texto y al mismo tiempo son abiertas y se adaptan a la forma de trabajo de cada maestro.	Pues que son abiertos a la practica docente, es decir nos proponen dejar al alumno construir conocimiento pero interactuando, manejando, comprobando, desechando; y los anteriores eran metódicos.	La taxonomía de los objetivos era diferente. Antes se hablaba de objetivos y a hora se habla de propósitos.	Sólo conozco el actual.
G: Para usted, ¿qué es un buen alumno en matemáticas?	Que se esfuerce por aprender.	Que aprenda lo fundamental para su vida diaria y tenga fundamentos que lo realizado es lo mejor.	Aquel que utilizando sus habilidades se enfrenta a distintas situaciones y las puede resolver con procedimientos propios y esto es lo que le da significado a sus conocimientos.	Yo creo que todos son buenos y depende mucho de lo que se enseña pero sobre todo de <u>cómo</u> se enseña.	Aquel que logra aplicar las reglas y conceptos de las matemáticas.	Aquel que pueda dar solución a un problema, que lo razona y busca la estrategia para llegar a la solución.
H: Con base en su experiencia como docente, ¿para qué considera usted que sirven las	Para comprender el entorno, ya que en su mayoría se utilizan los números y su aplicación.	Para tener bases a cualquier problema que se llegara a presentar en la vida.	Nos proporcionan conceptos, procedimientos, formas de razonamiento que	Para que las utilicemos en la vida diaria.	Para solucionar problemas que se representan al alumno en su vida	No contestó.

matemáticas?			nos ayuda entender nuestro entorno y nos hacen comprender otras disciplinas, así como la tecnología en el mundo actual.		cotidiana.	
I: ¿Cómo recibió usted la Reforma al Plan y programas de estudio de educación primaria de 1993? ¿por qué?	Con interés de conocerla y de ese modo poder aplicarla con mis alumnos.	No me acuerdo.	Desde que inicie mi trabajo, tan sólo he conocido este plan y programas y me gusta trabajar con libros de texto, ficheros, libro del maestro.	Todo cambio a veces nos trae conflictos y por ello creo que hubo un poco de confusión, sin embargo me gusta el enfoque que se maneja en cuanto a matemáticas.	No me encontraba activo en ese momento.	No contestó.

TABLA DE RESPUESTAS: CUESTIONARIO 2

ANEXO 4

Entrevistas a los profesores del estudio

ENTREVISTA UNO: PROFESOR 21M3

Fecha: 29 de marzo del 2007.

Duración: 00:17:34

Hora de inicio: 17:00

Hora de término: 17:17:34

Simbología:

%: Inicio de la transcripción de grabación

(): Tonalidades, implícitos, correlaciones

//: Gestos y mensajes no verbales

(()): Antecedentes que aclaran el sentido del diálogo

Mo: Maestro.

E: Entrevistadora.

La entrevista se realizó en el salón de clases de la profesora en presencia de sus alumnos.

%

**1.E: Buenos días, vamos a iniciar con base en algunas respuestas que me dio
2.usted en el cuestionario que me hizo favor de llenar.**

3.Mo: claro.

**4.E: si, nada más es para ir aclarando unos puntos. Dentro de ello usted me
5.comenta que su papel como docente es ver, o sea, hacerle accesible el
6.conocimiento a los niños ¿cómo logra usted esto?**

7.Mo: este, bueno yo pienso que el papel del maestro no es simplemente dar una
8.clase, /no/, sino que el niño por si mismo tiene un capacidad de aprendizaje de
9.conocer su mundo, ahora que es difícil, este, que el niño aprenda sólo, no, sino se
10.le muestran algunas cosas que hay en el mundo, entonces el papel es
11.presentarle y hacerle accesible de esa manera el conocimiento.

**12.E: (el conocimiento), por ejemplo, usted precisamente hablando de hacerle
13.accesible al niño el conocimiento, en la cuestión de resolver problemas
14.usted me comenta que un problema por si mismo no ayuda, pero que el**

**15.alumno necesita razonar el problema, o sea, conocerlo, podría explicarme
16.más con respecto a esto.**

17.Mo: /sí/ bueno, este, el niño necesita que se le interese en una cuestión por
18.ejemplo que si esta trabajando digamos con números qué necesita, digamos que
19.se le representen más, ((lo repite)) más... concreta digamos que se le pongan
20.piedritas, este /.../, corcholatas, que digamos en determinado momento podemos
21.este... traer, digamos, eh.. cosas de una fábrica, por ejemplo traer una lamina de
22.coches que 22.estén produciendo y entonces eso que no se puede hacer muchas
23.veces en la escuela, nada mas simplemente poniendo una multiplicación si
24.podría visualizar más, lo que es, este..., un problema.

25.E: claro, o sea, que sea más apegado a su vida real.

26.Mo: así es.

**27.E: (mjm) y con respecto nuevamente, a los problemas usted me dice que no
28.es algo así que use usted una metodología para resolverlos, no la lleva a
29.cabo ((la metodología)), pero que sin embargo usted lo pone ((el problema)),
30.lo explica y después hace como una cadena de problemas. Me podría dar
31.algún ejemplo.**

32.Mo: bueno, este... yo no uso una metodología pero digamos que me gusta que
33.los niños ordenen sus trabajos, por ejemplo yo tengo un niño de secundaria, que
34.empieza a escribir,(mira alrededor por unos segundos y continua) al hacer un
35.problema empieza a escribir en varias partes del cuaderno entonces yo pienso
36.que el orden es muy importante, yo les pongo a los niños que pongan cuáles son
37.los datos, cuáles son las fórmulas y luego el resultado. No se si esto le aclararía
38.o.../no/.

**39.E: si, /sí/, por ejemplo, digamos que usted les pone un problema, se los
40.dicta, ellos lo proponen cómo maneja ese problema.**

41.Mo: este, bueno los niños dan varias sugerencias de cómo resolver ese
42.problema, digamos cuando son fracciones se representa un objeto, lo dividimos
43.en varias partes, por ejemplo, si tenemos 5 chocolates que se dividen entre tres
44.niños ellos no ven la forma en que se van a dividir, entonces ellos pueden saber
45.que les toca de un chocolate pero los 2 chocolates que sobran no saben como
46.se los van a repartir entonces tenemos que hacer los dibujos, este bueno,
47.primeramente ellos proponen no, vamos proponiendo y al final lo que hacemos es
48.dividir cada pedazo en fracciones en 5 pues es el número de niños.

**49.E: y, por ejemplo, ya cuando resuelven ese problema, ¿vuelven a hacer otro
50.con la misma problemática pero con datos diferentes?**

51.Mo: así es como debe ser ¿no?, porque sirve que les presentemos diferentes
52.tipos de problemas porque todos van a ser diferentes necesita reforzarse el
53.conocimiento entonces les ponemos un problema que ellos ya sugirieron una
54.forma de resolver y pues, pone otro problema igual para que se resuelva de la
55.misma manera.

**56.E: claro, y por ejemplo en caso de que ellos no lleguen al resultado de algún
57.problema (con gesto de interrogación).**

58.Mo: pues, este..., pues el maestro en ese momento tiene que hacer participe
59.de..., bueno darles... este la explicación aunque pues este ((dar la explicación))
60.no sería lo más conveniente no (sonríe). Lo mejor /si/ lo que queda más en la
61.cabeza es lo que,....este, ellos mismos han razonado.

62.E: claro, y llega a pasar ¿no?

61.Mo: si.

**62.E: bueno con respecto a lo que se maneja en el plan y programas con
63.respecto al tiempo que se le da a la asignatura de matemáticas, usted me
64.comenta que considera que esta bien, que es el adecuado ¿por qué?**

65.Mo: si bueno este... según el programa dice que deben ser 5 días a la semana
66.tanto español como matemáticas, y para ciencias naturales, historia y geografía
67.se les asignan la mitad del tiempo que puede ser lunes, miércoles y viernes o
68.martes y jueves, entonces, yo considero que como son las materias más fuertes
69.((español y 68.matemáticas)) y de las que dependen, las otras materias, por
70.esos es que se debe de dar un día a la semana, ya determinado el momento, el
71.maestro puede dar mas.de una hora que es el tiempo estipulado para cada
72.materia claro o 50 min. Este... considero que no podría darse más, en
73.determinado momento estaríamos rebasando ocupando más tiempo para
74.español o para matemáticas.

**75.E: considera usted que haya algún grado donde se dificulte más la
76.enseñanza de las matemáticas.**

77.Mo: este..., bueno yo pienso que todos los grados tienen su dificultad en
78.primera porque primero y segundo es donde ellos van adquiriendo sus
79.conocimientos, entonces ese también puede ser, aunque en quinto y sexto no lo
80.consideren así ((los demás profesores)) yo considero que es un momento
81.también muy fuerte para los niños claro, afianza lo que es el concepto de número
82.y de cantidad; y en quinto y sexto pues tienen varios, /si/ tienen muchos
83.conocimientos que se imparten a lo largo del año por la cantidad que se da ((se
84.refiere a los contenidos)). Tercero y cuarto pues a lo mejor no les dan mucha
85.importancia, pero es ahí donde se deben ver las operaciones básicas y de ahí se
86.puede, si se hace un buen tercero y cuarto, se hace un mejor quinto y sexto.

**87.E: claro, va repercutiendo en los siguientes años, ¿no? ((el profesor asienta
88.con la cabeza)). Usted me comenta que algo que dificulta la enseñanza de
89.las matemáticas, es que los niños no visualizan cantidades grandes ¿por
90.qué?**

91.Mo: pues yo considero que el niño cuando maneja en la cooperativa que va y
92.compra para gastarse sus \$10 o \$20 pesos, pues sí tiene bien entendido que es
93.la noción del peso, pero ya cuando un niño habla de 1000, 2000 pesos yo
94.considero que los millares no los tiene muy, muy este..., /no/, no los visualiza

95.muy bien claro, porque son cantidades que no puede representar con fichas, con
96.granos, no se..., entonces, yo considero que las manejan pero no creo que las
97.comprendan.

98.E: incluso usted menciona que son entes abstractos ((los números) ¿no?

99.Mo: si.

100.E: ¿usted considera que así los ve el niño?

101.Mo: si, /si/ porque cuando hablamos de un millón ((se hace un silencio)), igual
102.cuando dicen actualmente con las devaluaciones uno dice un millón, pues ya no
103.es tanto ¿no?, ya son cantidades o cosas que manejamos, lo ponemos en
104.relación a lo que ganamos a nuestro sueldo en cuántos años lo podríamos
105.juntar, si es que algunas vez fuera posible, pero cantidades que no usamos
106.como son los años luz pues este hablamos de ello, sí, pero realmente
107.comprender es difícil.

**108.E: por ejemplo en un problema que el alumno resolvió previamente de
109.forma exitosa, en donde se utilizaron cantidades hasta de dos cifras, qué
110.sucedería si modificáramos ese problema sólo en las cantidades ((a cinco
111.cifras)), pero dejando el contexto del problema, usted considera que se le
112.dificultaría más al niño presentárselo con los nuevos números.**

113.Mo: refiriéndose a los millares ((en tono de duda)).

114.E: a los millares por ejemplo.

115.Mo: este... podemos hacer... o sea proyecciones ¿no?, digamos tabulaciones,
116.eh por ejemplo si hablamos de 200 pesos que tiene un niño podemos hablarle
117.de que si todos los niño tuvieran 200 pesos se puede dar una idea mas o menos
118.de que es una cantidad muy grande.

119.E: claro...

120.Mo: o sea yo creo que haciendo proyecciones o tabulaciones.

121.E: ¿vendrían siendo como aproximaciones?

122.Mo: más o menos.

**123.E: en su experiencia con la resolución de problemas, usted me comenta
124.que los niños resuelven mecánicamente los problemas, como que no ha
125.observado usted que ellos ((los alumnos con los que ha trabajado))
126.realmente los analicen, ¿en dónde o en qué casos ha detectado usted esa
127.problemática?**

128.Mo: bueno, este..., es que cuando se aprenden... los niños (pausa) como por
129.ejemplo las tablas, muchas veces se las aprenden mecánicamente, entonces yo
130.veo que no tienen bien la noción cuando hacen una operación sencilla y les da
131.un resultado digamos que esperamos por ejemplo que ((el resultado)) fuera de
132. 300 pesos y ellos tienen 30.

133.E: mmm (duda acerca de la claridad de la respuesta).

134. Entrevistado: entonces yo digo que es mecánico cuando estando 30 y diciendo
135.que el resultado es 300 no llegan a decir porque es 30 y no 300 ¿no?, digamos
136.por ejemplo si habláramos de lo que gana un obrero en 10 días entonces
137.haciendo la multiplicación este obtuvieran 30 digamos como que es muy poco
138. ¿no?

139.E: ¿si hubiera un razonamiento?

140.Mo: si hubiera un razonamiento.

141.E: aja.

142.Mo: pero muchas veces apuntan el resultado ((equivocado)), entonces es ahí
143.donde yo veo que es mecánico el trabajo. A veces los niños /no/ razonan.

144.E: ¿ahí es cuando lo detecta?

145.Mo: si.

146.E: el libro de matemáticas para el maestro a usted le resulta muy limitado,

147.¿por qué lo considera así?

148.Mo: bueno (pausa), yo uso los libros, son, este, pequeños ¿no?((los libros para
149.el maestro)), los maestros que hemos tomado los cursos de la enseñanza de las
150.matemáticas hemos visto que los libros tienen mayor contenido ((se refiere a los
151.libros del taller de la enseñanza de las matemáticas que proporciona la SEP)).
152.Es decir, que son, este pues, como de 400 hojas, y luego los libros que son para
153.el maestro son mas pequeños, yo considero que las matemáticas son muy, muy
154.abundantes en cosas no que podríamos nosotros analizar, entonces es ahí,
155.cuando yo digo que a lo mejor falta profundidad a los libros para el maestro. Si
156.el libro del alumno tiene 200 hojas yo creo que el libro del maestro debe
157.tener unas 400, ¿no?, para ayudarnos ha trabajar cada apartado.

158.E: ¿cada lección?

159.Mo: no se, pero no muy general como resulta ser.

160.E: ¿ha tomado alguna sugerencia del libro para el maestro, o no lo usa?

161.Mo: si, /si, si/ lo he usado.

162.E: alguna sugerencia que haya tomado de ahí.

163.Mo: en este momento no me acuerdo, /no/, he de ser franco. De donde más he
164.usado es del libro de las matemáticas el que se nos da para carrera magisterial

165.((se refiere a los libros del taller de la enseñanza de las matemáticas que
166.proporciona la SEP)).

167.E: aja.

168.Mo: ese si lo puedo explicar

169.E: ¿lo maneja como apoyo?

170.Mo: si lo manejo porque lo he estudiado, por eso.

171.E: y ¿qué opinión tiene por ejemplo de ese libro, que es el del taller?

172. Mo: /si/, pues me gusta (pausa), me gusta; como a mi me gustan las
173.matemáticas me gusta en los planteamientos que tienen; yo pienso que así
174.como ese debería haber para todas las materias, porque con esto se esta
175.viendo que se esta profundizando un poco mas en los conceptos que tiene el
176.niño.

177.E: ¿considera que ahí se nota algo más práctico?

178.Mo: exactamente, si menos teórico que en el libro para el maestro, el que
179.proporciona la SEP.

**180.E: bueno, por último usted me comenta que en los resultados de las
181.evaluaciones nacionales e internacionales, en el caso de las
182.internacionales no las conoce, pero de las nacionales se le hacen
183.tendenciosas ¿por qué?**

184.Mo: como de la prueba de enlace se refiere (en tono de pregunta)

185.E: si.

186.Mo: lo que pasa es que yo he visto los resultados, y he visto que algunos de
187.mis alumnos, /no/ bueno un alumno que el año pasado fue de los mejores
188.alumnos, tuvo un resultado bajo, cuando él, debería ser de los sobresalientes
189.porque era de mis mejores alumnos ¿no?

190.E: /si/

191.Mo: entonces, yo pienso que no se puede evaluar, con un examen general a
192.toda la población del país, /no/.

193.E: claro.

194.Mo: entonces, se tiene que hacer un examen específico para saber cuáles son
195.los conocimientos que tienen, este... pues la persona en forma individual, pues
196.yo soy de las personas que considera que los exámenes deben ser,
197.enfocados ha determinado grupo y a los niños según sus características.

**198.E: y con respecto al papel que juega el maestro en esta prueba de ENLACE
199.¿qué opina?**

200.Mo: pues, yo pienso que algunos se están preparando para sacar bien los
201.exámenes de ENLACE, entonces agarran los exámenes y se ponen a
202.revisarlos y a preparar a sus alumnos para que salgan bien en el examen
203.(pausa), pero no corresponden, no todos los contenidos que se ven en el
204.examen de ENLACE corresponden a los contenidos que se ven en el libro
205.((hace referencia al libro de texto del alumno)) . O sea, como que en el libro se
206.ven ciertas cosas y como que ENLACE esta poniendo otra cosa., y entonces
207.hay que trabajar una cosa pero no dejar de lado también otra cosa ((se refiere a
208.los contenidos y evaluación)).

**209.E: claro, y estas dificultades o estas fallas en este tipo de evaluaciones
210.((hablando de ENLACE)) ¿qué sugerencia nos daría para mejorar estos
211.resultados?**

212.Mo: que se hicieran exámenes por zona, por nivel económico según la
213.población del alumno que hay en la comunidad tipo de ingreso, porque por
214.ejemplo aquí en la escuela en la tarde ((vespertino)) nos tiene clasificados de
215.bajo nivel económico, y en la mañana ((matutino)) si es clase media y entonces
216.lógico que, los alumnos de la tarde son diferentes que los de la mañana ((el
217.profesor trabaja los dos turnos en la misma escuela)).

218.E: claro.

219.Mo: a lo mejor, hacer diferentes los exámenes (pausa).

220.E: ¿sería una opción?

221.Mo: si, por ejemplo la gente que vive en Monterrey es diferente que la que vive
222.en Oaxaca, ahí están catalogados como personas de las mejores del país y
223.Oaxaca es el de mayor grado de atraso educativo, entonces pues a lo mejor
224.ellos tienen otra visión de la vida ¿no?

225..E: claro.

226.Mo: y a lo mejor si leen nuestros exámenes, porque las vivencias de ellos no
227.son las mismas ¿no?, si les hablamos de un coche a los niños de la sierra o de
228.la gasolina, no sería lo mismo que a los niños de la ciudad de Monterrey, a ellos
229.les pueden hablar de viajes a Estados Unidos ya que lo tienen muy cerca.

**230.E: claro muy interesante ese punto de vista. Bueno con eso terminaríamos,
231.algún comentario extra que quiera darnos**

232.Mo: no, /no/ pues que, fue un gusto poder ayudar y espero que mis opiniones
233.que dí, pues sirvan de algo ¿no?

234.E: si, gracias maestro; muchas gracias.

ENTREVISTA DOS: PROFESOR 14F2

Fecha: 22 de marzo del 2007.

Duración: 00:12:16

Hora de inicio: 12:40

Hora de término: 12:52:16

Simbología:

%: Inicio de la transcripción de grabación

(): Tonalidades, implícitos, correlaciones

//: Gestos y mensajes no verbales

(()): Antecedentes que aclaran el sentido del diálogo

Mo: Maestro.

E: Entrevistadora.

La entrevista se realizó en el salón de la profesora, después de despedir a sus alumnos ya que eran 12:30, hora de salida para el turno matutino. La profesora consideró este, como el horario adecuado para poder atenderme.

%

**1.E: buenas tardes, le voy a hacer una entrevista, va a ser corta y sencilla,
2.es sobre las cosas que usted pues ya conoce, y también es con base en
3.algunas respuestas que puso en su cuestionario.**

**4. Me comenta usted que una estrategia que utiliza para guiar a sus alumnos
5. en la resolución de problemas es a través de material concreto, y que ellos
6.descubran por si mismos la solución de los problemas, de qué forma los
7.guía para descubrir esa solución, cómo los va guiando.**

8.Mo: sobre todo en problemas cotidianos, de su vida diaria algo que a ellos les
9.interese, les comento, no se, en base a la palettería situaciones que ellos viven,
10.eso es esencial para que se motiven y de esta forma, que lo puedan aplicar a su
11.vida , por que si no, no tendría ningún sentido, ningún chiste, que fueran cosas
12.que no son para ellos, que se acerquen a las cosas que tienen que resolver.

**13.E: por ejemplo si usted nota que ellos están llegando a la solución o que
14.están muy disparados muy alejados de la solución cómo los vuelve a
15.ubicar.**

16.Mo: sobre todo al tratar la información con ilustraciones, los hago que
17.visualicen, que observen, que lean, así bien, que sobre todo que ellos se
18.interesen y que observen, la observación para mi es fundamental en
19.matemáticas y sobre todo las ilustraciones que observan, que lean, que analicen
20.que, es como yo los llevo, “fíjate bien, fíjate que número es, fíjate que dice, fíjate
21.para que te sirve este número”.

21.E: ¿ en que momento trabaja con material concreto?

22. Mo: tenemos un rincón de las matemáticas, que tiene desde fichas, de varios
23. colores, cuadritos, todo el material que te proporciona el libro recortable,
24.mangos, regletas, cuadros, todo eso si lo utilizo, lo recortamos, enmicamos, lo
25.tenemos y ya lo aplicamos en base a eso.

**26.E: usted me comenta que considera que el tiempo que señala el plan y
27.programas para usted si es el adecuado ¿por qué?**

28.Mo: por que cada bloque de matemáticas lo veo y pienso que tengo hacer ahí,
29.por bimestre veo cuáles me llevan más tiempo, cuáles necesitan más, como más
30.interés de los niños, entonces ya voy planeando de acuerdo a eso, a veces
31.nos tardamos /no/ no se una hora y media en resolver una hojita y ya de acuerdo
32.a eso eh es que ya planeo la siguientes actividades de reforzamiento, pero
33.siempre me doy cuenta cuanto tiempo me voy a llevar y aproximadamente siento
34.que si, es el tiempo adecuado una hora, hora y media a lo más, lo más que
35.puedes trabajar con ellos.

**36.E: entonces hora y media es el mayor tiempo que le dedica a la asignatura
37.de matemáticas, ¿nunca ha excedido este tiempo?**

38.Mo: /pensativa/, no /no/ me pasó más de hora y media, muchos niños si lo logran
39.en ese tiempo, están con el interés, pero hay quienes no, muchos niños que
40.no. Muchos niños se quedan con la inquietud y dicen “maestra déjeme otro
41.problema, maestra otro problema”, y así si hay interés, pero así como hay niños
42.que si hay niños que no.

43.E: y qué tanto porcentaje digamos habría de los que si.

44.Mo: de los que si, yo creo que como un 60 ó 70%, un 30% de niños que no.

**45.E: usted me comenta que por uno de los obstáculos a los que se enfrenta
46. ((en el trabajo con sus alumnos de segundo grado)) es la maduración a qué
47.se refiere.**

48.Mo: maduración..., hay chiquitos que no cursaron el preescolar los tres años, eso
49.yo creo que es básico, que cursen, porque sino llegan como que... un poco
50.desfasados, hay niños que ya te saben por lo menos contar oralmente, hay
51.niños que ni siquiera eso; hay niños que ya te llegan con la noción de suma: un
52.peso más un peso si te lo suman, pero hay niños que ni eso, a veces la falta de
53.interés de los papás, de querer hacerles todo, no los dejamos que se aproximen
54.a lo que es un error, les hacemos todo.

**55.E: me comenta usted que precisamente uno de los obstáculos es el
56.acercarse a los alumnos, tener que hacer un trabajo personalizado,
57.¿cuántos alumnos tiene?**

58.Mo: 30.

59.E: 30, hacer un trabajo personalizado pues sería ...

60.Mo: si a veces estamos con ellos este haciendo así, mira fíjate así es la suma y
61.así y, así, y a veces no, porque no traen la madurez atrás de..., queremos
62.enseñarles pero no, o sea, para ellos es algo subjetivo o sea no saben ni que.

**63.E: y por ejemplo que hace en esos casos de que el niño no tiene la madurez
64.y que necesita un trabajo personalizado, cómo sustituye usted el no
65.poder hacerlo personalizado.**

66.Mo: /viendo hacia arriba/ yo creo que es algo difícil, prácticamente a veces me
67.tengo que dar un tiempo de 5 ó 10 minutos, pero yo creo que no se sustituye con
68.nada y se van quedando esas lagunas en los niños, si, /sí/ se van quedando.

**69.E: me comenta que en cuanto a su experiencia en la resolución de
70.problemas, ha tendido buenos resultados y que los problemas que plantea
71.a sus alumnos son los que vienen en el libro de texto, ¿qué otro tipo de
72.problemas les plantea usted a parte de los del libro?**

73.Mo: pues igual, de su vida cotidiana, que acompañaron a su mamá al súper, que
74.fueron a la tienda, /hace una pausa reflexiva/ es que viene muy relacionado, el
75.libro de texto viene muy bien porque vienen problemas como el de la paleta, de
76.que van al estadio, de que van a la feria, de que van a un parque, o sea son
77.situaciones que sí vive el niño, (reflexiona)... algunos no, pero en realidad si se
78.apega a lo que él vive, es decir, a los intereses del niño.

**79.E: me podría mostrar una lección de un libro de matemáticas de las que
usted me menciona.**

80.Mo: ((me muestra varias hojas del libro de texto de matemáticas, señalando en
81.especial las imágenes de cada lección)) por ejemplo, el puesto de juguetes, la
82.cooperativa, la empacadora de chocolates, o sea, son temas reales, la zapatería
83.o sea, cuando simplemente van a comprar los zapatos, la zapatería, el puesto de
84.fruta.

**85.E: entonces usted considera que con los problemas que plantea el libro ya
86.puede darse por trabajado el tema de resolución de problemas, o los toma
87.sólo como base para usted elaborar otros.**

88.Mo: no, se toma esto como base para organizar, y el mismo libro te lo dice:
89.ahora resuelve problemas que te dicte el maestro o ahora tu plantéate tus
90.problemas, ahora díctale a tu compañero un problema, si tú te vas al pie de la
91.letra con esto, si te saca mucho el trabajo y tienes actividades para toda la
92.semana, entonces si, para mi sí.

93.E: ¿qué otros materiales que le proporciona le SEP usted utiliza?

94..Mo: el fichero, pues el libro de texto y el avance.

**95.E: el libro para el maestro me comenta usted que le proporciona algunas
96.sugerencias, ¿como qué sugerencias?**

97.Mo: como trabajar de alguna otra manera como trabajar este (señala el libro de
98.matemáticas actividades) darle otra forma de verla para el niño, pero si te
99.plantea otra forma de ver el trabajo.

100.E: ¿considera útil el libro para el maestro?

101.Mo: si.

102.E: ¿por qué?

103.Mo: pues por lo mismo, te va guiando, (pausa) nos va guiando, te lleva de la
104.mano tanto para resolver el libro de actividades como plantear mas actividades.

**105.E: pasando a la preparación inicial y continua que tiene como profesora,
106.usted me comenta que para este grado de segundo si es suficiente la
107.preparación que usted tiene.**

108.Mo: hasta mi nivel si ((se refiere a segundo grado de primaria)).

109.E: ¿qué grado siente usted que se le dificultaría más de acuerdo a su formación, es decir, que usted sentiría que no es suficiente su formación?

111.Mo: yo creo que no es que no sea suficiente, como que este nivel ((segundo grado)) te permite manejar muchísimas cosas, tú les enseñas que a sumar, que a contar, este tipo de cosas, pero yo siento que en tercero, cuarto como que se va perdiendo ((refiriéndose a las actividades concretas trabajadas con los alumnos de los primeros grados)) quinto, sexto ya como que siento que /piensa/ nunca he estado en quinto, /reafirma/ nunca he estado en quinto, pero siento que como que es muy avanzado, no se, no se; en cierta medida, /repite/ no se, como siempre he estado en primero y segundo, siempre he tratado de que los niños se lleven todo lo mejor para pasar a tercero, yo no sabría como.../reflexiona/ yo siento que llegan bien mis niños a tercero, /no/ se, nunca me han dicho mis compañeros “oye es que no”, “van muy mal”.

122.E: no se han dado reclamaciones ((en tono de broma)).

123.Mo: /sonríe/ no se si es lo mismo pero a otro nivel ((se refiere a los contenidos matemáticos de los grados 5° y 6°)), yo siento que es lo mismo que manejamos en primero y segundo pero a otro nivel, más complicado para los niños.

126.E: me comenta que le gustaría encontrar innovaciones matemáticas porque tenemos la desventaja de la tecnología ¿a qué tipo de innovaciones se refiere?

129. Mo: una de las cosas que yo he visto que les llama mucho la atención es la computación, entonces yo creo que ya estamos en eso de que debemos de tener programas de computación para que los niños la usen.

132. E: ¿estar al día con los avances tecnológicos y por supuesto que se tengan en la escuela?

134. Mo: la tecnología, sería eso, y la manipulación de materiales que es fundamental y adecuada a todos los niveles, manipulación de material, a veces

136.no contamos con el material, o el material que esta aquí (señala los libros de
137.texto) les dura dos, tres clases y se pierde porque es de cartón, entonces si un
138.material más concreto a base de plástico para que el niño juegue, a mi me
139.gustaría.

**140. E: y en cuanto a la actualización, usted me comenta que ha tomado
141.cursos de relacionadas con las matemáticas.**

142. Mo: he tomado como tres cursos.

143. E: ¿le han servido para su práctica docente?

144.Mo: lo que te dan en material y toda la formación es muy buena, y algunos los
145.he retomado, otros ((cursos)) igual y no te funcionan y lo desechas, pero si,
146.como que hacen falta.

**147.E: ¿esos curso que ha tomado han sido por parte de la Secretaria de
148.Educación Publica?**

149.Mo: los impartidos para de carrera magisterial.

**150.E: le agradezco mucho el tiempo, algún comentario extra que quiera
151.hacer.**

152. Mo: no ninguno, espero que hayan sido de utilidad mis comentarios.

153. E: si tenga por seguro que si, le agradezco el tiempo, gracias.

ENTREVISTA TRES: PROFESOR 20F1

Fecha: 23 de marzo del 2007.

Duración: 00:12:08

Hora de inicio: 08:32:42

Hora de término: 08:45:50

Simbología:

%: Inicio de la transcripción de grabación

(): Tonalidades, implícitos, correlaciones

//: Gestos y mensajes no verbales

(()): Antecedentes que aclaran el sentido del diálogo

Mo: Maestro.

E: Entrevistadora.

Ao: alumno.

%

1.E: buenos días

2.Mo: buenos días

3.E: vamos a iniciar con la entrevista, ¿recuerda que usted me hizo el favor de llenarme un cuestionario?

4.Mo: si.

5.E: entonces con base en sus respuestas, voy a ir haciendo la entrevista, 6.(pausa) bueno, usted me comenta que para guiar a sus alumnos en la 7.resolución de problemas, utiliza estrategias como preguntas, dibujos y 8.representaciones, ¿podría darme un ejemplo de estas representaciones?

9.Mo: pues algo que sea conocido para el niño, por ejemplo aquí ((en el salón))

10.utilizamos fichas de colores para que el niño vaya identificando las decenas y las

11.centenas, o bien fichas de refresco, dibujitos como frutas, juguetes, dulces, cosas

12.que para los niños si sea algo familiar, que ellos los conozcan.

13.E: tiene algún material que me muestre.

14.Mo: este..., si me permite (con un tono de voz bajo) necesito ir a la dirección.

15.E: si, no se preocupe.

16.Mo: (revisando de reojo entre sus repisas) bueno pero tengo aquí fichas (se levanta a traer dos frascos de plásticos transparente).

18.Este es el material ((las fichas de colores)) con que los niños trabajan para poder resolver sus problemas de matemáticas (me muestra unas fichas de colores amarillas y azules, de plástico y foami).

21.E: y por ejemplo (pausa) me podría dar un ejemplo de cómo utiliza las fichas 22.(se dirige hacia el grupo) .

23.Mo: a ver el niño más guapo va a pasar (se pone frente a todo el grupo y los visualiza).

25.Mo: vente Christian ((dirigiéndose a un alumno en especial)).

26.Mo: a ver hijo cuánto (pausa), vamos a sumar 5 más 4, utiliza estas fichas por favor... (le coloca un montón de fichas tanto amarillas como rojas), contamos uno, dos,...

29.Ao: tres.

30.Mo: ¡fuerte!

31.Ao: cuatro, cinco.

32.Mo: ((señalándole un espacio en la mesa de su escritorio)) y de este lado (refiriéndose al lado contrario de donde coloco las cinco fichas anteriores)) ¿cuántas ponemos?

35.Ao: cuatro (voltea a ver a la maestra y toma una a una las fichas, colocándolas en el espacio anteriormente indicado).

37.Ao: (cuenta en voz alta) uno, dos, tres cuatro.

38.Mo: y luego qué les hacemos, las vamos a...

39.Ao: juntar (completa la frase).

40.Mo: si.

41.Ao: ((uno y dos, los cuenta mentalmente)) tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, 42.nueve.

43.Mo: ¿cuánto es?

44.Ao: nueve.

45.Mo: muy bien, gracias Christian.

**46.E: gracias Cristian (el niño se retira a su lugar). Por ejemplo, usted me
47.comenta que el tiempo en el que se da la clase de matemáticas, usted lo
48.considera que es, bueno, que para usted si es el tiempo adecuado...**

49.Mo: /mmm/.

50.E: ¿por qué?

51.Mo: porque (pausa) es depende de como se vayan dando las condiciones en el
52.grupo, debemos de abarcar temas del área de matemáticas, pero como yo
53.trabajo primer año mi prioridad ahorita es lecto-escritura. Entonces en lo que
54.trabajo en el día, o sea en la mañana, es lecto-escritura, con ello hacen dictado,
55.planas, posteriormente ya empezamos a trabajar tanto con material concreto
56.((para español)) como lo que tenemos al alcance como el libro de texto.

57.E: ¿con el libro de texto de matemáticas?

58.Mo: del alumno.

**59.E: me comenta que algunos de los obstáculos a los que se enfrenta es que
60.considera que a algunos maestros les cuesta trabajo impartir la materia de
61.matemáticas, podría ampliarme su comentario.**

62.Mo: si yo soy uno de esos maestros que le cuesta mucho trabajo para que
63.realmente el niño entienda como utilizar las matemáticas y para que les va a
64.servir o sea lo básico.

65.E: dice que hay algún tema ((hablando de matemáticas)) que se dificulte más que otro.

67.Mo: si

68.E: ¿cómo cual?

69.Mo: las sumas y las restas de transformación.

70.E: y por ejemplo, para dar suma y resta de transformación primero la da de forma clara o luego la relaciona con problemas, o ¿cómo la trabaja?

72.Mo: generalmente siempre planteamos problemas muy sencillos, tratamos de explicarlos bien y de representarlos con ellos ((se refiere al uso de las fichas de colores)), y posteriormente, a hacerlos de forma representativa ((utilizando representaciones numéricas)) con los números, pero si les cuesta trabajo no saben porque le va a prestar o porque va a llevar, les cuesta trabajo entenderlo.

77.E: ¿y cree que esa dificultad es en todos los grados?

78.Mo: este (pausa) la verdad /no/ no se pero si se da en varios grados.

79.E: ¿siempre ha tenido usted este grado (primero)?

80.Mo: yo ya tengo muchos años trabajando con primero y segundo, y tengo más de este ((refiriéndose al primer grado)), unos 12 años trabajando en este ciclo y una que otra ocasión he trabajado quinto y sexto. Pero sí, realmente cuando he trabajado quinto y sexto ahí hay ya mucha deficiencia en cuestión de matemáticas, o sea, todo lo básico sumas, restas, multiplicaciones y divisiones en esos grados, los niños no las entienden, no saben... no saben, comprender y mucho menos aplicarlas.

87.E: me comentaba que con respecto a los materiales de apoyo que proporciona la SEP, usted no los utiliza, ¿por qué?

89.Mo: no, porque ya tiene varios años que la SEP ya no nos esta mandando los
90.libros del maestro, ni los ficheros, entonces, pues no tenemos el material y la
91.verdad le voy a ser sincera, en ocasiones tenemos el material ((habla de los
92.libros de apoyo docente)) y no lo leemos.

93.E: o sea (pausa) como dice, no los leen y entonces por lo tanto...

94.Mo: no sabemos de que tratan.

**95.E: por ejemplo ahorita que no lo tiene ¿lo extraña? ((para apoyar su trabajo
96.docente)).**

97.Mo: no, /no/ lo extraño porque también no he dependido de él, y pues si, si me
98.preocupa el que los niños no tengan lo básico en matemáticas porque aquí viene
99.la gran problemática de que posteriormente ya nunca van a entender
100.matemáticas porque no tienen buenas bases.

**101.E: por ejemplo el libro para el maestro me comenta que no lo tiene, ¿con
102.cuál lo sustituye?**

103.Mo: con libros de ejercicios que tengo, de editoriales.

104.E: ¿de editoriales?

105.Mo: /si/ de editoriales, vamos tomando ejercicios, ejemplos,(pausa) les voy
106.preguntando a mis compañeras((maestras)) , de qué forma puedo dar
107.determinado tema.

**108.E: y en cuanto a su preparación continúa, me comenta que seria necesario
109.tener más conocimiento, ¿cómo cree que adquiriría ese conocimiento?**

110.Mo: pues con cursos y practica; a mi realmente me gustaría encontrarme un
111.curso en donde fuera real, en donde lo que ahí me están enseñando pueda y lo

112.venga a aplicar con el grupo, que realmente ese aprendizaje sea significativo
113.para los alumnos, que el alumnado pueda comprender, (pausa) que si, que el
114.niño en un momento dado pueda él por si mismo resolver problemas.

**115.E: y en los cursos que ha tomado sobre matemáticas que es el tema que
116.nos interesa por el momento, ¿no ha encontrado eso?**

117.Mo: pues no, porque por ejemplo yo he tomado precisamente, y he tenido esa
118.inquietud de prepararme en matemáticas, porque realmente yo considero que a
119.ellos (inaudible) ...y he ido no a muchos pero si a algunos, y los
120.maestros, o sea los conductores, sobreentienden que nosotros ya sabemos, y lo
121.único a lo que ellos se dedican es a preguntarnos nuestras experiencias que
122.realmente, al final pues casi quedamos en las mismas con lo que tu has ido
123.aprendiendo a través de tu experiencia a través de la practica con los niños, y lo
124.que te ha servido pues lo vuelves a trabajar.

**125.E: algunas de estas problemáticas que usted me comenta se ve reflejada
126.precisamente en los resultados de las pruebas nacionales e
127.internacionales, respecto a esto ¿qué opina?**

128.Mo: que es la realidad de nuestro país, que es la realidad que nuestros hijos,
129.(pausa) nuestros alumnos van deficientes en el área de matemáticas, que no
130.tienen desarrollado el pensamiento lógico-matemático, no esta desarrollado el
131.pensamiento.

132.E: y en quiénes estaría solucionar ese problema.

133.Mo: pues..., es que todos los que formamos parte de la educación, autoridades,
134.las personas que elaboran los libros y los maestros.

**135.E: regularmente hemos escuchado que se dice que son los maestros los
136.que no están preparados, ¿no?**

137.Mo: pero nosotros buscamos alguna preparación, hablo por mi, y no la
138.encontramos, entonces volvemos a llegar a nuestros salones con la misma
139.idea, o las herramientas con las que nosotros contamos nada más, pero no
140.contamos con otra para poder solucionar este problema que es a nivel nacional,
141.no nada mas se da en un grupo es a nivel nacional porque cuando los niños
142.terminan la primaria siguen con esa deficiencia y cada vez se va acrecentando y
143.por eso hay tantas personas que reprueban matemáticas, tantas personas que
144.buscan alguna carrera profesional que no lleve nada de matemáticas porque
145.nunca le entendieron.

146.Mo: entonces esa es la gran deficiencia.

147.E: ¿desea añadir algo más?

148.Mo: bueno me gustaría encontrar alguna persona que nos pudiera dar algo
149.realmente práctico para que podamos ayudar a los alumnos a que si realmente
150.tengan bases de matemáticas, para poderles facilitar el área de matemáticas

151.E: claro que en este caso en primero usted considera que es...

152.Mo: sí, que es básico, que en muchas ocasiones el niño no sabe si va a sumar o
153.va a restar, desde ahí ya el razonamiento no lo tiene, entonces sería importante
154.encontrar algún método, platicas, inclusive yo creo que es importante, que se
155.deben implementar como que una materia para utilizar el material didáctico
156.porque en muchas ocasiones nos encontramos en las tiendas mucho material
157.pero no sabemos utilizarlo.

158.E: /si/ claro.

159.Mo: en una ocasión aquí se llegaron a comprar ábacos grandes y sumábamos
160.dos más tres, cinco más cuatro, pero de ahí no pasamos del ábaco, y al final
161.esos ábacos terminaron como portería de educación física.

162.E: ¿a poco?

163.Mo: /s/i, pues se usaron de portería y no se les saco el provecho. A lo mejor hay
164.material muy bueno pero no sabemos sacarle provecho, entonces dentro del
165.material ((didáctico que se vende)) debería venir aunque sea un instructivo de
166.que beneficios les va a traer a los alumnos y como poder utilizarlo, o sea podría
167.ser muy bueno pero si no lo sabemos utilizar pues no es bueno.

168.E: claro, pues muchas gracias.

169.Mo: de nada.

ENTREVISTA CUATRO: PROFESOR 2F4

Fecha: 23 de marzo del 2007.

Duración: 00:14:53

Hora de inicio: 11:45:53

Hora de término: 12:06:00

Simbología:

%: Inicio de la transcripción de grabación

(): Tonalidades, implícitos, correlaciones

//: Gestos y mensajes no verbales

(()): Antecedentes que aclaran el sentido del diálogo

Mo: Maestro.

E: Entrevistadora.

La entrevista se realizó durante el horario de educación física del grupo, por lo tanto los alumnos no estuvieron presentes en el salón de clases.

%

**1.E: buenos días, vamos a comentar algunos aspectos importantes para
2.ampliar los comentarios que me hizo sobre el cuestionario. En una de sus
3.opiniones me cuenta que su papel como docente es buscar estrategias, para
4.darles a los niños algún tipo de herramientas para que las ponga en práctica,
5.cómo qué tipo de herramientas le daría usted o considera que podría darles.**

6.Mo: bueno, o sea, es que en la comunidad de ellos se aprende con diferentes
7.problemas y entonces, les llamamos herramientas o (inaudible) a que ellos
8.puedan, saber resolver esos problemas de la vida cotidiana, el saber, resolver un
9.problema mediante la suma, la resta, la multiplicación. Las herramientas son eso
10.no se podría decir que son esas o aquellas ((se refiere a que no se puede definir
11.una herramienta)).

12.E: ¿digamos las operaciones básicas?

13.Mo: mmm (pausa) las operaciones básicas, o sea, tener conocimientos tal vez lo
14.de herramientas, o sea, conocimientos básicos para poder resolver problemas de
15.la vida cotidiana.

16.E: mmm /rostro de duda/.

17.Mo: o sea, saber resolver, saber que hacer en su momento.

18.E: ¿cómo repercute la resolución de problemas en otras actividades?

19.Mo: bueno es la comprensión lectora básicamente, a los niños a veces se les
20.dificulta resolver los problemas, quieren ya el resultado o se quedan quietos
21.porque no saben como resolver su problema, entonces así como pasa en las
22.matemáticas no pueden, o sea, no saben que operaciones realizar también en las
23.demás materias a veces, por ejemplo, en las preguntas no saben ellos buscar las
24.respuestas, se quedan, o sea, sin intentar resolver las cosas y pues (pausa) es lo
25.básico las matemáticas y pues el español también.

**26.E: por ejemplo, cuando usted les plantea un problema, usted detecta la
27.dificultad de que ellos no saben escoger la operación o la herramientas
28.((para resolver el problema planteado)), ¿cómo los guía?**

29.Mo: en el pizarrón, los niños que si pueden resolver los problemas empiezan a
30.decir sus estrategias, con el lenguaje del niño le entienden mas al niño, en dado
31.caso que no ((se entienda la resolución del problema o la estrategia utilizada para
32.llegar al resultado)), lo hacemos con material, no se, (pausa), dibujan. Aunque
33.van en cuarto ((grado)) a veces uno dice((el profesor dice)) que no, que no esta
34.permittedo ya ni contar con los deditos, ni todo eso, pero ellos empiezan a dibujar,
35.entonces empiezan como a hacer un esquema de los datos ya mas analizados y
36.empiezan a dibujar que es lo que tienen, o sea, con dibujos, la operaciones y el
37.resultado, o sino con material, por ejemplo, palos, palillos, pero material concreto;
38.pero solamente a algunos, a los que no todavía no tienen el conocimiento, lo
39.abstracto mas bien, (pausa) entonces utilizan los materiales, o sea, el agarrar
40.material, el observarlo y el hacer, por ejemplo, la división de dos y moverlos y

41.todo eso van bien y se van imaginando como resolverlo, pero ya van en cuarto
42.año y como que no debe de ser, deben tener ya un pensamiento mas abstracto.

43.E: usted considera que no han llegado a ese pensamiento abstracto.

44.Mo: exactamente, algunos ya, entonces a esos que ya ((los alumnos que desde
45.su punto de vista poseen un pensamiento abstracto)) los utilizamos para que
46.ellos también apoyen a sus compañeros que no saben, pero mucho se utiliza el
47.material: canicas, lentejas, tenemos frijolitos.

**48.E: claro, por ejemplo usted me comenta que algunas de sus estrategias a
49.parte de las que me ha comentado es el uso de material concreto, que usan
50.varios tipos de moneda (pausa).**

51.Mo: billetitos

**52.E: ¡ah! billetitos, mire vamos a mostrarlo aquí (se muestra a la cámara un
53.paquete de billetes miniatura de diferentes denominaciones) Y por ejemplo
54.aparte de estos materiales que usted trae ((hablando de los billetes)) porque
55.digamos que en cuarto ya no manejan un material recortable, qué otros
56.materiales utiliza y cómo redacta o plantea los problemas para el grupo.**

57.Mo: este, por ejemplo ahorita estamos colocados con la maestra de USAER,
58.entonces nosotros buscamos en los libros los problemas o ellos mismos o sea a
59.veces les planteamos los problemas nosotros pero a veces les estamos
60.manejando unas láminas.

61.E: ¿puede sacarlas mostrármelas?

62.Mo: (extiende unas láminas que contienen paisajes y lugares como un autobús,
63.un mercado, una granja, etc.) entonces los ponemos a observar porque mucho
64.también es que no saben observar o analizar la información, entonces les
65.ponemos estos cromos y ya ellos van analizando que es un mercado y lo que hay

66.ahí frutas verduras, entonces de aquí ellos empiezan a plantear problemas de
67.esta imagen que ven.

68.E: /si/.

69.Mo: y apenas hicimos esa actividad donde ellos mencionan ((el contenido de la
70.lámina)) y también se dio historia, o sea un español llegó y pidió un kilo de
71.pescado que cuesta /\$/ esto y ellos elaboraron y resolvieron sus propios
72.problemas, entonces vimos que era una buena estrategia porque ellos se dan
73.cuenta de qué están preguntando.

**74.E: claro, el plan y programas nos esta señalando un tiempo determinado
75.para la clase de matemáticas, usted me comenta que es bueno el tiempo
76.pero no el suficiente ¿por qué?**

77.Mo: porque, (pausa) ahorita voy ((en ese momento le llaman para ensayar)),
78.porque precisamente, a veces nosotros los maestros decimos vamos a resolver
79.esto y ya, y queremos que el niño sea rápido /no/, o sea, no le permitimos que
80.analice o que piense, o sea, el tiempo, entonces hay unos que se tardan, que se
81.dan su tiempo para analizarlo, para resolverlo y ya las actividades tienen que
82.avanzar, tienes que avanzar y a veces eso también los estresa a los niños y no o
83.sea no les damos el tiempo para que ellos también analicen, pero también porque
84.pues hay otras actividades ¿no?, los concursos, el preparar el homenaje , etc.

85.E:un ejemplo es precisamente ahorita que la están llamando ¿no?

86.Mo: exactamente y, ya, lo dejamos de hacer.

87.E: claro.

88.Mo: y entonces, no /no/ es suficiente, creo (pausa), yo siento que es la base
89.matemáticas y español, entonces ya resolviendo, enseñándoles ya a analizar, a
90.resolver problemas, en las otras materias también van a poder resolver sus
91.problemas

**92.E: con base en ello precisamente un de los obstáculos que usted me
93.comenta que ve en la resolución de problemas o en la enseñanza de las
94.matemáticas es la comprensión.**

95.Mo: la comprensión lectora, es lo que también estamos trabajando con ellos.

96.E: ¿están usando algunas estrategias?

97.Mo: también con la maestra de USAER ponemos textos que estén mal escritos y
98.que ellos los observen y que los corrijan. Los niños son muy inteligentes lo que
99.pasa es que no observan bien, no analizan, o sea quieren hacerlo todo a las
100.carreras porque también así nos llevan a nosotros a las carreras, y así nosotros
101.enseñamos como que no nos detenemos a darles su tiempo para que analicen y
102.ahí se va ¿no?, no piensan, no se ponen a pensar sino que ya quieren la
103.respuesta, y la competencia con el otro compañerito.

**104.E: me comenta usted que tiene dos años de servicio ((tercero el ciclo
105.escolar pasado y cuarto en el momento de la entrevista, es decir ha
106.trabajado con los mismos alumnos)), y que ha notado que a los niños se
107.les dificulta elegir la operación a utilizar para resolver un problema ¿qué
108.hacen los niños? ¿qué ha detectado usted que ellos hacen?**

109.Mo: bueno, por ejemplo cuando es un problema que debe resolverse con resta
110.lo que ellos eligen, o sea es, ya saben que tienen unos datos entonces ellos
111.agarran los datos y los multiplican y se hace la cantidad mayor, y lo que he
112.notado mucho es que no se dan cuenta en la pregunta que se les hace, se les
113.esta diciendo que cuánto le va a quedar pues entonces pónganse a pensar que
114.cantidad es mayor o sea la que están poniendo como resultado o la que les
115.estaban indicando, entonces ahí se dan cuenta que esa no era la respuesta
116.porque se hizo una cantidad mas enorme, o sea, siempre es eso que no
117.comprenden la pregunta que se les hace, lo que andan buscando, por eso
118.cuando se le dictan los problemas, después les pedimos a ellos que

119.preguntarían, que preguntarían en este problema, y ya no pues cuantos tiene en
120.total, entonces ya las palabras no pues total quiere decir que va haber una
121.cantidad mayor a los datos que tiene.

122.E: se refiere a las palabras claves que hay en la redacción de un problema.

123.Mo: aja, porque luego también les pregunto a veces en los problemas cómo se
124.llama el municipio que tiene mas habitantes, ¿cómo se llama el municipio?, y
125.me ponen la cantidad de habitantes, (pausa) les digo aquí les preguntan
126.cuántos habitantes o les preguntan cómo se llama; y ahí por ejemplo también
127.hay error, pero es la comprensión, no están leyendo bien.

128.E: claro.

129.Mo: y ya después lo vuelven a leer y dicen “¡ah! si es el municipio verdad”, y ya
130.lo escriben, o sea mientras los dejo solitos, ya que vienen conmigo y les digo a
131.ver léele bien, y ya dice cómo o cuántos habitantes tiene que poner cantidades.

**132.E: y por ejemplo en caso de que el grupo no llegue a la respuesta correcta
133.del problema ¿qué hace?**

134.Mo: lo resolvemos ya todos juntos, los resolvemos, pero ese es otro problema,
135.los 10 niños que si lo pudieron resolver; pues entonces tenemos que poner otros
136.problemas un poquito mas complicados que el resto del grupo no comprendió,
137.entonces lo resolvemos ya, o sea, se da un tiempo pasan y dan los resultados y
138.varias estrategias y ninguna esta bien, ya hasta después ya con el material o
139.con dibujos o con otros materiales, cubos o lo que se presente, entonces ya
140.poco a poquito tenemos que ir resolviendo y vamos poniendo dato por dato
141.como quien dice desglosarlo el problema.

**142.E: este usted me comenta que, por ejemplo, de los materiales que da la
143.SEP usted usa los ficheros, sin embargo considera que hay poco material
144.didáctico, ¿qué otros materiales siente usted que le hacen falta?**

145.Mo: por ejemplo (pausa), bueno no se exactamente como se llaman o que
146.nombre tienen, pero por ejemplo cuando se ve el volumen hay diferentes
147.materiales, hay cajas de plástico y dentro de esas cajas hay cubitos, entonces
148.ese material que ayuda a comprender al niño lo que es el volumen, pero no lo
149.tenemos, luego hay unas como tipo regletas para las fracciones que traen
150.divididos en medios en cuartos, pero un material mas llamativo y también o sea
151.no lo tenemos y eso sería híjole, muy importante tenerlo ¿no?

152.E: claro.

153.Mo: en el salón o también... no me acuerdo como se llama (pausa), el tangram,
154.lo tienen recortado, ya ve que lo utilizan en primero y segundo, ese lo tenemos
155. y si lo hemos utilizado, pero esta en la dirección, entonces hay que ir a pedirlo
156.firmar un vale, regresar con el material y ya dárselos, igual recogerlo contarlos y
157.entregarlos, este, pero es otro material que sirve mucho las figuras geométricas.

**158.E: ¿y por ejemplo con base en los materiales de la SEP en este caso qué
159.usaría usted del fichero?**

160.Mo: con la maestra de USAER estamos contestando las fichas que son los
161.problemas, las tablas los dibujos que traen de la lotería o sea son puras cosas
162.que ya están plasmadas ahí en el papel nada que ellos manipulen.

163.E: el libro para el maestro de cuarto grado, ¿qué orientaciones le da?

164.Mo: bueno, una de ellas es el que los problemas deben de ser de acuerdo a la
165.edad o sea no presentarles un problema que no puedan resolver porque
166.entonces los niños empiezan a desmotivarse ya a odiar las matemáticas.

**167.E: y ¿qué otro tipo de orientación les da aparte de lo que es resolución de
168.problemas?**

169.Mo: este, (pausa) bueno ya no me acuerdo, pero, este, lo que hemos leído lo
170.que me acuerdo que hemos leído es principalmente eso que sean problemas

171.que se acerquen a la realidad del niño, o sea no poner problemas que no tengan
172.nada que ver con su con lo que esta viviendo, problemas reales.

**173.E: me comenta que por ejemplo con base en su preparación inicial y
174.continua, que no ha tomado ningún curso.**

175.Mo: no

**176.E: entonces con respecto a su preparación inicial, usted considera que no
177.es suficiente ¿por qué?**

178.Mo: no, porque siento que me hace falta más actividades, motivarlos más,
179.porque precisamente es lo que no quiero, que lleguen a odiar las matemáticas
180.por no poder, entonces yo siento que a veces decimos “es que los niños”, ¡no!,
181.es que también el maestro a veces /no/, no pone de su parte, no trae materiales
182.llamativos o materiales que le puedan ayudar a una mejor comprensión ((a sus
183.alumnos)), entonces me hace falta la verdad muchas estrategias para
184.emplearlas con los niños, ahorita estamos trabajando con la maestra de USAER
185.y apenas me pasaron una lista de un curso de matemáticas entonces me anote
186.pero como no tengo base, no soy basificada, entonces nada mas creo que son
187.los que tienen base y creo que los que tienen carrera magisterial, entonces no
188.podemos nosotros ir , se podría decir. Este (pausa) o en la junta de consejo, no
189.se, que vinieran y nos dieran estrategias para con los niños, y si siento que
190.es insuficiente porque como vamos al tiempo, algún problema y resuelve y ya lo
191.resolvieron, ya pudieron, ahora el otro y el otro, y se va quedando el que le
192.vaya agarrando el gusto no el compromiso nada mas.

193.E: claro.

194.Mo: y para manejar esos materiales si se necesita tiempo

195.E: claro.

196.Mo: si se necesita tiempo porque no los vamos a andar presionando a los niños,
197.o sea, que también se diviertan jugando a las matemáticas.

198.E: /si/.

199.Mo: por ejemplo, esto me ha funcionado mucho (toma los billetes) con los
200.problemas, ahorita ya van avanzando un poquito más, ya saben que operación
201.resolver, a veces se les paga y ellos hacen sus propios problemas, juegan al
202.cajero tal y tal cambio y poco a poquito van aprendiendo, pero están jugando,
203.están jugando, y se motivan, y me han dicho maestra hay que jugar, hay que
204.sacar matemáticas, y digo ahora si quieren matemáticas, por lo mismo se les
205.hace un juego y empiezan a motivarse.

206.E: ¿les llama más la atención?

207.Mo: sí, y yo siento que necesito más, unas dinámicas, (pausa) ¡ah! también los
208.ejercicios de ((intenta recordar)), de para (pausa) la, no me acuerdo como se
209.llama, creo que se llaman gimnasia mental, son unos ejercicios también
210.buenísimos que son figuras que les ponen también, no son operaciones ni nada
211.pero les ayuda a que razonen un poquito, la figuras izquierda-derecha, abajo-
212.arriba, esas son muy buenas también.

**213.E: ¿con base en lo que usted me ha comentado a lo largo de la entrevista,
214.cómo considera que eso ha repercutido en las evaluaciones nacionales e
215.internacionales?**

216.Mo: pues es la primera experiencia del examen de enlace que tuve, (pausa)
217.pues yo cheque los exámenes y fíjese que un niño que tenía por ejemplo 30
218.aciertos y estaba como “bueno” , y otro que tenia 31 tenia suficiente, o sea,
219.hubo un error ahí, ya desde ahí ya estamos un poquito mal. De lo del examen
220.de enlace siento que los niños se están yendo por ese lado por el lado que no
221.queremos los maestros, o sea, que pura competencia, estudia para ganarle a
222.otro compañerito y demostrarle que soy mejor, pero le preguntamos a la
223.semana y ya no se acuerda, o sea, no es el interés en si por aprender, si no es

224.tu compromiso de que apúrale, apréndete esto porque eso va a venir en el
225.examen, y apréndete esto y te voy a enseñar como se resuelve esto, o sea,
226.como que los estamos mecanizando a resolver exámenes y no realmente a que
227.ellos se sientan motivados y que digan “¡oh! hice este problema, lo pude
228.resolver”, o sea, sin recibir nada a cambio.

**229.E: de los problemas que plantea el examen de ENLACE en este caso, de
230.los que usted leyó, ¿qué le reflejan este tipo de problemas?**

231.Mo: de los que cheque nada más preguntaban qué tipo de operación, nada más
232.eso, por ejemplo venía un problema donde decía: panchito tiene 20 paletas y las
233.va a repartir a 4 compañeritos, y ponen ahí la respuesta, y preguntan: este
234.problema con qué operación la resolverías; y ya le ponen división, resta,
235.multiplicación, y ellos les tenían que poner, división. Muchos niños lo resolvieron
236.así, al de tin marin de do pingüe lo resolvían, pero realmente no saben resolver
237.los problemas o sea no saben llevar a cabo la operación.

238.E: usted consideraría que no es una prueba que registre aprendizaje.

239.Mo: no, porque hay muchos niños que de aquí realmente son buenísimos se
240.les presenta cualquier tipo de problemas y los saben resolver mentalmente sin
241.utilizar una estrategia y muchos me salieron mal, unos porque no vinieron ese
242.día y ya ahí ya les quito puntos y otros porque no supieron leer bien, o por las
243.carreras, no lo hicieron bien. También nos hicieron unos exámenes aquí ((en la
244.escuela primaria)), el director lo hizo de sumas y restas, y pues hubo un niño
245.súper inteligente que sabe dividir, sabe restar y sabe sumar, pues se le
246.presentaron 10: 5 restas y 5 sumas y el sumo todo porque no se fijo en el
247.símbolo, el muy distraído, entonces saco bajísima calificación y lo tachamos de
248.que este niño no sabe restar, sin embargo aquí en el salón si sabe restar, pero
249.en el examen no pudo porque no se fijo en el símbolo.

250.E: claro.

251.Mo: y yo siento que en las matemáticas, el problema es la comprensión lectora,
252.la comprensión y el saber observar, por eso, esas estrategias que usamos con
253.la maestra de USAER es que ellos se fijen en todo lo que hay en una lámina o
254.en una imagen, porque le presentamos un dibujito: ¡ah! es un oso, pero le
255.tapamos y entonces les preguntamos qué tenía el oso en el ojo, y no se
256.acuerdan porque no saben observar, y así les pasó en el examen, no reflejó el
257.aprendizaje porque le digo, tengo niños que si son muy inteligentes y que
258.salieron insuficiente pero por esas causas, porque no se fijaron, porque
259.subrayaron la que no era, o sea son cosas que no.

260.E: bueno algún otro comentario que quiera añadir.

261.Mo: no pues que me gustaría aprender más.

262.E: pues le agradezco mucho el tiempo.

ENTREVISTA CINCO PROFESOR 23F2

Fecha: 26 de marzo del 2007.

Duración: 00:12.00

Hora de inicio: 09:26:48

Hora de término: 09:38:48

Simbología:

%: Inicio de la transcripción de grabación

(): Tonalidades, implícitos, correlaciones

//: Gestos y mensajes no verbales

(()): Antecedentes que aclaran el sentido del diálogo

Mo: Maestro.

E: Entrevistadora.

La entrevista se realizó en el salón de clases de la profesora en presencia de sus alumnos, lo cual provocó que el grupo estuviera muy inquieto y hubiera mucho ruido, así como la constante distracción de la profesora entrevistada.

%

**1.E: buenos días, le voy a hacer una entrevista nada mas para ampliar unas
2.respuestas que usted me dio en el cuestionario, (pausa) usted cómo cree que
3.contribuye resolver problemas en la enseñanza de las matemáticas.**

4.Mo: pues les ayuda bastante a los niños, sobre todo en el manejo de su
5.razonamiento, en cuestión de razonamiento eso les permite ampliar, no es un
6.parámetro que se de, o sea una fórmula que va a resolver el problema, sino cada
7.uno de acuerdo a la información que trae lo va resolviendo de manera diferente.

**8.E: claro, y por ejemplo, usted me comenta que utiliza cómo estrategia guiar a
9.los alumnos, después los deja que expongan sus hipótesis y luego trata de
10.que ellos comprueben sus resultados ¿cómo lo hace?**

11.Mo: por ejemplo ahorita ((se refiere al momento en que llegué a hacer la
12.entrevista, el grupo estaba trabajando en la clase de matemáticas)) les plateo
13.esta operación (me muestra una suma escrita en una hoja) y los dejo que

14.trabajen, después ellos vienen plantean su problema y comprobamos si esta
15.bien, si esta mal y en que se equivocaron, porque lo más importante de todo esto
16.es que sepan ellos en donde esta la falla, qué error están cometiendo o que
17.sepan cuáles son sus aciertos que rescatar.

**18.E: usted considera que el tiempo destinado a la clase de matemáticas que
19.marca el plan y programas que es de una hora, es suficiente ¿por qué?**

20.Mo: a veces no lo es, tal vez en las actividades que se amplían mucho no es
21.suficiente una hora, a veces yo utilizo más tiempo, sobre todo cuando ellos
22.exponen y comprueban, les digo ten aquí esta el material comprueba, es cuando
23.más tiempo se llevan.

24.E: ese material que usted les entrega qué es.

25.Mo: son fichas para manejar el sistema de cambios que viene manejado en el
26.libro de diferentes maneras, aquí (mostrando una bolsa de plástico que contiene
27.fichas de papel de diferentes colores) hay fichas rojas, azules y amarillas, las
28.azules son unidades, las rojas son decenas y las amarillas son centenas, igual
29.les manejan, este (mostrando cuadros pequeños y grandes, y tiras de papel color
30.naranja), los cuadritos que son unidades, las tiras que son las decenas y los
31.cuadros grandes que son las centenas, estas son diferentes formas de
32.representar lo mismo, para no manejar operaciones y operaciones.

33.E: ¿ esto que usted me muestra es una sugerencia del libro de texto?

34.Mo: se maneja en el libro de texto así, así lo viene manejando incluso los niños
35.manejan este tipo de materiales, nada mas que yo lo hice en grande para que
36.ellos lo visualicen en el pizarrón.

37.E: ¿siente que hacen falta materiales?

38.Mo: si bastantes.

39.E: como qué materiales le gustaría tener.

40.Mo: este por ejemplo este tipo de material ((las fichas y las tiras)) para los niños
41.es de papel, el manejo de ellos es muy tosco y lo rompen, lo pierden o lo
42.extravían, para mi sería mas fácil no se de plástico, para que tuvieran ellos un
43.buen manejo, porque imagínate que lo muerdan o que lo destruyan, en cambio
44.con material más fuerte (inaudible). Yo si tengo el material de plástico que les
45.preste pero es insuficiente, entonces lo mejor seria de plástico o de metal.

**46.E: ¿cree que haya algún tema de matemáticas que se le dificulte más a los
47.niños?**

48.Mo: creo que no, o sea, a esta edad ((7 años aproximadamente)), lo que creo es
49.que los niños utilizan mucho material, necesitan vivirlo, tocarlo y tenerlo, en si,
50.eso les ayuda, les permite apropiarse del conocimiento. Entonces tener mucho
51.material, es bien importante, que vean que ellos se equivocan (pausa) porque se
52.equivocan y ven como van.

**53.E: qué hace usted cuando nota que un problema lo resolvieron de forma
54.errónea.**

55.Mo: los confronto.

56.E: contra alguien que...

57.Mo: que lo hizo bien, y comparamos, y vemos cual son los aciertos y ellos
58.mismos dicen "ah yo pensé que era así", o sea, ya ahí yo puedo plantear cual es
59.la visión que ellos tienen.

60.E: ¿utiliza usted los ficheros?

61.Mo: si.

**62.E: y los libros de texto por lo que veo ((los alumnos los tienen encima de su
63.mesa de trabajo)) también los trabaja(pausa). Los materiales que son
64.utilizados por los alumnos usted los hace en tamaño más grande ¿siempre?**

65.Mo: generalmente sí, generalmente hay algunos materiales que se requieren
66.((hacerlos más grandes)), por ejemplo aquí (mostrando pequeñas figuras
67.geométricas hechas de papel) hay figuras geométricas, esto viene en libros.

**68.E: este material es el que tienen ((me refiero a las figuras que me mostró
69.anteriormente)).**

70.Mo: esto es del libro de texto, este es de primer año: el dominó, y no se, dados,
71.por ejemplo material que se requiera que se tenga.

**72.E:usted me comenta que utiliza el libro para el maestro porque le ofrece
73.algunos planteamientos, ¿qué planteamientos?, podría darme un ejemplo.**

74.Mo: por ejemplo en la resolución de problemas, sí, me permite ampliar más sobre
75.ciertos medios ¿no?, yo a veces digo: bueno ya de hecho yo ya vi la decena y
76.ya creo que los niños lo tienen muy bien contextualizado, y cuando empiezo a
77.ver las respuestas es cuando veo que hay algún problema, luego me remito al
78.libro porque luego ahí vienen algunas ejemplificaciones de cómo lo resolvieron
79.ellos y entonces ahí es donde me apoyo.

80.E: ¿qué le gustaría encontrar en un curso de carrera magisterial?

81.Mo: cosas que me sirvan, porque a veces nos dan mucha teoría, pero no
82.encuentro la práctica bien hacia mí, entonces mejor (pausa) no se un taller en el
83.que pueda uno elaborar este tipo de material ((se refiere a la elaboración de
84.materiales didácticos)), y que sea práctico para esto((para impartir las clases de
85.matemáticas)), y que lo dejen que realmente lo apliquemos aquí (en el salón de
86.clases), yo he tomado cursos de matemáticas y si me han servido.

**87.E: me comenta usted que con base en los resultados que obtienen los
88.alumnos en las pruebas nacionales e internacionales, estos son de
89.preocupación ¿por qué?**

90.Mo: porque yo considero que es bien importante fundamentar esto, o sea, su
91.razonamiento, es decir, yo escucho que salieron mal (inaudible) y hay una
92.preocupación porque esto más adelante va a repercutir.

**93.E: usted comenta que nota poca disposición de los maestros a trabajar,
94.podría ampliar su comentario al respecto.**

95.Mo: ah si, /si/ por ejemplo, el hecho de trabajar con estos ((se refiere a los
96.profesores)) de ir a los cursos, comentan: “es que son muy aburridos”, “es lo
97.mismo lo que vuelven a plantear”, “y es que esto y aquello”, y hay como muchas
98.trabas de uno mismo, en cambio si tratara uno de solventar las problemáticas,
99.sería diferente.

99.E: resumiría que hay poca disposición por parte de varios maestros.

100.Mo: si, se resisten.

**101.E: ¿usted cree que si la disposición de los maestros fuera positiva
102.repercutiría en estas evaluaciones?**

103.Mo: si, porque ya sería otra forma de ver las matemáticas o el área que sea,
104.para que poder trabajar de otra manera.

105.E: bueno es todo, tiene algún comentario extra.

106.Mo: pues, que bueno que estén realizando este trabajo, esto es muy importante
107.y ojalá si lo den a conocer, para que los compañeros cambien en relación a los
108.materiales y a la importancia de la preparación.

109.E: de acuerdo, muchas gracias.

ANEXO 4.1

Transcripción de la observación de la clase de matemáticas que el profesor 23F2 dio minutos antes de la entrevista:

Niña: (mostrando su cuaderno de español abierto en una página que contiene enunciados) pero...

Maestra: (sin dejarla terminar su argumento), ¡no!, tuviste suficiente tiempo para que lo hubieras terminado (escribe un recado en el cuaderno de la niña de no terminó)

Niña: pero... mmm (toma su cuaderno, lo cierra y se dirige a sentarse a su lugar designado)

Alumnos: (ruidos de gritos por parte de los alumnos) ehhl!, (arrastran las sillas para tomar sus mochilas)

Maestra: saquen cuaderno de matemáticas.

Niño: (gritando) ¿matemáticas?

Maestra: vamos a hacer un problema (da un vistazo caminando entre las bancas binarias para observar a todos sentados en sus lugares y con el cuaderno de matemáticas abierto)

Alumnos: ¡yo!, ¡yo!, ¡yo!, (levantándose algunos de sus lugares y otros sólo alzando la mano)

Maestra: siéntense, ¡ah! pero no me levanten la mano.

Maestra: escriban..., escribanla, quiero la operación, su pregunta y la resolución de esta operación.

Alumnos: ¿cómo?, ¿qué dijo? (se inicia murmullos entre los alumnos que provocan que se levanten de sus lugares)

Maestra: todos bien sentados

Niño: podemos....

Maestra: (sin dejarlo terminar su pregunta) no no se vale copiar.

Niña: maestra, maestra, maestra.

Maestra: ¿mande? (dirigiéndose a la niña)

Niña: ¿podemos hacer el problema como los que tenemos aquí en el cuaderno?
(señala con el dedo una página en su cuaderno)

Maestra: si un problema

Maestra: no se vale que sea el mismo problema de todos, ¡verdad que no!
(dirigiéndose a un trío de niños) por que todos pensamos diferente; verdaaad César
que todos pensamos diferente.

Niño: si maestra.