

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 142

TLAQUEPAQUE



**“LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: EL ENFOQUE
DIDÁCTICO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN
LA ESCUELA PRIMARIA”**

**TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN DESARROLLO EDUCATIVO
VIA MEDIOS**

PRESENTA:

SALVADOR GONZÁLEZ GÓMEZ

TLAQUEPAQUE, JAL.

AGOSTO DEL 2006

INDICE

INTRODUCCIÓN	v
PARTE 1 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, UN NUEVO ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.	1
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, METODOLOGÍA Y CONTEXTO	1
A) Preguntas de investigación	5
B) Propósitos del estudio.	5
C) Justificación.	5
D) Experiencias y rol del investigador.	6
E) Enfoque de la investigación.	7
F) Instrumentos de la obtención de datos.	14
G) Unidades de análisis.	14
CAPITULO II PARADIGMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: ESTADO DE LA CUESTION	17
A) ¿Qué es un problema matemático?.	17
B) Teoría de la transposición didáctica.	29
C) El constructivismo y la resolución de problemas.	30
D) Resolución de problemas: El trabajo de Shoenfield.	34
E) La Teoría de la producción matemático-sígnica.	36
F) Modelos de resolución de problemas.	37
G) La enseñanza problémica.	41
H) La formación docente y el currículo.	51

PARTE 2 LOS DOCENTES Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA: EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN.	76
CAPITULO III EL CURRÍCULO DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA.	76
A) Enfoque del programa de matemáticas.	77
B) Propósitos de la enseñanza.	77
C) Organización de la enseñanza.	79
D) Los contenidos programáticos.	80
E) Los materiales educativos proporcionados por la SEP.	85
CAPITULO IV LOS DOCENTES MANEJAN SU PROPIO CURRÍCULO: ESTUDIO DE CASOS.	90
A) El cuarto grado.	90
B) El quinto grado.	100
C) El sexto grado.	107
CAPITULO V EL DOCENTE, EL CURRÍCULO Y LOS OBSTÁCULOS A QUE SE ENFRENTA AL PONERLO EN PRACTICA.	125
A) Operatividad del enfoque didáctico propuesto por el plan de estudios para la enseñanza de las matemáticas.	125
B) Factores que obstaculizan la labor del docente en la enseñanza de las matemáticas.	126
C) Aportaciones de los materiales de apoyo proporcionados por la SEP para la enseñanza de las matemáticas.	128

CAPITULO VI REALIDADES Y PERSPECTIVAS DEL CURRÍCULO DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA.	131
A) La innovación de los libros de texto de matemáticas, un nuevo reto para la labor del maestro.	131
B) La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de las habilidades cognitivas: matemáticas para la vida.	134
C) La formación del docente, una variable importantísima en la enseñanza de las Matemáticas en la educación primaria.	135
CONSIDERACIONES FINALES. A MODO DE CONCLUSIÓN.	140
ANEXOS.	144
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	157

INTRODUCCIÓN

El papel que juegan las matemáticas en la vida moderna es fundamental, dada su importancia como soporte de los avances científicos y tecnológicos, su relación con el desarrollo de las estructuras del pensamiento lógico y su presencia en casi todas las áreas del conocimiento que la hacen una materia de estudio imprescindible en la cultura general.

En la enseñanza de las matemáticas, actualmente, existe una tendencia general entre los especialistas, de buscar que el aprendizaje de esta materia siga un recorrido semejante al que han recorrido históricamente las matemáticas en su proceso de construcción. Siguiendo este recorrido, podemos observar que el debate actual sobre el significado de hacer matemáticas y su proceso de construcción como disciplina del conocimiento convergen en el siguiente punto: “la comprensión de hacer matemáticas equivale a solucionar problemas y que, por lo tanto, en la enseñanza de las matemáticas se debe utilizar la resolución de problemas como un medio privilegiado para promover en los estudiantes la construcción del conocimiento” (Escobar; 1997, p.12).

Sin embargo, este medio privilegiado de utilizar la resolución de problemas para la enseñanza de las matemáticas, en el caso de la educación primaria, no se está aprovechando debidamente, ya porque no se conoce lo suficiente sobre el cómo implementar estrategias adecuadas de aplicación o porque el maestro, desde su personal punto de vista, no lo considera pertinente.

No se puede precisar a simple vista, las causas o motivos de que esto suceda, el caso es que una gran proporción de alumnos de las escuelas primarias de la región Costa Sur, según la opinión de muchos docentes

cercanos a quien presenta este estudio, tiene serias dificultades para aprender las matemáticas y resolver problemas.

Además de lo anterior, otro dato importante a considerar son los resultados obtenidos por México en la Prueba Pisa (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) auspiciada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), aplicación realizada en el año 2000 que junto con una aplicación complementaria (PISA PLUS) que se aplicó en el 2002 arrojó resultados desalentadores para nuestro país al situarlo por debajo de la mayoría de los demás países participantes en esta evaluación. (Ver anexo 4, tabla de información de resultados PRUEBA PISA 1° de Julio de 2003, OCDE, INEE)

Cabe destacar que estas pruebas se aplicaron a muestras representativas de un tamaño que va de 4,500 a 10, 000 jóvenes de 15 años de edad que estaban inscritos en cualquier grado y modalidad de la enseñanza secundaria o media superior de los países participantes. El propósito de estas pruebas fue el de evaluar los conocimientos y habilidades de los sustentantes en comprensión lectora, matemáticas y ciencias naturales.

Otros datos que vienen a corroborar la existencia de graves problemas en la enseñanza de las matemáticas, son los resultados obtenidos en la evaluación conocida como IDANIS. Esta evaluación se aplica a alumnos que cursan el sexto grado o son aspirantes a ingresar a la educación secundaria. Los resultados obtenidos por la entidad federativa (Jalisco) y el municipio (Autlán de Navarro) donde se ubican las escuelas que componen la muestra de este estudio, revelan un bajo porcentaje de aciertos que se acentúa drásticamente en las habilidades cognitivas que se relacionan con la asignatura de las matemáticas.

Observar la tabla siguiente:

Tabla 1 Resultados de evaluación idanis 2003- 2004 Jalisco y Autlán de Navarro

Habilidades	Porcentaje de aciertos: Municipio de Autlán	Porcentaje de aciertos: Jalisco
Completación de oraciones	70.78 %	71.25 %
Comprensión lectora	41.54 %	43.01 %
Aritmética	35.03 %	36.65 %
Geometría	30.96 %	32.31 %
Series de figuras	30.79 %	35.78 %
Habilidad verbal	53.72 %	54.78 %
Habilidad matemática	33 %	34.48 %
Habilidad de Razonamiento abstracto	30.79 %	35.78 %
Total	40.85 %	42.86

(Fuente: Dirección General de Evaluación, resultados por ciclo escolar 2003-2004)

Toda esta problemática, parece girar en torno a la actitud del docente ante el nuevo currículo de la educación primaria en la enseñanza de las matemáticas; sus conceptos y creencias sobre lo que es enseñar esta asignatura; el rol del docente y el del alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje y la importancia que se le da a los materiales del currículo.

Ante el docente se presentan diversas posibilidades de elección: una práctica docente tradicional en la que el maestro se conciba así mismo como un

transmisor de conocimientos y al alumno como a un ser pasivo y receptor de éstos y aquella práctica docente donde se considera la actividad cognoscitiva del alumno como elemento fundamental para el logro de aprendizajes de calidad.

Es importante considerar el papel del docente en la enseñanza y la visión que tiene de su propia práctica, que papel cree jugar: si el de un simple ejecutor del currículo (docente burocratizado) o el de un profesional de la educación, quien diseña y rediseña el currículo reflexionando sobre su práctica docente, buscando a través del análisis consciente de sus hechos cotidianos la mejora de su forma de enseñar.

La temática, que se aborda en este trabajo es la de la práctica docente de la escuela primaria en la asignatura de las matemáticas, haciendo un análisis desde la perspectiva del propio docente, sus creencias, conceptos, criterios e intenciones sobre la enseñanza y el currículo escolar.

Este texto contiene dos partes principales. La primera parte contiene el enfoque de la investigación, empezando con el planteamiento del problema, metodología, contexto y el estado del arte, donde se revisa la literatura que guarda relación con anteriores investigaciones sobre el problema en cuestión y las más relevantes teorías que sustentan el conocimiento del aprendizaje de las matemáticas hasta nuestros días. La segunda parte de esta obra, aborda el proceso de la investigación de campo sustentada en los diversos paradigmas analizados en la primera parte y a través de una revisión del currículo de la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria. En esta parte, se proporciona la información obtenida a través de la aplicación de la observación participante de clases de matemáticas en los grados de cuarto, quinto y sexto del nivel primaria y de las entrevistas a los docentes

observados, para pasar al procesamiento de esta información, su codificación e interpretación.

En el capítulo primero, se construye el objeto de la investigación, se plantea el problema, se establecen los propósitos y objetivos del estudio y se manifiestan los motivos que justifican este trabajo. Se revela la experiencia del autor en investigaciones anteriores, se establece la metodología general de la investigación basada en la etnografía y apoyada en el estudio de casos, así como se construyen los instrumentos de obtención de datos: la observación participante y la entrevista abierta etnográfica. La información recabada se maneja siguiendo el procedimiento sugerido por dos autores: el análisis de la secuencia didáctica de las clases de matemáticas por Zabala V., Antoni (2000) en su libro *“La práctica educativa. Cómo enseñar “* y la sistematización de los datos obtenidos de las entrevistas aplicadas a los docentes objetos de estudio, a través de las fases de la inducción propuesta por Mejía, Rebeca y Sandoval, Sergio (1998) en el texto *“Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica”*

En el segundo capítulo se hace un breve recorrido por la literatura para establecer el estado de la cuestión, revisando desde diversos conceptos de las matemáticas y de los problemas matemáticos, así como de las teorías de la transposición didáctica, el constructivismo, los trabajos de Shoenfield sobre la resolución de problemas, la teoría de la producción matemático signica, la enseñanza problémica, la formación docente y la historia del curriculum.

En el capítulo tercero se realiza un análisis del curriculum oficial de las matemáticas en la escuela primaria, revisando el enfoque, propósitos y organización de la enseñanza, así como los contenidos programáticos y los materiales educativos que proporciona la SEP para la enseñanza de esta

asignatura. Para el análisis de los propósitos generales del curso de matemáticas, se siguieron los criterios de continuidad, progresión y congruencia de éstos a lo largo de la educación primaria.

El contenido del capítulo IV está conformado por la información obtenida de la observación de la práctica de tres docentes de educación primaria en la enseñanza de las matemáticas en los grados cuarto, quinto y sexto. El análisis de los datos recogidos en los registros de campo se analizaron siguiendo el modelo de Antoni Zabala, tomando como referente para su análisis, la secuencia didáctica de sus clases. Se sistematizan siguiendo las fases de la inducción, en este capítulo, los datos arrojados por las entrevistas a dos de los docentes observados y a otro docente que accedió a conceder la entrevista, debido a que uno de los tres docentes objetos de estudio falleció antes de podersele aplicar la entrevista.

En el capítulo V se interpretan los datos obtenidos y ya codificados, para posteriormente contrastarlos en el capítulo VI con las opiniones de diversos investigadores en el área de la enseñanza de las matemáticas y muy en particular con la postura de un investigador participante en el proceso de la renovación de los libros de texto de matemáticas oficiales.

Cierra este trabajo con las consideraciones finales, que a modo de conclusión se realizan tomando en cuenta los objetivos, propósitos de la investigación y los resultados obtenidos durante este proceso. En esta breve investigación, se pudieron visualizar algunos de los muchos obstáculos a los cuales se enfrenta el docente en la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, desde el personal punto de vista del propio maestro, así como la contribución y operatividad del enfoque didáctico de las matemáticas en la educación básica.

PARTE 1 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, UN NUEVO ENFOQUE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, METODOLOGÍA Y CONTEXTO.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En nuestro país, a partir del ciclo escolar 1993-1994 entraron en vigor los nuevos planes y programas de estudio de educación primaria. Este cambio del currículo escolar trajo consigo un cambio de enfoque didáctico: de un enfoque formalista, que privilegiaba las estructuras, las formas a un enfoque constructivista, que privilegia la actividad del alumno.

Este enfoque constructivista, parte del principio de que el conocimiento se construye mediante la actividad del sujeto sobre los objetos; entonces los objetos matemáticos son construidos por el niño en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurren en sus estructuras cognoscitivas. Dicho enfoque de enseñanza propone la resolución de problemas como una forma de enseñar las matemáticas (SEP, 1997).

En la perspectiva constructivista, 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, p. 28). Al enfatizar la actividad del estudiante, esta didáctica exige por lo tanto una mayor actividad del

educador, quien ya no se limita a la simple transmisión de conocimientos, sino que su labor consistirá en diseñar y presentar situaciones que, tomando en cuenta los conocimientos previos de que el alumno dispone, le permitan a éste la asimilación y acomodación de nuevos significados del objeto de aprendizaje y nuevas estrategias de solución. El siguiente paso, consistirá en la socialización de los significados a través de la interacción con los demás estudiantes y con el maestro. (Piaget, citado en Moreno y Waldegg, 1994, 29)

Esta modificación del currículo, que se supone, traería cambios en la forma de enseñar las matemáticas en la escuela primaria y en la manera de concebir esta asignatura por los docentes, no se ha reflejado de manera trascendental en las prácticas educativas.

Hoy, a más de una década de haberse implantado el nuevo currículo de las matemáticas en la educación primaria, no se ve un horizonte claro, ya que es común observar en las escuelas primarias la gran dificultad que presentan los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas en cualquiera de sus seis grados. Esto, a pesar de que las matemáticas es una de las materias de estudio presentes en casi todos los currículos escolares.

Es frecuente, escuchar en reuniones de Consejo Técnico Consultivo de las escuelas primarias, comentarios de compañeros maestros acerca del bajo nivel de aprendizaje de sus alumnos en las matemáticas y de la dificultad de operativizar los programas de estudio de esta asignatura. Se suma a esto, la gran cantidad de lecciones de los libros de texto de matemáticas para el alumno y la gran complejidad que resulta de trabajar las actividades que ahí se proponen.

Muchos de los docentes que comparten esta problemática, están de acuerdo en que el tiempo propuesto por los planes y programas de estudio de la educación básica primaria designado para el trabajo escolar (5 horas semanales) es insuficiente para el tratamiento de los contenidos matemáticos.

Dentro del programa permanente de actualización del docente de educación básica, se distinguen los Talleres Generales de Actualización (TGA), cursos que de forma periódica se vienen realizando (aproximadamente cada mes), con el propósito de que el docente lleve 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 primarias, por docentes comisionados en la vertiente de apoyo técnico o por profesores distinguidos por su preparación o desempeño profesional.

En estos talleres, se escuchan opiniones de docentes sobre la dificultad de sus alumnos para resolver los problemas de los libros de texto de matemáticas. Una queja muy común de estos profesores, es el hecho de que al comienzo del ciclo escolar el grupo de alumnos que se les asigna, no domina suficientemente los contenidos matemáticos, situación por lo cual es muy fácil culpar al docente que les impartió el grado anterior.

En el Programa de actualización permanente del docente de educación básica (PRONAP), se han implementado cursos de actualización. Con el propósito 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. Se les dota a los docentes de un paquete de libros que contiene un curso de matemáticas dividido en dos partes, más un material de lectura complementario que contiene investigaciones sobre el aprendizaje y

enseñanza de las matemáticas. Al finalizar el estudio de estos cursos, que puede ser individual o en círculos de estudio, el maestro puede presentar un examen para conocer su grado de dominio de los contenidos de las matemáticas y a la vez obtener cierta puntuación que le servirá para poder ingresar o promoverse en los distintos niveles del Programa Carrera Magisterial.

En el ciclo escolar 1999- 2000, se aplicaron exámenes del curso nacional de las Matemáticas en la escuela primaria del PRONAP, donde resultaron con niveles muy bajos de dominio de los contenidos matemáticos y enfoques de enseñanza de las matemáticas más del 50% del total de profesores evaluados. Lo anterior conduce a preguntarse si el docente de educación primaria domina o conoce suficientemente los contenidos y enfoques de enseñanza de las matemáticas en la educación primaria, si comprende la forma de utilizar o manejar los materiales curriculares como son: los libros de texto del alumno, libros del maestro, planes y programas de estudio y finalmente, si esos materiales proporcionan la suficiente información para que el maestro pueda llevar a cabo su tarea en la enseñanza de esta asignatura.

Podemos preguntarnos, aparte de todo lo anterior, si el docente además de conocer y comprender el enfoque didáctico de las matemáticas, puede operativizarlo en el contexto escolar de nuestro país; si el docente tiene la suficiente capacitación para aplicarlo en su práctica y que le dé buenos resultados. Esta y otras cuestiones más nos motivaron a realizar esta pequeña investigación.

A. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ❖ ¿Cuáles son los factores que obstaculizan la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria a través de la resolución de problemas?
- ❖ ¿Qué relevancia tienen los materiales de apoyo curriculares proporcionados por la SEP para la enseñanza de las matemáticas?

B. PROPÓSITOS DEL ESTUDIO

El propósito general de este trabajo consiste en obtener información relevante sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria.

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

- Identificar cuáles son los factores que obstaculizan la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria a través de la resolución de problemas.
- Conocer la relevancia que tienen los materiales curriculares proporcionados por la SEP a los docentes (Plan y programas de estudio, libros del Maestro, libros de texto y fichero de actividades didácticas) en la enseñanza de las matemáticas.

C. JUSTIFICACIÓN

Uno de los propósitos generales de la educación primaria en cuanto a la asignatura de las matemáticas, es que los alumnos de la escuela primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y

desarrollar la capacidad de utilizar estos como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.”La resolución de problemas es, a lo largo de la educación primaria, el sustento de los nuevos programas”. (SEP, 1993c, p.50).

De acuerdo con los propósitos generales del plan de estudios de la educación primaria, la actividad de resolver problemas es fundamental en la enseñanza de las matemáticas, actividad que se ha visto descuidada en el quehacer docente. El desarrollo del pensamiento matemático y la adquisición de habilidades y destrezas merecen una atención especial en la enseñanza de esta asignatura. Este motivo impulsa a la realización de este estudio, cuya finalidad principal es identificar las causas que impiden u obstaculizan el aprendizaje significativo de esta asignatura.

Es de gran prioridad realizar un análisis del currículo de las matemáticas, conocer su pertinencia y operatividad, puesto que es en la fase de desarrollo del currículo cuando se puede percibir si este es factible o no de aplicar dentro del contexto de la escuela primaria mexicana. Es importante el diálogo con el docente, conocer sus expectativas, observar su práctica y conversar con sus alumnos, para poder así descubrir en su contexto real que está pasando con el currículo actual de las matemáticas.

D. EXPERIENCIAS Y ROL DEL INVESTIGADOR

El autor de este trabajo, se ha desempeñado como maestro de grupo en escuelas primarias federalizadas del estado de Jalisco. Cuenta con una antigüedad en la docencia de 16 años. Obtuvo el título de Licenciado en educación primaria en el Centro Regional de Educación Normal con sede en Cd. Guzmán, Jalisco, con la Tesis “La motivación del educando en el

aprendizaje escolar”. Este es el único trabajo de investigación, de corte cuantitativo, utilizando la investigación descriptiva, obteniendo los datos a través de la aplicación de encuestas a docentes de escuelas primarias de Ciudad Guzmán, Jalisco. Participó en el Curso de valoración de reactivos de Español y Matemáticas, invitado por el Sistema Nacional de Evaluación de la SEP, en el Programa de Estándares Nacionales en cuanto a la comprensión lectora, exploración de textos y el razonamiento lógico- matemático de los alumnos de cuarto, quinto y sexto grado. Actualmente participa en un proyecto de intervención para estimular a los alumnos de su escuela en la producción de textos, proyecto auspiciado por el PAREIB.

E. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

En la construcción social del conocimiento, los investigadores han puesto énfasis en cierta forma de investigar la realidad. La investigación cuantitativa, una de ellas, es concebida casi siempre como estudio a gran escala con un buen número de individuos estudiados o diseñando experimentos controlados, haciendo comparaciones con muestras aleatorias. En este tipo de estudio, la realidad es transformada en números con el fin de analizarla y llegar a la interpretación. Por otro lado, surge más adelante la investigación cualitativa, que se asocia más a métodos tales como la observación, el estudio de casos, la etnografía y las entrevistas abiertas. Lo cualitativo, debe entenderse como una búsqueda del entendimiento de una realidad mediante un proceso de interpretación.

Las diferencias entre estos dos enfoques de la investigación van más allá de los métodos escogidos para realizar la indagación, sus raíces tienen

sus fundamentos en caminos diferentes de conocer la realidad. “Las preguntas qué es más importante estudiar y qué constituye la evidencia de hallazgos convincentes y significativos las contestan en forma diferente los investigadores que trabajan en una u otra tradición”. (Mejía y Sandoval, 1998, p. 41)

Otra diferencia importante es el propósito para el cual el método es útil. Algunos autores como Miles y Huberman (1985) sostienen que los métodos cuantitativos aplicados con rigurosidad ofrecen mayor riqueza cuando se busca probar una hipótesis bien planteada que de respuesta a una pregunta bien delimitada. Pero, para abordar un estudio de un fenómeno en el cual están involucrados seres pensantes, de conducta impredecible, de los cuales los datos que se conocen son muy pocos, es mejor escoger un tipo de enfoque que emplee métodos cualitativos de observación participante, estudios de casos o entrevistas que nos revelen las intenciones de los individuos observados en el contexto de acción.

Un campo de estudio donde la investigación cuantitativa ha sido incapaz de explicar las relaciones que se dan en su seno, ha sido el hecho educativo. La educación concebida como una “realidad sociocultural compleja, susceptible de ser interpretada de manera crítica”. (Mejía y Sandoval, 1998, p. 125). Es aquí considerada como una acción que responde a ciertas intenciones o propósitos dentro de determinado contexto, que obedece a normas y reglas sociales. (Mejía y Sandoval, 1998)

La investigación cualitativa, sería entonces, una posibilidad para interpretar y comprender los hechos educativos dentro de su contexto real, con el propósito de desvelar las creencias, valores, respuestas y concepciones que prevalecen en la práctica educativa, constituyéndose a

la vez en una forma permanente de reflexión. “La investigación cualitativa pretende dar cuenta de significados, actividades, acciones e interacciones cotidianas de distintos sujetos; observados éstos en un contexto específico o en un ámbito de dicho contexto”.

(Mejía y Sandoval, 1998, p. 126)

Este enfoque metodológico de investigación tiene sus orígenes históricos en autores como Dilthey, Shatc y Weber, marcando una fuerte relación con escuelas, como el interaccionismo simbólico, la fenomenología y la sociología cualitativa.

La investigación cualitativa se caracteriza por ser interpretativa, ya que trata de adentrarse en el mundo interior de los sujetos estudiados, buscando los significados de sus hechos. La investigación interpretativa enfatiza la comprensión y la interpretación desde la perspectiva de los sujetos.

El enfoque metodológico general en que se inscribe esta investigación tiene un enfoque interpretativo, es de corte cualitativo y la metodología de investigación está compuesta por la etnografía y el estudio de casos.

La etnografía tiene un enfoque cualitativo, en el que la observación, el análisis y la interpretación se dan de manera simultánea.

Siguiendo a Mejía y Sandoval (1998), el proceso de la etnografía es el siguiente:

En la etnografía, se observa, se generan nuevas preguntas de investigación, se realizan análisis, se confronta (teoría con lo

documentado empíricamente) se reinterpreta, y así se va construyendo el sentido de la indagación y de los conceptos con los que se inició el proceso investigativo. El investigador se ubica en el lugar de los sujetos investigados, estudia a través de la observación las relaciones dentro de su contexto natural. (p.127).

Además de la etnografía, para realizar esta investigación se buscó el apoyo del método de estudio de casos. El estudio de casos es un proceso que pretende describir y analizar algún fenómeno a medida que se desarrolla a lo largo del tiempo en términos cualitativos. El tipo de estudio de casos es el interpretativo.

En comparación con la investigación cuantitativa, la cual examina el fenómeno desmenuzándolo en los elementos que lo integran, la investigación cualitativa busca comprender como funcionan todas las partes juntas para formar el todo. Hegarty y Evans (citado en Pérez, 1998) identifican el estudio de casos con la investigación cualitativa. El estudio de casos predominantemente de carácter cualitativo, obedece a un diseño de investigación, donde los investigadores centran su atención en la situación, el descubrimiento y la interpretación más que en comprender y contrastar hipótesis.

Otros autores afirman que, el estudio de casos es adecuado para aquellas situaciones donde es imposible separar las variables del fenómeno en su contexto.

El estudio de casos es considerado como: “el estudio de una situación en acción”. (Adelman et. al. en Pérez, 1990, p. 82). El estudio de casos se

refiere a la recogida y selección de información acerca de la vida de una persona, personalidad, intenciones, valores y creencias que pueden desprenderse de la conducta de una persona, o referirse a una institución, proyecto, programa, grupo o de individuos.

El estudio de casos es una descripción intensiva, y holística de un fenómeno o un grupo social. Los estudios de casos son descriptivos y heurísticos. Su razonamiento es inductivo.

Para el diseño de un estudio de casos es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos para su elaboración: dimensiones, características, condiciones y tipos de estudio de casos.

a) Dimensiones:

Según Martínez Bonafé (1988) el diseño de un estudio de casos sigue las siguientes dimensiones:

- Niveles del sistema: escuelas o aulas y las interacciones que se producen en su interior; sus distintos agentes en el acto educativo.
- Parte de una concepción humanista de la educación y también de enfoques sociocríticos, reconociendo la complejidad, diversidad y multiplicidad del fenómeno educativo.
- Los estudios se centran en la comprensión de significados en el contexto de los hechos educativos, resaltando la teoría, los valores y la subjetividad de los participantes. (Pérez, 1990, p. 91).

b) Características:

Merriam (1990) sugiere como propiedades esenciales de un estudio de casos cualitativo las siguientes características: particularista, descriptivo, heurístico e inductivo. ((Pérez, 1990, p. 91).

c) Condiciones para el diseño de estudio de casos:

Martínez Bonafé (1998), organiza el procedimiento del estudio de casos en un mapa de problemas o hechos educativos a través de tres fases:

1° *Fase preactiva*: En esta fase se definen los fundamentos epistemológicos que completan el problema o caso, los objetivos pretendidos, la información que se tienen del fenómeno estudiado, los criterios de selección de casos, las influencias del contexto, los recursos y las técnicas de recopilación de datos, que se han de utilizar. Además se precisa el tiempo previsto para la realización del estudio y el seguimiento que se hará sobre la investigación planteada.

2° *Fase interactiva*: En esta fase se lleva a cabo el trabajo de campo, utilizando los procedimientos y desarrollando el estudio al poner en práctica diferentes técnicas cualitativas como la entrevista, la observación y las evidencias documentales. Para complementar y enriquecer la investigación es preciso el procedimiento de la triangulación para contrastar la información desde diferentes fuentes.

3° *Fase posactiva*: En esta fase se elabora el informe etnográfico y final, detallando las reflexiones críticas sobre el problema o caso estudiado. (en Pérez, 1990, pp. 95-97).

d) Tipos de estudio de casos:

De acuerdo con la naturaleza del informe final, los estudios de casos pueden clasificarse de diferentes maneras. Según Merriam (1990), los estudios de casos, pueden ser descriptivos, interpretativos o evaluativos.

- *Estudio de casos descriptivos.* Presenta un informe detallado de un fenómeno objeto de estudio sin fundamentación teórica previa. Solamente describen, no se guían por generalizaciones establecidas o hipotéticas, ni desean fomentar hipótesis generales.
- *Estudio de casos interpretativos.* Realizan descripciones ricas y densas. Los datos descriptivos son utilizados para desarrollar categorías conceptuales o para ilustrar, defender o desafiar presupuestos teóricos defendidos antes de recoger los datos. El nivel de abstracción y conceptualización en los estudios de casos de este tipo pueden ir desde sugerir relaciones entre variables hasta construir teorías. Utilizan un modelo de análisis inductivo.
- *Estudio de casos evaluativos.* Este tipo de estudio implica describir, explicar y juzgar. Este estudio proporciona una descripción densa, está fundamentada, es holística, sopesa la información y emite un juicio. Son útiles para la evaluación educativa para explicar los vínculos causales de las interacciones en la vida real y descubren el contexto real en que se ha realizado la intervención. (en Pérez, 1990, pp. 97-99).

Esta investigación se apoya en el estudio de casos de tipo interpretativo, con algunos matices del estudio de casos evaluativo.

F. INSTRUMENTOS DE OBTENCIÓN DE DATOS

Líneas atrás, se mencionó que el enfoque metodológico general en que se inscribe esta investigación tiene un enfoque interpretativo; es de corte cualitativo y la metodología de investigación está compuesta por la etnografía apoyándose en el estudio de casos. Este tipo de metodología sugiere el uso de técnicas e instrumentos para la recopilación de datos como es la observación participante, la entrevista abierta etnográfica y la encuesta. Para esta investigación se ha utilizado la observación de clases de matemáticas en los grados cuarto, quinto y sexto de educación primaria durante siete sesiones por grupo. Se han realizado de ese modo, 21 registros de observación de la práctica (registro ampliado.)

Además de la observación de las prácticas educativas, se han aplicado 3 entrevistas audio grabadas a docentes de educación primaria.

El tratamiento de la información así obtenido, se llevó a cabo a partir de la sistematización de los datos siguiendo las fases de la inducción que son: la conceptualización, la categorización, organización y estructuración. Terminado este proceso, se pasó entonces al análisis y la interpretación de los datos.

Aparte de la investigación de campo, se realizó una investigación documental a partir de la revisión de la literatura sobre el tema de investigación para establecer el estado de la cuestión.

G. UNIDADES DE ANÁLISIS

Las unidades de análisis consideradas como la línea a investigar son las siguientes:

- El docente y su práctica: secuencia didáctica.
- Uso de los materiales del currículo oficial de las matemáticas.

La población a estudiar la constituyen los docentes de educación primaria, de los cuales se tomaron como unidades de análisis, tres docentes a quienes se les observó sus prácticas educativas en la enseñanza de los contenidos matemáticos. Las escuelas donde laboran estos docentes pertenecen al subsistema federalizado, de las zonas escolares 203,118 y 028 y están ubicadas en la ciudad de Autlán de Navarro, Jalisco, cabecera de zona y región administrativa.

El criterio que se siguió para elegir a estos docentes como agentes a estudiar, fue porque laboran en escuelas de turno vespertino, lo que facilitaba la investigación por el tiempo de trabajo del autor del texto, además tienen doble plaza y en esas escuelas se ha detectado bajo rendimiento de los alumnos en la asignatura de las matemáticas.

El perfil de los docentes seleccionados para la observación de sus prácticas es el siguiente:

Tabla 2 Perfil de los docentes sujetos de estudio

MAESTRO	PREPARACIÓN PROFESIONAL	ANTIGUEDAD	GRUPO	GRUPOS EN LA ESCUELA	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA ESCOLAR
A	Normal Básica sin Licenciatura. Sin título.	38 años	cuarto	Siete grupos Un Maestro de Educ. Especial.	La mayoría de los alumnos son de escasos recursos económicos y de poco capital cultural.
B	Licenciatura en Educ. Primaria.	26 años	Quinto	Siete grupos Un Maestro de Educ. Especial	La mayoría de los alumnos son de escasos recursos económicos y de poco capital cultural.
C	Normal Básica sin Lic. 4° Normal Superior especialidad en Matemáticas	17 años	sexto	Ocho grupos	La mayoría de los alumnos son de escasos recursos económicos y de poco capital cultural.

Nota: Los tres maestros observados laboran en doble turno.

CAPITULO II

PARADIGMAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: ESTADO DE LA CUESTION

A. ¿QUÉ ES UN PROBLEMA MATEMÁTICO?

Desde la más remota antigüedad al concepto de matemáticas se le identificó con el de: “Creación de los números y de las figuras” (OCÉANO; 1998, p. 1) Fueron los griegos quienes le dieron el nombre a las matemáticas y también su rigor científico. Según Encas (1994), “desde los tiempos antiguos, las matemáticas se han desarrollado en dos planos diferentes: el primero como ciencia en sí misma y el segundo como ciencia auxiliar fundamental de otras disciplina” (citado en Abrantes y Barba, 2002, p. 61) .

Abrantes y Barba (2002), consideran a las matemáticas no como un conjunto de elementos que deben describirse, sino como el motor de una acción para descifrar enigmas cuya utilización hay que aprender y, si se puede, contribuir a su mejora y perfección.

En el libro del Maestro de Matemáticas tercer grado, SEP (1997), la enseñanza de las matemáticas es definida de la siguiente manera:

La enseñanza de las matemáticas se entiende como la promoción de la evolución y enriquecimiento de las concepciones iniciales del alumno, mediante la presentación de situaciones que lo llevarán a abandonar, modificar o enriquecer dichas concepciones, y a acercarse paulatinamente al lenguaje y los procedimientos propios de las matemáticas. (p. 11) .

Hoy en día se pretende que a través de la resolución de problemas se activen en el alumnado una serie de estrategias y procesos mentales que tienen más relación con la creatividad y la curiosidad que con la aplicación mecánica irreflexible de fórmulas determinadas. A través de esta nueva forma de ver la enseñanza, se busca la consecución de un aprendizaje significativo, donde el profesor sea el mediador entre los conocimientos de sus alumnos y el saber disponible.

Siguiendo el enfoque didáctico actual, la enseñanza de las matemáticas, debe girar en torno a la resolución de problemas, pero, ¿Qué es lo que entendemos por problema?. Abrantes y Barba (2002), consideran que: “Un problema existe siempre que queremos conseguir algo y no sabemos como hacerlo, es decir, los métodos que tenemos a nuestro alcance no nos sirven”. (p. 63).

Se podría considerar como un problema, a aquella contradicción dialéctica que se da en el sujeto cuando quiere explicar un fenómeno o un hecho en particular. Esta contradicción se da cuando el sujeto no puede explicar, de manera lógica con los conocimientos con que cuenta, las causas, los efectos y las relaciones que se dan en el interior del contexto donde sucede el evento.

Un problema es más que un enunciado escrito que se debe de completar con ciertos datos y que aparece al final del desarrollo de un tema; los problemas son situaciones que permiten desencadenar actividades, reflexiones, estrategias y discusiones que llevarán a la solución buscada mediante la construcción de nuevos conocimientos.

Majmutov considera el problema:

Como un reflejo o forma de manifestación de la contradicción lógica-psicológica del proceso de asimilación, que le da sentido a la búsqueda intelectual, motiva al interés hacia la investigación y conduce al alumno a la asimilación de nuevos conceptos y al desarrollo de habilidades. (en UPN, 1994, p. 38).

Para Pérez, M. “el problema es una situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y para lo cual no dispone de un camino rápido y directo que le lleve a la solución.” (Abrantes y Barba, 2002, p. 65).

a. TIPOS DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

Podemos clasificar los problemas matemáticos SEP (1994 c), siguiendo varios criterios de clasificación:

I.- *Por su definición*: problemas bien definidos y problemas mal definidos.

- Problemas bien definidos, son aquellos problemas en los que el sujeto recibe toda la información necesaria para resolverlo y tanto

la solución-meta como el camino o caminos para alcanzarlos quedan establecidos claramente en las instrucciones.

- Problemas mal definidos, son aquellos problemas donde el sujeto no recibe las instrucciones, de forma explícita, toda la información necesaria, ni existe un criterio claro sobre los movimientos lícitos para alcanzar la solución-meta, ni si ésta ha sido alcanzada.

2. - *Por su propósito*: existen al menos dos tipos de problemas para el aprendizaje de las matemáticas, los problemas para descubrir y los problemas en los que hay que ampliar un modelo de resolución ya conocido.

a) Los problemas para descubrir:

Promueven la búsqueda de soluciones y la construcción de nuevos conocimientos, formalizaciones y habilidades. Ejemplo: problemas para plantear la introducción de algoritmos.

Proceso a seguir:

- 1) Se pide a los niños que resuelvan ciertos problemas, utilizando sus propias estrategias y recursos, sin imponerles restricciones ni indicarles caminos precisos.
- 2) Posteriormente se pide al grupo que compare las estrategias y comente cuales fueron las mejores.
- 3) Por último se explica el procedimiento convencional. Este no se utiliza en las primeras actividades y lecciones en las que se trabaja una operación, sino en la última fase del proceso de aprendizaje.

b) Los problemas para aplicar, transferir o generalizar estrategias o conocimientos:

No son propiamente problemas creativos, ya que no se promueve la construcción de soluciones novedosas, sino más bien son situaciones que tienen como característica promover la ampliación y afirmación de aprendizajes.

b. EL PROCESO DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La conducta humana en la resolución de problemas ha sido estudiada de forma permanente por parte de la psicología, obteniéndose una gran comprensión de los procesos y estrategias que utiliza el ser humano en esa actividad.

Para los psicólogos de la Gestalt, la solución de un problema se produce mediante una comprensión repentina o insight, fruto de una reestructuración perceptiva, de una manera diferente de ver el problema. Esta posición pone de manifiesto el carácter creativo y repentino de las soluciones encontradas por los sujetos en la actividad de resolución de problemas.

Los psicólogos asociacionistas pusieron énfasis en la experiencia previa de los sujetos, destacando la influencia de las conexiones estímulo-respuesta, adquiridas por el sujeto con anterioridad, para conseguir la solución.

Con la llegada de la informática, el procesamiento de la información ha simulado en la computadora la conducta humana en la actividad de la

resolución de problemas, encontrando valiosas evidencias de cómo resolvemos diferentes problemas.

La resolución de problemas según los psicólogos del procesamiento de la información, implica los siguientes pasos: (Abrantes y Barba, 2002, 29)

- 1) Representación de un problema que incluye un estado inicial o punto de partida, un estado meta o solución y un conjunto de movimientos lícitos.
- 2) Establecimiento de una serie de submetas que permiten un acercamiento progresivo a la solución.
- 3) Aplicación de la estrategia medios-fines que permite reducir las diferencias entre el estado inicial y el estado meta o solución.

Abrantes y Barba (2002) proponen dos procesos fundamentales en la resolución de todo tipo de problemas:

Primer proceso: Se centra en la representación del problema, en su comprensión, en la representación del espacio del problema. Este proceso de comprensión consiste en integrar la información dada en las instrucciones, en los conocimientos previos que posee el sujeto, lo cual implica que ha de aportar sus conocimientos lingüísticos para establecer claramente lo que se quiere decir en las instrucciones, algo que ni siquiera resulta tan sencillo.

Segundo proceso: Es el de la solución por medio del cual, después de la exploración del espacio del problema, se solucionan y se aplican determinadas estrategias y procedimientos que permiten llegar a la solución. Una vez construido un espacio adecuado para el problema, y a partir de sus conocimientos anteriores, el sujeto es capaz de determinar si

el problema en cuestión pertenece a algún tipo especial para el cual posee algún procedimiento específico o, por el contrario, si sólo puede aplicar estrategias generales como el análisis de medios-fines.

En el caso de que ninguna de las estrategias surgidas de la representación realizada por el sujeto le permita alcanzar la solución, el sujeto se verá obligado a reactivar el proceso de comprensión construyendo un nuevo espacio del problema.

c. ¿QUÉ ELEMENTOS PROPORCIONA LA ESCUELA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?

La escuela proporciona al alumno elementos que le ayudarán en la resolución del problema. Esos elementos son: los conocimientos y procedimientos (algoritmos y heurísticos)

Los conocimientos tienen gran importancia en la resolución de problemas, primero, porque a partir del conocimiento conceptual del sujeto se produce la comprensión, la construcción del espacio del problema, lo cual es fundamental para su solución. En segundo lugar, porque la educación además de los conocimientos conceptuales proporciona al educando conocimientos sobre cómo resolver problemas, qué métodos y procedimientos usar.

Otra aportación de la escuela, consiste en los procedimientos del tipo de los algorítmicos, que especifican detalladamente cómo se puede conseguir la solución en ciertas situaciones problemáticas y los procedimientos heurísticos, que facilitan una búsqueda más rápida y sencilla de la solución, aunque no siempre permiten llegar a ella.

d. - DIFICULTADES DE LOS ALUMNOS PARA APRENDER MATEMÁTICAS

La enseñanza de las matemáticas favorece especialmente la disociación entre forma y significado, entre aplicar reglas mecánicas y entenderlas. Las causas de esta disociación pueden deberse a lo siguiente:

- a. La representación que muchas personas tienen de las matemáticas como un conocimiento compuesto por reglas rígidas e incuestionables que se aplica a problemas que sólo tienen una solución.
- b. La comprensión matemática exige el dominio de un lenguaje formal, riguroso y abstracto.
- c. La enseñanza de las matemáticas ha adoptado con mucha frecuencia unos métodos autoritarios basados en la consolidación de una serie de reglas aplicables a ejercicios rutinarios sin conexión con otras parcelas del saber.
- d. Algunos alumnos se acostumbran a pensar que en las matemáticas no es necesario comprender, pero si saber el procedimiento adecuado para resolver un problema.

e. - EL LENGUAJE FORMAL Y EL SIGNIFICADO DE LAS MATEMATICAS

“La utilización de un lenguaje formal es necesaria en las matemáticas, ya que el carácter abstracto y general de los conceptos matemáticos se perdería sin la adopción de un lenguaje preciso, dominado por una serie de reglas sintácticas que le conceden precisión, claridad y abreviación.”: (Abrantes y Barba, 2002, p. 29).

Las matemáticas, a través de su historia, han ido buscando un lenguaje formal cada vez más productivo, funcional y más alejado de significados concretos y contextuales. Lo que se ha convertido en un obstáculo para el aprendizaje del alumno, ya que para aprender los contenidos matemáticos tendrá que saber utilizar de forma significativa un lenguaje tan alejado de sus intuiciones cotidianas.

Es fundamental, que en la enseñanza de las matemáticas se propicie una relación más conectada entre el carácter formal y riguroso del lenguaje matemático y su significado más intuitivo y contextual para que el educando adquiera dichas reglas y simbolismos con un sentido utilitario.

Siguiendo a Abrantes y Barba (2002), esta separación entre forma y significado puede deberse a varias situaciones:

- a) Cuando se establece una especie de esquizofrenia semántica entre el significado formal y el significado referencial, que no guardan ninguna relación.
- b) Cuando los alumnos no captan el significado central de las operaciones aritméticas. Al hacer esto, los alumnos prefieren confiar en la repetición mecánica de una serie de algoritmos y no toman conciencia de las características especiales del problema.
- c) El alumno no es capaz de relacionar las operaciones simbólicas con la situación real que representa y ofrece una solución sin sentido lógico aunque numéricamente correcta.
- d) “La dificultad está en relacionar los procedimientos de cálculo con su significado” (Abrantes y Barba, 2002, p. 16) Esta dificultad consiste en muchos casos en la imposibilidad de aplicar los procedimientos aprendidos con un tipo de problemas específico a

otro tipo de problemas similares, pero planteados de forma diferente.

f. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Dentro de los innumerables factores que pueden influir en una correcta o incorrecta resolución de problemas, podemos destacar los siguientes: la lectura, la memoria y la multiplicidad de tareas, la maduración psicogenética del niño, los determinantes afectivos y lo socio cultural. Por su relevancia en el aprendizaje escolar, detallaremos aquí la lectura, la memoria y la multiplicidad de tareas.

La lectura: La mayoría de los problemas son por lo general, textos escritos, las dificultades de estos, pueden variar según la ordenación de los datos, la sintaxis, la terminología empleada, etc.

Según Bentolín (citado en UPN, 1994, p. 15), la mayoría de los “malos en matemáticas” está formada por alumnos que no aprendieron nunca a desarrollar un comportamiento de lectura pertinente frente a un escrito de ese tipo”. Una de las dificultades de los niños en la resolución de problemas es que no saben leer. Este “no saber leer” se refiere, no al hecho de que el educando sabe o no descifrar los códigos lingüísticos, sino a que el alumno comprenda lo que el autor del texto trata de decirle: el significado.

Por todo esto, se puede argumentar que la dificultad de lectura y del tratamiento de la información del texto de un problema están fuertemente ligadas, por lo que la capacidad de lectura del enunciado del problema es entonces indisoluble de la capacidad de tratamiento. De ahí, que la

lectura del texto no sería una parte independiente de la resolución de problemas, sino que vendría integrada a dicho proceso.

La memoria y la multiplicidad de tareas: El resolver problemas, constituye una actividad compleja que requiere la afectación mental y simultánea de un gran número de tareas: depósito, selección, organización de informaciones, búsqueda y aplicación de procedimientos, cálculos, etc. Si una de estas tareas es demasiado grande, el niño presenta grandes dificultades. Aumentar el texto del enunciado, aumentar el tamaño de las cantidades, cambiar la secuencia, reemplazar números naturales por decimales aumenta la dificultad del problema.

El realizar algunas de las anteriores modificaciones, conduce al alumno a una situación donde los algoritmos o automatismos no funcionan igual, el alumno entonces, se obliga a realizar una actividad suplementaria para llegar a la solución y esto puede perturbar su memorización. El docente, por consiguiente, “debe considerar al problema como una actividad donde intervienen tareas múltiples, con una carga de esfuerzo elevada y que requiere que en el alumno se dé una educación de la utilización de la memoria y del cálculo mental.” (UPN, 1994, p. 15).

Por lo anteriormente expuesto, el docente debe de poner especial atención a estos factores al desarrollar su práctica educativa.

g. ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA UNA APLICACIÓN PEDAGÓGICA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Para una adecuada aplicación de la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas, es necesario considerar el papel que juegan los siguientes elementos dentro del proceso enseñanza-

aprendizaje: el rol de la situación, el rol del docente y el rol de la comunicación.

El rol de la situación:

Es indispensable propiciar situaciones, en donde el alumno tenga la posibilidad de percibir una dificultad que pueda desear superar, emitir hipótesis, hacer anticipaciones y tener proyectos. Dentro de la situación, es necesaria la posibilidad de que el alumno efectúe ensayos para probar todas las concepciones, la posibilidad de estimar la exactitud de un resultado sin la intervención exterior, sin que sea necesario recurrir a la aprobación del docente. Para ello el uso de la calculadora puede servir en algunos tipos de problemas.

El rol del maestro:

El rol del maestro cambia, de dar las indicaciones que permitan resolver los problemas al de observar los procesos de los alumnos, percibir los modelos que utilizan y modificar las situaciones, adaptándolas a las posibilidades de los alumnos o provocando situaciones de desequilibrio que requieran de la construcción de nuevas estrategias por el educando.

El rol de la comunicación:

El alumno al investigar en equipos, puede encontrarse con aportaciones de sus compañeros que pueden complementar sus hipótesis o incluso desmentirlas. “ Un resultado obtenido y propuesto por un compañero en un trabajo de grupo no es percibido de la misma manera que la afirmación de un maestro”. (UPN, 1994, p. 22). Las afirmaciones de los

compañeros de equipo o de grupo pueden ser sujetas a críticas y dar paso al uso de argumentaciones para sustentarlas.

La comunicación y el trabajo en grupos pueden tener las siguientes consecuencias:

- El alumno está en circunstancias favorables para producir y exigir pruebas, dando paso a las demostraciones utilizando el material o el lenguaje en el interior del equipo y posteriormente de la clase.
- La confrontación y comparación de los diferentes puntos de vista y las dificultades de las soluciones expresados en el grupo, donde el alumno pueda observar que un mismo procedimiento puede expresarse de maneras diferentes y llegar a reducirlo a un algoritmo.
- En investigación por equipo, los alumnos ponen en juego elementos de solución para proponerlos y compartirlos de una manera más fácil con sus demás compañeros.

B. – TEORÍA DE LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA

Yves Chevallard desarrolló los primeros estudios sobre los mecanismos generales que permiten el pasaje de un objeto de saber a un objeto de enseñanza en el campo de las matemáticas y los agrupó en una teoría denominada transposición didáctica.

En esta teoría, se describe el proceso ineludible y las variables que intervienen en el tránsito del conocimiento científico a conocimiento susceptible de ser enseñable y el enseñado realmente. La justificación o

validación de un saber enseñable se da a partir del consenso de la comunidad matemática (investigadores y profesores)

Este saber científico socializado al que Chevallard (1991) denomina como saber erudito (académico), al ser validado como saber enseñable genera tradiciones educativas dándose un fenómeno de transposición, en donde los factores que determinan las sucesivas modificaciones que sufren los resultados científicos hasta llegar a ser saberes enseñables atienden, principalmente, a los reclamos e ideologías de la sociedad así como a la administración del tiempo institucional, lo que da lugar a la presentación del contenido matemático en forma lineal y compartimentalizada, carente de las significaciones que le dieron origen. Luego entonces, ese saber enseñable no considera dificultades epistemológicas ni cognitivas intrínsecas; menos aún las del estudiante para acceder a él.

Desde esta perspectiva se puede criticar el carácter ilusorio de los diseñadores del currículo quienes atienden a pensar que sus decisiones son objetivas en tanto que son elecciones deliberativas, ya que olvidan que ellos mismos forman parte del fenómeno de la transposición didáctica” (Rosa María Farfán Márquez en UPN, 1995, p. 15)

C, – EL CONSTRUCTIVISMO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Immanuel Kant (1724 – 1804) en Moreno y Waldegg (1995), presenta en la “Crítica a la razón pura “ un cuestionamiento de la objetividad del conocimiento, sin caer en la autoconciencia que imponía el racionalismo cartesiano. La tesis Kantiana postula que cuando el sujeto cognoscente se acerca al objeto de conocimiento lo hace a partir de ciertos supuestos teóricos, de tal manera que el conocimiento es el resultado de un proceso dialéctico entre el sujeto y el objeto, en donde ambos se modifican

sucesivamente. Conocer significa crear a partir de ciertos aprioris, que permiten al sujeto determinar los objetos en términos del propio conocimiento.

Esta concepción epistemológica sirve como punto de partida para las reformulaciones constructivistas del siglo XX.

Jean Piaget establece su epistemología genética bajo el principio de que el conocimiento se construye mediante la actividad del sujeto sobre los objetos. Los objetos matemáticos ya no habitan en un mundo eterno y externo a quien conoce, sino que son producidos, contruidos, por el mismo en un proceso continuo de asimilaciones y acomodaciones que ocurre en sus estructuras cognoscitivas. (Moreno y Waldegg, 1995, p. 32).

Para Piaget, el sujeto se acerca al objeto del conocimiento dotado de ciertas estructuras intelectuales que le permiten ver al objeto de cierta manera y extraer de él cierta información, misma que es asimilada por dichas estructuras. La nueva información produce modificaciones – acomodaciones – en las estructuras intelectuales, de tal forma que en posteriores acercamientos, el sujeto ve al objeto de manera distinta a como lo había visto originalmente. Sus observaciones se modifican sucesivamente conforme lo hacen sus estructuras cognoscitivas, construyéndose así el conocimiento sobre el objeto.

Piaget (1932/ 1965, 1950 a, 1950 c, 1967/1971) en UPN (1994 a, pp. 8,9) estableció la distinción entre los tres tipos de conocimiento: Físico, lógico – matemático y social (convencional). Para realizar esta diferenciación, Piaget se basó en sus fuentes y modelos de estructuración.

- a) -Conocimiento físico. Es el conocimiento de los objetos de la realidad externa.
- b) -El conocimiento lógico – matemático consiste en la relación creada por cada individuo.
- c) -El conocimiento social, sus fuentes últimas son las convenciones establecidas por las personas. Su naturaleza es eminentemente arbitraria. Para que un niño reciba el conocimiento social es necesario que reciba información de los demás.

En la explicación constructivista del conocimiento, la estructura de la actividad de la resolución de problemas surge como un objeto cognoscitivo (un esquema) a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre sus propias acciones. El conocimiento matemático en el enfoque de la epistemología genética, es resultado de esta reflexión sobre acciones interiorizadas (la abstracción reflexiva). La matemática se considera entonces, no como un cuerpo codificado de conocimientos, sino esencialmente como una actividad.

El conocimiento, desde esta perspectiva, es “siempre contextual y nunca separado del sujeto, en el proceso de conocer, el sujeto va asignando al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto”. (Moreno y Waldegg, 1995, p. 34)

La didáctica basada en teorías constructivistas, exige una actitud de mayor participación y una constante creatividad por parte del docente.

De acuerdo a la interpretación constructivista, la matemática se reconoce como una actividad, y la interiorización de las acciones es su punto de partida. El papel del estudiante es construir significados asociados a su propia experiencia lingüística; extraer de su complejo cognoscitivo

(concepción) relaciones y patrones que lo conduzcan al conocimiento, a los conceptos y a la generación de algoritmos.

Para que el alumno construya sus conocimientos matemáticos es necesario que el maestro elija y diseñe problemas con los que el niño desarrolle nociones y procedimientos a través de las interrogantes que ellos mismos se planteen.

Algunas situaciones problemáticas que ayudan a pensar y a poner en juego algunos conocimientos matemáticos son: la construcción de cuerpos geométricos, saber si los datos de un problema son suficientes para encontrar la solución o si es necesario buscar información adicional, encontrar la respuesta de un acertijo o buscar la estrategia para ganar sistemáticamente en un juego matemático.

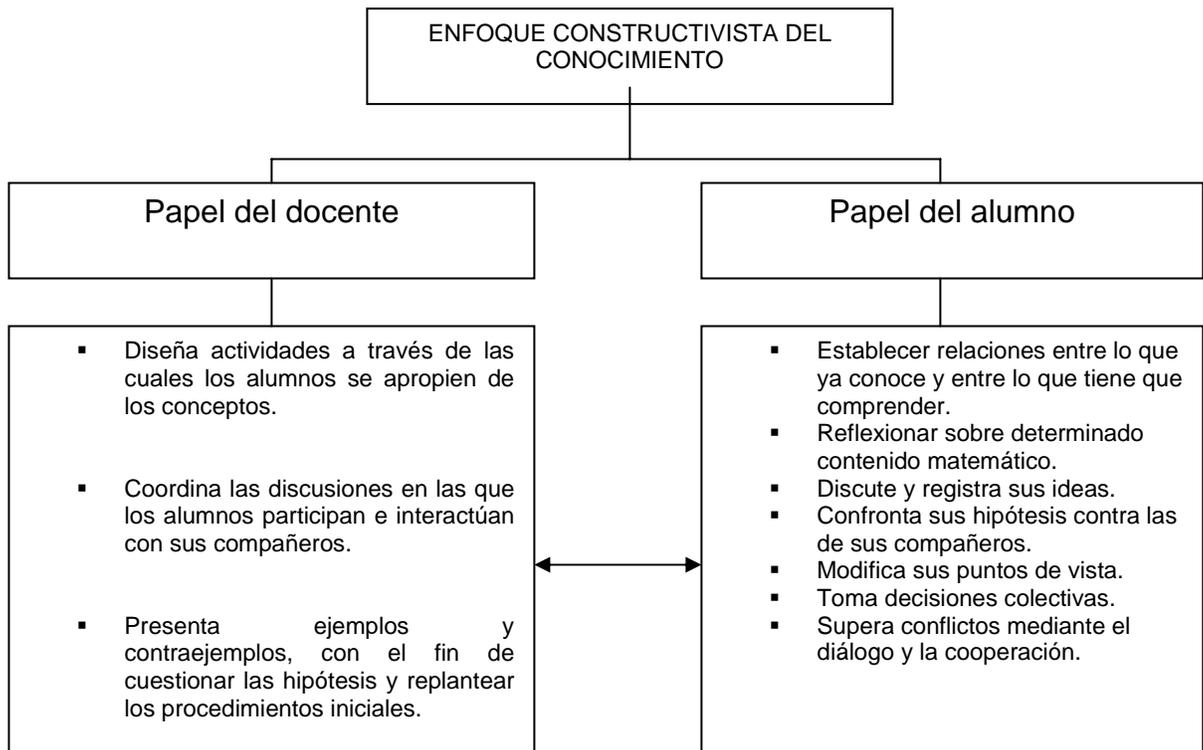
El papel del maestro en este enfoque constructivista, consiste en no sólo transmitir información, sino sobre todo, diseñar actividades a través de las cuales los alumnos se apropien de los conceptos matemáticos.

La función del docente (SEP; 1994 c) será:

La de un coordinador de las discusiones en las que los alumnos participen e interactúen con sus compañeros para explicar sus procedimientos y validar sus estrategias, así como presentar ejemplos y contraejemplos, con el fin de cuestionar sus hipótesis y reflexiones sobre los problemas para replantear sus procedimientos iniciales. (p. 9).

Mapa conceptual (1)

Rol del docente y del alumno en la perspectiva constructivista de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas:



D. – RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: EL TRABAJO DE SHOENFIELD.

Actualmente uno de los investigadores en educación matemática más destacados internacionalmente es el Profesor Alan H. Shoenfield de la escuela de Educación y del Departamento de Matemáticas de la Universidad de California, en Berkeley (EU) Su trabajo sobre la resolución de problemas y el papel de dicha resolución en el aprendizaje de las matemáticas y en el currículo escolar es profundo y muy conocido en el campo del estudio.

Para Shoenfield y colaboradores existen múltiples estragos de comprensión de cualquier dominio razonablemente complejo y estos estragos están profundamente interconectados. Desde la perspectiva constructivista los humanos construyen estructuras de interpretación (generalizaciones inductivas) para darles sentido a sus experiencias, esta es una actividad humana natural. Sin embargo, algunas de estas generalizaciones pueden estar equivocadas. En este sentido, los errores se han entendido mal, lo que representa tanta dificultad, es una inevitable consecución de los intentos al enfrentarse con un dominio (matemático) complejo.

Según estos autores, la clase de estructuras del conocimiento necesaria para una ejecución competente en cualquier dominio es extraordinariamente intrincada, requiere establecer una miríada de piezas y conexiones entre los múltiples niveles de éste. No importa como se trate de constituir al dominio en cuestión, existen estados intermedios en donde los individuos no tendrán suficiente información para ver el cuadro total de manera coherente, sin embargo tendrán suficiente datos como para realizar generalizaciones inductivas. En este sentido, los humanos crean o usan ambientes de aprendizajes ricos (dominios matemáticos complejos) para promover que muchos de los errores naturales, inductivos mueran de muerte natural: cuantos más elementos de conocimiento y conexiones tienen lugar las perspectivas discrepantes, con las estructuras del conocimiento emergentes son notadas como tales y conscientemente rechazadas, o cada vez en mayor medida menos activadas. Lo que sucede al contrario, en ambientes de aprendizajes menos ricos, es probable que no sean desarrolladas estructuras del conocimiento completas y correctas; ahí, las consecuencias erróneas pueden tener origen y ser permanentemente estables.

E. – LA TEORIA DE PRODUCCIÓN MATEMÁTICO-SIGNICA

Las investigaciones de Eugenio Filloy, (citado en la Revista Pedagogía UPN, 1995, p. 29) del departamento de Matemáticas Educativa del Cinvestav del IPN, han permitido configurar los principios de una teoría de producción de sistemas matemáticos de signos, por parte del estudiante, en interacción con un experto, y en la zona del desarrollo próximo.

Este enfoque semiótico- pragmático del aprendizaje de las matemáticas, emerge de la necesidad de dar cuenta del discurso que tiene lugar cuando un adulto experto y un escolar interactúan conjuntamente en situaciones de resolución de problemas de matemáticas, paralelamente con el desarrollo del significado del texto matemático en cuestión. A través de este enfoque se pretende describir y explicar la interpelación entre el significado del texto matemático y los significados derivados de las preposiciones, las consecuencias inmediatas o las implicaciones que ocurren durante los actos comunicativos mencionados.

De acuerdo con J.A. Whitson, la semiótica se presenta como el estudio de las posibilidades para la actividad signica, o semiosis, en general. Como tal, la semiótica provee recursos conceptuales y vocabulario necesarios para dar cuenta de la cognición, la enseñanza y el aprendizaje como procesos de mediación signica. (citado en UPN, 1995, p. 29)

La semiosis de las nociones matemáticas, Filloy y Hoyos, la han enfocado desde un triple aspecto, examinando las correlaciones actuales que el estudiante establece entre las expresiones y el contenido a través de su tránsito escolar, encarnando la descripción y explicación de la producción de dichas representaciones vía la interacción con el adulto – experto, durante la resolución de problemas, en la zona de desarrollo próximo.

En esta perspectiva teórica se enfocan y explican la apropiación de las nociones matemáticas conformadas en un sistema matemático de signos en dicho contexto, y a describir el camino hacia un uso culturalmente adecuado a estas nociones.

Desde el punto de vista de Filloy y Hoyos, la noesis (conformación de nociones o conceptos) está estrechamente vinculado a la semiosis (actividad signica), ya que la elaboración de una representación matemática implicaría la apropiación de un contenido matemático, en el sentido de que el uso (de dichas nociones o contenido, manifestado por el estudiante durante la resolución de problemas) es culturalmente adecuado.

De acuerdo con esta teoría matemático- signica, la actividad signica desencadenada durante la resolución de tareas conjuntas entre alumno y maestro, el proceso de apropiación del contenido matemático queda evidenciado por el reconocimiento, la obtención y la reproducción de las representaciones matemáticas en juego.

F. – MODELOS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

1) Modelos de referencia:

En la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas, el docente se encuentra ante una problemática: la elección de una estrategia de aprendizaje. Elección que será influida por numerosos factores: la manera de concebir la matemática por el docente, su concepción de los objetivos generales de la enseñanza; sus ideas sobre sus alumnos etc.

Apoyándose en el concepto de contrato didáctico de Brousseau y de las relaciones que se establecen entre maestros- alumnos y saber, se describen tres modelos de referencia sobre como plantear la enseñanza: En UPN (1994 b) Los problemas matemáticos en la escuela. Guía del estudiante. Licenciatura en educación Plan 1994.

a) El modelo llamado “normativo (centrado en el contenido)

Se trata de aportar, de comunicar un saber a los alumnos. El maestro muestra las nociones, las introduce, provee los ejemplos. El alumno en primer lugar, aprende, escucha, debe estar atento, luego imita, se entrena, se ejercita y al final explica. El saber ya está acabado, ya construido. Se reconocen ahí los métodos denominados dogmáticos (de la regla a las aplicaciones o mayeúticos (preguntas/ respuestas)

b) El modelo llamado “incitativo” (centrado en el alumno)

Al principio se le pregunta al alumno sobre sus intereses, sus motivaciones, sus propias necesidades, su entorno.

-El maestro escucha le ayuda a utilizar fuentes de información, responde a sus demandas, suscita su curiosidad.

-El alumno busca, organiza, luego estudia y aprende.

-El saber está ligado a las necesidades de la vida, del entorno (la estructura propia del saber pasa a segundo plano)

Se reconoce así a las diferentes corrientes llamadas “método activo”.

a) El modelo llamado “apropiativo”(centrado en la construcción del saber por el alumno)

Se propone a partir de modelos de concepciones existentes en el alumno y ponerlos a prueba para mejorarlas, modificarlas o construir nuevas.

- El maestro propone y organiza una serie de situaciones con distintos obstáculos, organiza las distintas fases (investigación, formulación, validación, institucionalización)
- Organiza la comunicación de la clase, propone en el momento adecuado los elementos convencionales del saber (notaciones, terminología)
- El alumno ensaya, busca, propone soluciones, las confronta con las de sus compañeros, las defiende o las discute.
- El saber es considerado con su lógica propia.

2) Diversas posiciones respecto a la utilización de la resolución de problemas.

a) El problema como criterio de aprendizaje.

El mecanismo para aprender matemáticas abarca una etapa de adquisición, que se da a través de las lecciones, especialmente de la explicación del profesor, y una etapa de ejercitación en la que el estudiante, además de asimilar lo aprendido en lo que a procedimientos o algoritmos se refiere, podrá utilizar el conocimiento en la solución de problemas. Cuando el alumno pueda realizar esta última tarea, el maestro podrá contar con un criterio para evidenciar lo que el alumno ha aprendido. Va de la mano con la tendencia a presentar “problemas tipo” que aumentan gradualmente de dificultad. Se encuentra en los manuales clásicos de matemáticas y en la vida cotidiana de muchas aulas. Puede propiciar en el alumno una sobreprotección intelectual que limita su desarrollo.

b) El problema como móvil de aprendizaje.

El planteamiento de situaciones basadas en lo que el alumno vive es la motivación por excelencia para que este se interese y se involucre en el aprendizaje. Ante la necesidad del alumno de tener acceso a conocimientos útiles, el docente aporta por lo general los conocimientos necesarios para responder a una situación determinada. Dichos conocimientos se practican y su dominio paulatino permite al estudiante otorgar un nuevo significado a la resolución de problemas.

Esta posición se ve limitada por el hecho de que las situaciones naturales son a menudo demasiado complejas para permitir al alumno construir por sí mismo las herramientas.

c) El problema como recurso de aprendizaje.

La resolución de problemas constituye la fuente, lugar y criterio de la elaboración (construcción) del saber. El alumno es puesto en acción al plantearle una situación problemática para la cual busca un procedimiento de solución; partiendo de lo que ya conoce, y utilizando todos los recursos a su alcance, el estudiante puede idear diferentes procedimientos para obtener una solución. Al llegar a la solución, el alumno habrá construido una forma de resolver ciertos problemas, quizás utilizando un procedimiento más largo o más complicado que el convencional, pero tendrá una idea clara de porqué y para qué lo utiliza.

Desde esta posición el problema es una fuente y lugar para la construcción del conocimiento matemático, y a su vez criterio para evaluar si ha ocurrido el aprendizaje deseado. El problema debe ser

cuidadosamente elegido por el maestro, cubriendo los siguientes requisitos:

- Que el alumno pueda manejarse con sus conocimientos previos.
- Su planteamiento debe llevar un reto que los conduzca más allá de lo que han realizado anteriormente y que sea un reto alcanzable.

G. - LA ENSEÑANZA PROBLÉMICA

“La enseñanza problémica intenta cambiar las actitudes pasivas y receptoras de los estudiantes por otras que manifiesten independencia intelectual, creatividad y acción”. (En UPN, 1994 b, p. 32) .

A partir de los años sesenta, en la antigua Unión Soviética y en otros países del bloque socialista, han surgido una serie de trabajos donde se propone un cambio en la manera de concebir la enseñanza buscando que el alumno tenga un aprendizaje más creativo e independiente. La enseñanza problémica, como se le ha denominado, es catalogada por algunos autores como un sistema de métodos y por otros, como un principio de trabajo permanente.

Para Danilov en UPN (1994b:), la enseñanza problémica consiste en:

Que los alumnos guiados por el maestro, se introducen en el proceso de búsqueda de la solución de problemas nuevos para ellos, gracias a la cual, aprendan a adquirir independientemente los conocimientos, a emplear los conocimientos antes asimilados y a dominar la experiencia de la actividad creadora”. (p. 34).

En este tipo de enseñanza, al alumno se le revela el camino de la obtención del concepto, así como también las contradicciones que surgen en este proceso y las vías para encontrar su solución. El papel del alumno es activo, participa directamente en la adquisición del conocimiento, contribuyendo a que él mismo se convierta de objeto pasivo-receptor de influencias pedagógicas a sujeto activo del proceso enseñanza aprendizaje.

Majmutov (citado en UPN, 1994 b), define el aprendizaje problémico como:

La actividad docente cognoscitiva de los alumnos, encaminada a la asimilación de conocimientos y modos de actividad mediante la percepción de las explicaciones del maestro, en las condiciones de una situación problémica, el análisis independiente (o con ayuda del docente) de situaciones problémicas, la formulación de problemas y su solución mediante el planteamiento lógico o intuitivo de suposiciones e hipótesis, su fundamentación y demostración, así como la unificación del grado de corrección de las soluciones. (p. 34).

Siguiendo a Majmutov, todo el trabajo mental del alumno en el aprendizaje problémico, se realiza bajo la dirección del docente, y es garantía de la formación de una personalidad activa intelectualmente.

La enseñanza problémica (UPN, 1994 b) busca cumplir las siguientes funciones:

- Garantizar que paralelamente a la adquisición de conocimientos, se desarrolle un sistema de capacidades y hábitos necesarios para la actividad intelectual.
- Propiciar la asimilación de conocimiento, la aplicación creadora de éstos y que no se estanque en el nivel reproductivo.
- Enseñar al alumno a aprender, al dotarlo de los métodos del conocimiento y del pensamiento científico.
- Capacitar al educando para el trabajo independiente.
- Motivar al alumno para el aprendizaje y la formación de necesidades cognitivas.
- Contribuir a la formación de convicciones, hábitos y normas de comportamiento.
- Crear en el alumno cualidades como la perseverancia, la tenacidad y el deseo de investigar.
- De acuerdo con estas funciones, la tarea principal del docente es la de preparar a los alumnos para la vida, para ser autodidactas. Por ello, la base metodológica de la enseñanza problémica reside en la Teoría del conocimiento del Materialismo dialéctico e histórico. “La enseñanza como fenómeno de la realidad objetiva es un proceso que se desarrolla dialécticamente.” (UPN, 1994 b, p. 35).

El aprendizaje es, entonces subordinado a todas las leyes de la dialéctica, en la cual existen las contradicciones, las cuales se encuentran presentes en aspectos que se contraponen como la enseñanza y el aprendizaje, la forma y el contenido, la teoría y la práctica, etc.

La base del conocimiento es el reflejo, el cual es psíquico y anticipado. Esto determina una importante función de la conciencia que es la determinación del objetivo. Al terminar este proceso se obtiene un

resultado que el hombre representa desde el inicio del proceso, de manera idealizada. El reflejo psíquico anticipado de la realidad constituye el fundamento de la determinación del objetivo y de la actividad creadora y transformadora de la personalidad.

Según la teoría del conocimiento, el reflejo humano tanto directo (a través de los sentidos) como indirecto (pensamiento lógico). Majmutov (citado en UPN; 1994b, p. 36) señala al respecto: “El reflejo psíquico del mundo por el hombre durante el proceso del conocimiento, es anticipado y transformador. La esencia del reflejo humano es su carácter creativo”. Para este autor, el docente tiene que darse cuenta de esta esencia (creatividad) en sus diferentes etapas y los distintos niveles del reflejo creador, para aprovecharlo en todas las etapas del proceso de la enseñanza-aprendizaje.

Es fundamental no perder de vista que la enseñanza como fenómeno de la realidad objetiva, es un proceso que se desarrolla dialécticamente. Así como también es importante apuntar que el conocimiento lo hace de esa misma manera. En este proceso se dan contradicciones entre los nuevos conocimientos y las habilidades que adquieren los alumnos, con las que ya posee. Los conocimientos teóricos se conflictúan con sus aplicaciones prácticas, así como también lo que el docente explica y lo que el alumno comprende.

La contradicción que mueve al proceso de la enseñanza- aprendizaje, se manifiesta en las prácticas docentes y en las actividades escolares que se proponen al alumno. Danilov (citado en UPN, 1994b, p. 36) señala que: “para que esta contradicción se convierta en la fuerza motriz del aprendizaje, el alumno tiene que comprender la dificultad y la necesidad de superarlas”.

La enseñanza problémica se fundamenta psicológicamente en la concepción sobre la naturaleza social de la actividad del hombre y en los procesos productivos del pensamiento creativo. Se distinguen dos tipos de procesos relacionados con la actividad psíquica del alumno: el proceso reproductivo y el proceso productivo.

El proceso reproductivo se identifica comúnmente con la memoria, es decir con la tendencia a que el alumno reproduzca los conocimientos, asimilando el contenido que se muestra ante él como un producto ya elaborado. En contraparte, *el proceso productivo* se caracteriza por la capacidad del hombre para apropiarse de lo nuevo y desarrollar un pensamiento de búsqueda de solución de problemas y no una simple forma de aprendizaje de apropiación de conocimientos predigeridos por el docente.

El fundamento pedagógico de la enseñanza problémica está constituido por la enseñanza desarrolladora, que promueve la necesidad de desarrollar las capacidades cognoscitivas de los alumnos. Esta función desarrolladora, no se refiere a la simple transmisión de conocimientos elaborados, sino a organizar el aprendizaje para que de una forma activa los alumnos se apropien de los nuevos conocimientos.

Un concepto muy importante de considerar en la enseñanza problémica, es la situación problemática, Marta Martínez en UPN (1994b, p. 37) explica que: “ la situación problémica es la primer etapa de la actividad cognoscitiva independiente del estudiante, que hace surgir la contradicción que lleva a la dificultad intelectual”.

La situación problémica, es un estado psíquico de dificultades que surgen en el hombre cuando, en la tarea que está realizando, no puede explicar

un hecho nuevo mediante los conocimientos que tiene, o realizar un acto conocido a través de los procedimientos que desde antes conoce, y debe, por lo tanto, buscar un procedimiento nuevo para actuar.

La dificultad intelectual que surge durante la situación problémica conduce al planteamiento del problema. Al analizar la situación problémica hay que determinar el elemento que provocó la dificultad, el problema. El problema que se debe solucionar conduce a la formulación de hipótesis y a la búsqueda de demostraciones y estrategias para alcanzar la solución.

“El problema es la contradicción dialéctica asimilada por el sujeto en el estudio del material” (UPN, 1994b, p. 38). Al referirse a esta contradicción el alumno debe buscar su solución de manera creativa.

Para Majmutov (UPN, 1994 b) el problema docente es un reflejo (forma de manifestación) de la contradicción lógica-psicológica del proceso de asimilación, que le da sentido a la búsqueda intelectual, motiva al interés hacia la investigación y conduce al alumno a la asimilación de nuevos conceptos y al desarrollo de habilidades.

Las situaciones problémicas surgen cuando (UPN, 1994 b):

- Los alumnos toman conciencia de que los conocimientos anteriores son insuficientes para explicar el hecho nuevo.
- Cuando existen contradicciones entre el resultado alcanzado prácticamente en la resolución de una situación problémica y la falta de argumentos de los alumnos para fundamentar teóricamente dichos resultados.

El papel del docente para la enseñanza problémica consiste en:

- Atraer la atención del alumno hacia la situación problémica, despertando su interés por solucionarla.
- Plantear al alumno situaciones problémicas que estén entre un nivel conceptual similar al que tiene el alumno y un poco más elevado, que le permitan utilizar los conocimientos que ya posee para armar otros más evolucionados que le ayudarán a la resolución de la situación problémica.
- Descubrir ante el alumno la contradicción que existe entre la necesidad cognoscitiva y la imposibilidad de intensificarla mediante los conocimientos y las habilidades que posee.
- Ayudar al alumno a determinar la tarea cognoscitiva en la pregunta o en el ejercicio y a trazar el plan para hallar las vías de solución de la dificultad, lo que conduce a la actividad de búsqueda.

Entre los requisitos que el docente debe cumplir en la enseñanza problémica, están: el pleno dominio de los objetivos y contenidos de aprendizaje y el precisar adecuadamente el método de aplicación. Otro requisito indispensable, es la creatividad docente.

M.A. Danilov clasifica los métodos de la enseñanza problémica, resaltando tres métodos: el método de la exposición problémica, el método parcial o de la heurística y el método investigativo.

Método de la exposición problémica:

En el método de la exposición problémica, el profesor, al transmitir los conocimientos muestra la vía para solucionar determinado problema. El docente, a partir de una situación problémica y de un problema, muestra la veracidad de los datos, descubre las contradicciones presentes en la situación objeto de estudio, mostrando la lógica del razonamiento para solucionar el problema planteado.

“La exposición problémica es posible conceptualizarla como el diálogo mental que se establece entre el profesor y los estudiantes” (UPN; 1994b, p. 40). Este diálogo mental, se explica porque los alumnos no tienen que responder necesariamente a las preguntas del profesor, quien sólo las formula para inducir al alumno al razonamiento.

En relación con la exposición habitual del docente que se basa en la simple transmisión de información, la exposición pedagógica proporciona las siguientes ventajas:

- Una exposición más segura y conocimientos más comprensibles.
- Enseña a pensar científicamente y dialécticamente, ofreciendo a los alumnos un patrón para la búsqueda científica.
- Eleva el interés para el estudio.

Sin embargo aunque la exposición problémica refleja situaciones contradictorias y la búsqueda de soluciones, elevando el interés de los estudiantes, este nivel superior de los conocimientos que promueve en el alumno es lento, ya que precisa seguir un proceso con distintas etapas en el aprendizaje.

Método de búsqueda parcial o heurístico:

El método de búsqueda parcial o heurístico se caracteriza porque el profesor organiza la participación de los estudiantes para la realización de determinadas tareas del proceso de investigación. En este método “el estudiante se apropia solo de etapas, de elementos independientes del proceso del conocimiento científico” (UPN, 1994 b, 41) El estudiante en ciertas situaciones, se relaciona con la formulación de las hipótesis, en otras elabora planes de investigación, puede a sí mismo en una ocasión observar o experimentar. Es más sencillo que el método investigativo, más fácil de utilizar para los alumnos, lo que propicia su uso en todas las disciplinas de estudio.

A pesar de que el método heurístico es más sencillo de utilizar, tanto para docentes y alumnos, no sustituye al método investigativo, ya que el estudiante no utiliza todas las etapas del conocimiento como un todo globalizador, lográndolo solo con el método investigativo.

Método investigativo:

El método investigativo refleja el nivel más alto de asimilación de conocimientos. Sus ventajas son las de que permite dar a los estudiantes una suma de conocimientos, al mismo tiempo que los relaciona con el método de las ciencias y con las etapas del proceso general del conocimiento, desarrollando el proceso creador.

Entre las principales manifestaciones observables de este método se pueden precisar la observación, trabajo con los textos y documentos, experimentación, etc., aunque la esencia del método en general es de una

actividad de búsqueda independiente de los estudiantes dirigida a resolver un problema.

Las desventajas más notables en la utilización de este método, radican en su complejidad y en el tiempo considerable que exige, aunado a esto el enorme esfuerzo que exige de los alumnos.

Un requisito del método, es que los estudiantes sigan todas o la mayoría de las etapas del proceso de investigación. Para la utilización de este método en la escuela, se debe aplicar en forma de sencillos temas dirigidos a dar solución a un problema a resolver en el contexto del programa escolar.

Lerne y M. N. Skatkin (1978) (citados en UPN, 1994 b, p. 42) plantean las siguientes etapas en la aplicación de este método:

- Elaboración y estudio de los hechos y fenómenos.
- Esclarecimiento de los fenómenos sujetos a investigación, que no resulten claros ni comprensibles (planteamiento del problema)
- Hipótesis.
- Confección del plan de investigación.
- Ejecución del plan.
- Formulación de la solución.
- Comparación de la solución hallada.
- Conclusiones.

H. - LA FORMACIÓN DOCENTE Y EL CURRÍCULO

La educación es un fenómeno dinámico y de gran complejidad. Infinidad de investigadores desde Comenius (1592-1670), Pestalozzi (1746- 1827), Diesterverg (1790-1866) y otros, han tratado de explicar los procesos que ocurren, intervienen y que hacen posible el acto educativo. Algunos opinan que al educar se transmiten conocimientos, otros creen que éstos son contruidos. De cualquier manera la educación es un instrumento a través del cual la sociedad busca perpetuar de generación en generación sus tradiciones, valores y costumbres como una forma de subsistir como sociedad. La sociedad se organiza en una institución denominada estado que hace institucional a la educación al escolarizarla para tenerla bajo control y sirva a los propósitos anteriormente descritos. Ya institucionalizada la educación (en escolarización) es necesario diseñar que es lo que va a enseñarse en la escuela y para eso el estado diseña un currículo que contendrá todas las intenciones explícitas o implícitas de control y manipulación que le sirvan para seguir perpetuándose en el poder.

En este tema se presenta una revisión breve de las perspectivas básicas de formación de docentes: perspectiva académica, técnica, práctica y perspectiva de reconstrucción social. Para analizar y hacer una crítica de las diferentes posturas que han persistido o persisten en la formación de los profesionales de la educación y el papel del estado en éstas. Después conceptualizamos el término discurso pedagógico como la orientación teórica que cada docente tiene y que guía su práctica docente. Ya conceptualizado este término se define lo que es el currículo y se hace un breve recorrido de la teoría del currículo y sus respectivas corrientes metateóricas, finalizando con una breve reseña del diseño y desarrollo del currículo.

1. – Perspectivas básicas de la formación docente.

En análisis del trayecto de la formación docente a través de la historia, encontramos tradiciones en la cultura profesional del docente y en los programas de formación. Tradiciones que a manera de síntesis de las propuestas de Zeichner (1990) y la de Felman – Nemser (1990), clasifican Pérez Gómez y Gimeno sacristán (1992) como sigue:

a) Perspectiva académica:

Esta perspectiva de la formación del docente concibe a la enseñanza como un proceso de transmisión de conocimientos y de adquisición de la cultura pública que ha acumulado la humanidad. El docente es un especialista en las disciplinas de la cultura y su proceso de formación se verá vinculado estrechamente al dominio de estas disciplinas. Su función será la de un transmisor de los contenidos de estas disciplinas.

Dentro de esta perspectiva encontramos dos enfoques: el enfoque enciclopédico y el enfoque comprensivo.

-El enfoque enciclopédico: este enfoque propone la formación del profesor como la de un especialista en una o varias ramas del conocimiento académico. Cuantos más conocimientos posea mejor podrá desarrollar su función de transmisión. La competencia del profesor reside en la posesión de conocimientos disciplinarios requeridos y en la capacidad para explicar con claridad y orden dichos contenidos, así como el de la evaluación rigurosa de la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos. Una crítica a este enfoque es que se le concede escasa aportación tanto a la formación didáctica de la propia disciplina como a la formación pedagógica del docente.

- *Enfoque comprensivo*: Su prioridad más alta es la del conocimiento de las disciplinas como objetivo clave en la formación de docentes. El docente es concebido como un intelectual que pone en contacto al alumno con las adquisiciones científicas y culturales de la humanidad. El profesor es un intelectual que comprende lógicamente la estructura de la materia y que entiende de forma histórica y evolutiva los procesos y vicisitudes de su formación como disciplina desarrollada por una comunidad académica.

La enseñanza dentro este enfoque busca el desarrollo de la comprensión en el alumno. El docente requiere para lograr la comprensión de sus alumnos del conocimiento de la disciplina o disciplinas objeto de enseñanza, así como el dominio de las técnicas didácticas para una transmisión más eficaz, activa y significativa de las mismas.

La formación docente en ambos enfoques se fundamenta en adquisiciones de la investigación científica. Se confía en la formación de profesores a partir de la adquisición del conocimiento académico, pero no se concede la importancia requerida al conocimiento pedagógico que no se relacione con las disciplinas o su modo de ser transmitidas. No se toma en cuenta también el conocimiento adquirido durante la práctica docente.

b) Perspectiva técnica:

La perspectiva técnica considera a la enseñanza como una ciencia aplicada. El término “aplicada” se refiere a la rigurosa aplicación de teorías y técnicas científicas. La calidad de la enseñanza se manifiesta por la calidad de los productos y en la eficiencia y economía de su consecución. (Pérez y Sacristán, 1992, p. 402).

El profesor es concebido como un técnico que domina las aplicaciones del conocimiento científico producido por otros y convertido en reglas de actuación. La epistemología de la práctica docente bajo esta perspectiva es la racionalidad técnica, según la cual la actividad del profesional es instrumental dirigida a la solución de problemas mediante la aplicación de teorías y técnicas científicas. En este sentido Schein (1993) en Pérez y Sacristán, (1992) distingue tres componentes en el conocimiento profesional:

- Un componente de ciencia básica o disciplina subyacente sobre el que se desarrolla la práctica (la psicología o la sociología de la educación)
- Un componente de ciencia aplicado o ingeniería de la que se derivan los procedimientos cotidianos de diagnóstico y solución de problemas (la didáctica)
- Un componente de competencias y actitudes que se relacionan con su intervención y actuación al servicio del cliente (competencias y habilidades para la comunicación en el aula) (p. 403).

El docente en esta perspectiva es un técnico que debe aprender conocimientos y desarrollar competencias y actitudes eficaces a su instrumentación práctica, apoyándose en el conocimiento generado por los científicos básicos y aplicados. De ese modo el docente se subordina al científico quien es el que produce el conocimiento y además es subordinado al pedagogo y al psicólogo. Esto provoca el aislamiento de los profesionales y los especialistas, y la consiguiente separación entre la teoría y la práctica.

Dentro de esta perspectiva podemos distinguir dos modelos distintos de formación del profesor: el modelo de entrenamiento y el modelo de adopción de decisiones.

-Modelo de entrenamiento:

Se le considera el modelo más puro dentro de la perspectiva tecnológica. Este modelo se apoya en los resultados de las investigaciones sobre eficacia docente (modelo proceso –producto). Propone diseñar programas de formación cuyo propósito fundamental es el entrenamiento del profesor en las técnicas, procedimientos y habilidades que se han demostrado eficaces en la investigación previa. “El objetivo prioritario es la formación en el docente de competencias específicas y observables: concebidas como habilidades de intervención. (Pérez y Sacristán, 1992, p. 404).

Este modelo se centra dentro del paradigma proceso-producto, donde a través de la investigación didáctica se puede llegar a establecer relaciones de correspondencia estables entre comportamientos docentes y rendimiento académico de los alumnos, donde se seleccionan aquellas conductas docentes que tienen relación directa con rendimientos académicos altos de los estudiantes y se entrene a los futuros docentes en el dominio de esas conductas. Como ejemplo de algunas aplicaciones de este modelo mecánico y conductual está el modelo de desarrollo de competencias, la micro enseñanza y los minicursos.

Dentro de las limitaciones de esta concepción de enseñanza se encuentra que es difícil establecer rendimientos estables entre comportamientos de los profesores y el rendimiento académico de los alumnos. No se reconoce que el aprendizaje de los alumnos es también el resultado de la influencia de otras variables que intervienen y que en gran parte son situacionales y dependientes del contexto donde se realiza.

-Modelo de adopción de decisiones:

Propone la transferencia del conocimiento científico sobre eficacia docente al desarrollo de la práctica. Contrariamente al modelo de entrenamiento, los descubrimientos de la investigación sobre la eficacia del profesor no deben ser trasladados mecánicamente en forma de habilidades de intervención. Estos descubrimientos se convierten en principios y procedimientos que los docentes utilizarán al tomar decisiones y así dar resolución a los problemas que se suscitan en las prácticas escolares.

En este modelo los docentes deben aprender técnicas de intervención en el aula; aprender cuando utilizar esas técnicas y desarrollar formas de pensamiento que busque apoyarse en principios y procedimientos de intervención. Para este proceso de razonamiento y toma de decisiones se requiere un conjunto de principios y procedimientos apoyados en la investigación científica.

Una crítica a los modelos de orientación técnica, es de que a pesar de que hasta nuestro tiempo han adoptado posiciones más cognitivas, el eje común que agrupa a todas ellas es la creencia del valor prioritario de la investigación científica y técnica sobre la enseñanza.

c) Perspectiva práctica.

Desde esta perspectiva la enseñanza es una actividad compleja, que se desarrolla en situaciones claramente determinadas por el contexto. Dicha actividad tiene en gran parte resultados imprevisibles, situación que la carga de conflictos de valor que requieren opciones éticas y políticas. Además concibe al profesor como un artista o profesional clínico.

El docente requiere desarrollar su sabiduría y creatividad para hacer frente a las situaciones problemáticas que configuran la vida en el aula. La formación del profesor se hará principalmente en el aprendizaje de la práctica, para la práctica y a partir de la práctica. Según Pérez y Sacristán (1992), la orientación práctica confía en el aprendizaje a través de la experiencia con docentes experimentados, como el procedimiento más eficaz y fundamental en la formación del profesorado.

Dentro de esta perspectiva práctica se distinguen dos corrientes distintas: el enfoque tradicional y el enfoque que enfatiza la práctica reflexiva.

- El enfoque tradicional:

Esta forma de concebir la profesión docente ha sido durante muchos decenios una influencia notable en el pensar y hacer de los maestros, y aún en la actualidad sigue teniendo una gran influencia en las prácticas docentes. Esta perspectiva concibe a la enseñanza como una actividad artesanal. El conocimiento que orienta a esta enseñanza se ha ido acumulando a lo largo de los siglos, dando forma a un tipo de sabiduría que es transmitido de generación en generación a través del contacto directo con el maestro experimentado.

El conocimiento profesional es poco teorizado y se aprende en un largo proceso de socialización profesional. Para Elliot (1989) “esta cultura se asienta en una forma de práctica no reflexiva, intuitiva y fuertemente rutinizada que se realiza en el mundo privado del aula, aislado del resto de los compañeros profesionales” (citado en Pérez y Sacristán, 1992, p. 405)

Este enfoque presenta un carácter político esencialmente conservador. El conocimiento profesional es el producto de la adaptación a las exigencias del

contexto sobre la escuela y el modo de transmisión es el vehículo más eficaz de reproducción.

La docencia bajo este enfoque no cuenta con el apoyo conceptual y teórico de la investigación educativa y de la reflexión sistemática, lo que favorece que en su práctica y pensamiento se reproduzcan los vicios, prejuicios y mitos de la práctica empírica.

-El enfoque reflexivo sobre la práctica:

Este enfoque pretende reconocer la necesidad de analizar lo que realmente hacen los profesores cuando se enfrentan a problemas de la vida cotidiana en el aula. Su problema central es conocer como generar un conocimiento que no imponga restricciones mecanicistas al desarrollo de la práctica educativa; conocimiento que emerge de la propia práctica y puede ser comprendido y transformado. Al mismo tiempo de que se genere un conocimiento comprensivo se busca evitar el carácter reproductivo y conservador del enfoque tradicional sobre la práctica.

Dewey (1933, 1965), con su principio pedagógico: “aprender mediante la acción”, proponía formar un profesor reflexivo que combinara las capacidades de búsqueda e investigación con las actitudes de apertura mental, responsabilidad y honestidad (Pérez y Sacristán, 1992, p. 413).

Shwab (1969), plantea que la enseñanza es antes una actividad práctica que una actividad técnica, ya que implica el influjo permanente de situaciones complejas y problemáticas ante las cuales el profesor debe elaborar criterios racionales de comprensión y propuestas argumentadas para concretar sus fines generales en proyectos concretos de intervención en cada situación específica.

Schon en Pérez y Sacristán, (1992, p. 413), analiza la habilidad para manejar la complejidad y resolución de problemas prácticos y la considera como un proceso de reflexión en la acción o como una conversación reflexiva con la situación problemática concreta. Este mismo autor distingue tres conceptos diferentes de la reflexión como componente de la actividad del profesional práctico:

- Conocimiento en la acción: es el compromiso inteligente que orienta toda actividad humana
- Reflexión en la acción: es in proceso de diálogo con la situación problemática y sobre la interacción particular que supone la interacción en ella. Este proceso se encuentra limitado por las presiones espaciales y temporales.
- Reflexión sobre la acción y sobre la reflexión en la acción: es el análisis que realiza el ser humano a posteriori sobre las características y procesos de su propia acción.

d) Perspectiva de reflexión en la práctica para la reconstrucción social.

Dentro de esta perspectiva se concibe a la enseñanza como una actividad crítica, una práctica social llena de opciones éticas, con valores que rigen su intencionalidad y que se traducen en principios de procedimientos que rijan y se realicen a lo largo de todo el proceso enseñanza- aprendizaje. El docente es considerado como un profesional con autonomía para llevar acabo reflexiones críticas sobre su práctica cotidiana y para comprender las características específicas de los procesos enseñanza – aprendizaje, comprender también la contextualización de la enseñanza, de tal manera que su acción reflexiva facilite el desarrollo independiente de quien participa en el proceso educativo.

Dentro de esta perspectiva se distinguen dos enfoques: el enfoque de crítica y reconstrucción social y el enfoque de investigación- acción y formación del profesor para la comprensión.

- El enfoque de crítica y reconstrucción social:

En este enfoque, la escuela y la educación del profesor son elementos prioritarios en el proceso de consecución de una sociedad más justa. El objetivo principal de la escuela es cultivar en estudiantes y docentes la capacidad de pensar críticamente sobre el orden social. El profesor es considerado como un intelectual transformador, formador de conciencias de los ciudadanos en el análisis crítico del orden social de la comunidad en que vive. Es además de un educador un activista político, Zeichner (1990) afirma que el objetivo de los programas de formación del docente es:

“Preparar a los profesores para que tengan perspectivas críticas sobre las relaciones entre la escuela y las desigualdades sociales y un compromiso moral para contribuir a la corrección de tales desigualdades mediante las actividades cotidianas en el aula y en la escuela”. (Pérez y Sacristán, 1992, p. 423).

Los programas de formación en este enfoque priorizan tres aspectos importantes:

- La adquisición por parte del docente de un bagaje cultural de clara orientación política y social.

- El desarrollo de capacidades de reflexión crítica sobre la práctica, para desenmascarar los influjos ocultos de la ideología dominante en la práctica cotidiana del aula.
- El desarrollo de las actividades que requiere el compromiso político del profesor como un intelectual transformador en el aula, en la escuela y en el contexto social.

- *El enfoque de investigación- acción y formación del profesor para la comprensión:*

Este enfoque se desarrolla en Gran Bretaña, desde finales de los años sesenta a partir de sus principales representantes Stenhouse, Macdonald y Elliot. En este enfoque la práctica profesional del docente es considerada como una práctica intelectual autónoma, no solamente técnica, es un proceso de acción y de reflexión cooperativa, de indagación y experimentación, donde el profesor aprende a enseñar y enseña porque aprende. El docente hace su intervención para facilitar y no para imponer ni sustituir la comprensión de los alumnos, reconstruye su conocimiento experiencial y al reflexionar sobre su intervención ejerce y desarrolla su propia comprensión. En los centros educativos, la práctica se convierte en el eje de contraste de principios, hipótesis y teorías.

Para Stenhouse (1984), la enseñanza es un arte en el que las ideas educativas generales adquieren una expresión concreta, y se experimenta en la práctica de manera reflexiva y creadora. Propone un modelo de desarrollo curricular que respete el carácter ético de la actividad de la enseñanza. Modelo denominado procesual, donde los valores que rigen la intencionalidad educativa deben erigirse y concretarse en principios de procedimientos que orienten cada momento el proceso de enseñanza. Stenhouse afirma que no puede haber desarrollo curricular sin desarrollo

profesional del docente. El desarrollo profesional del docente se concibe no solamente como una previa preparación académica, sino como un proceso de investigación, en el cual los profesores sistemáticamente reflexionan sobre su práctica y utilizan el resultado de su reflexión para mejorar la calidad de su propia instrucción.

Para Elliot (1989) la investigación acción surge como una forma de desarrollar el currículo en las escuelas de innovación. Su objetivo fundamental es mejorar la práctica antes que producir el conocimiento. De sus aportaciones se destacan los siguientes planteamientos:

- Para mejorar la práctica es necesario un proceso continuo de reflexión en todos los que en ella participan. No hay manera de establecer de antemano cual es el método de enseñanza que garantice, en unas circunstancias concretas y para un grupo específico de alumnos la correcta realización de los valores a desarrollar.
- La investigación sobre la acción debe abarcar cuantos aspectos puedan estar afectando la realización de los valores considerados educativos.
- A través de la investigación – acción educativa, los profesores transforman el escenario del aprendizaje (currículo, método de enseñanza y la situación de la escuela) en uno que promueva en los alumnos la capacidad de descubrir y desarrollar por sí mismo sus capacidades.

2. – El discurso teórico-práctico en el acto educativo.

“La práctica no produce por ella misma teoría alguna y ninguna teoría sabría dictar a la práctica las decisiones que debe realizar”. (Ferry, 1987, p. 53) Con esta cita textual se inicia este tema sobre la problemática de la formación

teórica del docente y sus repercusiones en la enseñanza. Se define primero, lo que es el discurso pedagógico y después se abordan cuatro enfoques diferentes a los analizados anteriormente sobre la formación de docentes.

a) El discurso pedagógico.

El discurso pedagógico es un discurso complejo, provisto de gran subjetividad y es hasta cierto modo inconsciente. Guilles Ferry (1987, p. 53) describe al discurso pedagógico como “el discurso normativo que enuncia y justifica las decisiones que se deben tomar (elección de los fines, de los objetivos, de los medios, de las estrategias) dentro del orden de las prácticas educativas”. Este discurso del saber –hacer está lleno de ambigüedades y es a la vez la expresión y elucidación de la acción desarrollada en la práctica y en la teoría de esta práctica. Esta teoría puede converger en su seno tanto aspectos técnicos como ético-políticos. Este discurso no se da en un plano verbal y se considera un discurso implícito del comportamiento de los docentes en las prácticas educativas. Durkheim considera que este discurso tiene como función primordial proporcionar al educador ideas directrices. Define a la pedagogía como teoría y práctica, admitiendo la coexistencia de juicios de hecho y juicios de valor. El discurso pedagógico se desenvuelve en un espacio intermedio entre la práctica y la ciencia, con un contenido híbrido, presentando un status epistemológico controvertido y esencialmente ideológico. Como afirmaba Durkheim: “El espacio donde se desarrolla el discurso pedagógico es intermedio entre la práctica y la ciencia “ (Ferry 1987, p. 54). Con esto deseaba que la reflexión pedagógica al guiar la acción educativa se apoyara sobre la ciencia de la educación.

b) Enfoques que contribuyen a la transformación de la práctica educativa.

Guilles Ferry expone cuatro enfoques que de cierta manera contribuyen a la transformación del acto educativo:

- El enfoque funcionalista
- El enfoque científico
- El enfoque tecnológico
- El enfoque situacional

- El enfoque funcionalista:

El enfoque se emplea para construir una pedagogía de la formación de los enseñantes, deductivamente a partir de un análisis de funciones de la escuela en la sociedad.

Un proyecto de formación sólo puede explicarse y justificarse en relación con lo que la sociedad espera de la escuela, y por lo tanto de sus enseñantes, (Ferry, 1987, p. 88) Lo que debe hacer y saber el enseñante debe surgir de dos debates uno político y el otro técnico. La hipótesis funcionalista se dedica al problema técnico. La búsqueda de una optimización del funcionamiento de la escuela en términos de rendimiento y de eficiencia, la supone válida sin que importe cual sea la perspectiva política. El proceso de la escuela está abierto; desde su funcionamiento, sus finalidades, los contenidos que se deben transmitir y el principio mismo de su existencia para ser cuestionados.

En la pedagogía funcionalista toda construcción que elabora (fines, metas, objetivos intermedios, objetivos traducidos en comportamientos observables, micro objetivos) descansa sobre una base, que puede escapar peligrosamente a toda racionalización. (Francis Imbert en Ferry, 1987, p. 88)

- El enfoque científico:

El discurso de este enfoque recae sobre las prácticas de formación y pretende legitimizarse según los criterios de la ciencia y sus procedimientos. Los saberes sobre la educación elaborados por diversas ciencias designadas como ciencias de la educación, son de primordial importancia para la formación de los enseñantes. Los aportes de las ciencias de la educación se someten a los siguientes puntos de vista:

- Como conjunto de conocimientos adquiridos sobre el hecho educativo (sus condiciones, sus procesos, sus implicaciones, sus juegos)
- Como procesos metodológicos y epistemológicos (experimentales, clínicos, hermenéuticos)
- Como referentes teóricos a los cuales corresponden otros tantos modelos de análisis (sistémico, psicoanalítico, etc.)

Antoine de León apoya esta perspectiva al afirmar que: “Hablar de formación científica de los enseñantes es enriquecer el contenido de esta formación gracias a las aportaciones más recientes y más válidas de las ciencias humanas. (Ferry, 1987, p. 90).

Una crítica a este enfoque es la de que recurrir a las ciencias de la educación no confiere porque sí un carácter científico a la formación del docente ni las prácticas pedagógicas. La idea de una formación científica de los enseñantes está apoyada por el mito de una ciencia que cree tener respuesta para todas las cuestiones que el docente pueda encontrar en su práctica. La intervención de las ciencias de la educación no debe contemplarse como un sello científico de la formación, ni como la adquisición de un cuerpo de conocimientos aplicables a la práctica pedagógica, sino como un conjunto

de mediciones, utilizadas de manera diversa, para percibir y comprender el drama educativo.

- El enfoque tecnológico:

Este enfoque presenta ambigüedades, que se van volviendo más manifiestas a través de la creciente justificación de las técnicas utilizadas y los programas de la investigación sobre las implicaciones y las modalidades de su utilización. No es solamente el utilizar como recursos los medios técnicos de información y de comunicación propias de un tipo de cultura, sino también la organización de las tareas y la definición de los roles que suponen, así como estrategias que componen la técnica educativa.

En los lugares de formación de enseñantes se ejerce la función de analizador de las nuevas tecnologías de manera doble:

- ❖ En el nivel del acto de la enseñanza que es el objetivo de la formación.
- ❖ En el nivel del dispositivo de formación.

Una crítica a este enfoque sería la de que la adopción de tecnologías avanzadas concretiza e intensifica el proceso pedagógico el cual entra en un debate entre lo instrumental y lo dramático. No se genera un pensamiento reflexivo en el futuro enseñante. La formación no debe restringirse a modelos prefabricados, ni a programaciones impuestas que sean coercitivas de la creatividad docente.

- El enfoque situacional:

Se le llama así a todo enfoque que desarrolle una problemática de la formación basada en la relación del sujeto con las situaciones educativas en las cuales está implicado, incluyendo la situación de su propia formación. La perspectiva situacional se origina en una racionalidad que no se limita sólo a los aspectos funcionales de la práctica enseñante, sino que también incluye lo experiencial.

La formación es indisolublemente personal y profesional. Se trata de abordar las situaciones definidas profesionalmente y asumirlas personalmente.

El trabajo de la formación no se limita a que el sujeto se apropie de las prácticas para estar en condiciones de reproducirlas, se adiestre en ciertas habilidades, sino que consiste en ampliar, enriquecer, en elaborar su experiencia y acceder, a través de la desviación de la teoría, a nuevas lecturas de la situación.

Al enseñante se le solicita:

- Adquirir un conocimiento de las estructuras y del funcionamiento de la escuela en la presente sociedad.
- Poner a prueba su relación con los alumnos, con sus colegas, etc.
- Comprender lo que hace, lo que se hace a través de {el, de que representaciones sociales es portador, cómo rechaza o se presta al juego institucional, etc.

Este enfoque situacional se centra en los aprendizajes y adquiere un sentido dinámico con la pedagogía centrada en la experiencia.

3. – Historia y definición de currículum.

“En una época como la nuestra es particularmente importante que los profesores y la personas más cercanas al análisis sobre el funcionamiento del currículum estén bien informados acerca de su naturaleza y efectos sobre lo que es y lo que hace para los estudiantes y para la sociedad “(Kemmis; 1988, p. 12)

El significado del currículum ha evolucionado a través del tiempo. Dicho concepto ha variado de generación a generación así como la ideología que en él conlleva. En este capítulo abordaremos diferentes significados de este vocablo desde la perspectiva de diversos teóricos y además haremos una breve revisión de su historia.

David Hamilton y María Gibón en Kemmis; (1988) afirman que el término currículum aparece registrado por primera vez en países de habla inglesa en la Universidad de Glasgow, en 1633. En latín currículum, significaba una pista circular de atletismo. Desde fines del siglo XVI los jesuitas utilizaban el término disciplina para describir los cursos académicos, en el sentido de un orden estructural más que secuencial y ratio studiorum para referirse a un esquema de estudios, más que a una tabla secuencial de contenidos o syllabus.

La palabra “currículum” aparece como término técnico en educación, en el proceso de transformación de la educación de la Universidad de Glasgow, extendiéndose en la transformación de la enseñanza en Escocia hasta su empleo en todo el mundo.

Hamilton y Gibbon afirman que sería incorrecto hablar del currículo como término técnico de la educación, antes de la Reforma Calvinista Escocesa y la Reforma en la Europa continental.

Los teóricos del currículo definen a éste, de tal manera que reflejan los usos de moda e incorporan las ideas de los debates contemporáneos en torno al currículo:

- Algunos autores restringen su definición a las experiencias diseñadas para los estudiantes.
- Otros incluyen aspectos más amplios de la situación escolar.
- Jonson lo define como una serie estructurada de resultados buscados en el aprendizaje.
- Kearmen y Cook lo describen como “todas las experiencias que el estudiante lleva a cabo bajo la tutela de la escuela.
- Lawton (1973) señala un movimiento que va desde las perspectivas más antiguas del currículo, que restringían el uso del término al contenido impartido, hacia otro más reciente en el que el término engloba todos los aspectos de la situación enseñanza- aprendizaje. (Kemmis, 1988: 38).
- Jackson y Ormell tratan de incluir la noción de currículo “oculto” en sus definiciones.
- Stenhouse (1984) define al currículo de la siguiente manera: “El curriculum es un intento de comunicar los principios esenciales de una propuesta educativa de tal forma que quede abierto al escrutinio crítico y pueda ser traducida efectivamente a la práctica. (Kemmis, 1988, p. 28).
- Para Lundgren, los currícula son los textos producidos para resolver el problema de la representación. La palabra textos incluye a los materiales escritos para los estudiantes, las ilustraciones y los

patrones no escritos y verbales de la actividad de clase o de la vida escolar.

Broudy (1963) buscando las raíces de la teoría contemporánea del currículo en las obras de los grandes pensadores sobre la educación, expone algunos ejemplos históricos relevantes de métodos de enseñanza y a la vez una visión de los cambios producidos en las perspectivas sobre el papel de la educación en la sociedad. Por ejemplo: los métodos de los sofistas (Pitágoras, Sócrates y Quintiliano, cuyo propósito era enseñar a los hombres a ser elocuentes; el método de dialéctica socrática; el escolasticismo de Pedro Abelardo y Santo Tomás de Aquino; los métodos de enseñanza de los jesuitas; el método de la naturaleza de Johann Amos Comenius, etc.

a) Perspectivas metateóricas del currículo.

Existen tres principales perspectivas metateóricas sobre el currículo:

- La teoría técnica
- La teoría práctica
- La teoría emancipatoria (teoría crítica del currículo)

- *La Teoría técnica:*

Presenta perspectivas sobre el desarrollo del currículo y sobre la mejora del mismo, dentro de la vasta estructura de la provisión educativa del estado.

A inicios del siglo XX, los formadores de profesores construyeron los currícula sobre los fundamentos de las ciencias en desarrollo como la psicología, la sociología, la economía y la teoría de organización, con el objetivo de hacer más racionales los currícula. De ese la teoría del currículo era considerada como un campo de aplicación práctica de los principios

teóricos derivados de las disciplinas antes mencionadas, pasando de ese modo a ser una teoría dependiente.

Tyler en su obra *Basic Principles of Currículo and Instruction* (1949), proporciona una manera muy útil de técnicas que esperaban muchos profesores de currículo de instituciones de enseñanza superior. Esta perspectiva de desarrollo del currículo se basa en una visión del estudiante derivada de la psicología conductista y un enfoque de la sociedad orientado por la sociología y la filosofía de la educación. Contiene una visión de confección del currículo técnica, caracterizada de la siguiente manera:

- Selección de contenidos
- Organización y secuencia de contenidos de acuerdo con principios psicológicos
- Determinación y evaluación de métodos adecuados de transmisión (experiencias de aprendizaje utilizando la tecnología de especificación conductual de objetivos y la medida del logro, principalmente utilizando test).

Esta perspectiva curricular prevaleció en la década de los 40's y los 50's.

- La Teoría Práctica del currículo:

Esta perspectiva busca que los docentes reorienten su trabajo en clase y en la escuela a la luz de sus propios valores y de la deliberación práctica. Schwab opinaba que los profesores y los planificadores del currículo deberían desarrollar las artes de la práctica. Este autor señalaba que el campo del currículo estaba en crisis por la excesiva confianza de los teóricos del currículo en la teoría. Además consideraba que las teorías no pueden comprender en su totalidad los requerimientos necesarios para hacer

funcionar un currículo, ya que la teoría se basa en abstracciones y en generalizaciones, en cambio el material de estudio de la práctica curricular lo constituyen los hechos educativos. Para superar el fracaso de la teoría, Schwab propone cuatro pasos:

- I. Las instituciones y prácticas existentes deben ser transformadas no reemplazadas.
- II. La práctica comienza desde los problemas y dificultades identificados en nuestro contexto.
- III. La práctica requiere de soluciones alternativas a los problemas curriculares.
- IV. La práctica requiere un compromiso con el método de la deliberación práctica.

- La teoría crítica del currículo:

La teoría crítica del currículo delibera acerca del papel del estado en la educación y su relación con la escolarización. Analiza el porqué y el cómo la escolarización sirve a los intereses del estado. En esta teoría la responsabilidad de la elaboración teórica del currículo no recae en manos de expertos extraños alejados de la escuela ni la enclaustra en el trabajo de un solo docente ni de los grupos de profesores en la escuela; propone un trabajo de cooperación entre los profesores y otras personas que tengan injerencia en la educación y se opongan a las arbitrariedades y errores del estado, no sólo en teoría, sino en la práctica elaborando propuestas que cambien la educación a través de una política educativa práctica.

El trabajo crítico de la teoría crítica se ha avocado al análisis de la escolarización en el estado moderno. Dicho análisis reside en descubrir los mecanismos de cómo la escolarización reproduce el saber y las formas de

interacción social y las relaciones que caracterizan a la vida social en nuestros tiempos. “La teoría crítica ha aprovechado el trabajo cooperativo y auto reflexivo de profesores que se han opuesto y tratan de cambiar las prácticas educativas consideradas como inmutables.”

(Kemmis, 1988, p. 47).

La teoría crítica implica un reconocimiento diferente de la técnica y de la práctica: el razonamiento dialéctico. Los intereses que guían a esta teoría son los intereses emancipatorios (Habermas) La forma de teoría que adopta es la crítica ideológica.

El razonamiento dialéctico se utiliza para estudiar como la escolaridad está moldeada por el estado y como el estado es moldeado por la escolarización. La herramienta de análisis más importante es el estudio de las contradicciones al estudiar la teoría y la práctica educativa en una situación de contexto

4. Diseño y desarrollo del currículo.

Para el diseño de un currículo hay que tener en cuenta además del plano metodológico, las dimensiones éticas, socioculturales, epistemológicas y psicodidácticas que emergen y se desarrollan en forma muchas veces contradictoria en las instituciones educativas. Para llevar a cabo el currículo se requiere además reflexionar sobre tres aspectos: diseño, desarrollo y evaluación. Estos tres aspectos, según Martha Casarini, están unidos de forma indisoluble.

El término de diseño curricular para Casarini, se reserva entonces para el proyecto que recoge tanto las situaciones o finalidades más generales como el plan de estudios.

El desarrollo del currículo se refiere a la puesta en práctica del proyecto curricular. Al aplicar el currículo se retroalimentan, ratifican y rectifican los objetivos del diseño curricular. De esa misma manera se ajusta el currículo formal al currículo real, observándose así la naturaleza dialéctica del currículo al percibirse la tensión de equilibrio- desequilibrio que se da entre las dos dimensiones del currículo: el formal y el real.

La implantación del currículo es un asunto de política educativa que implica la toma de decisiones, los procedimientos para hacerlo y los encargados de tal tarea. Según Pérez y Sacristán (1992) los que diseñan el currículo se sitúan en un espacio intermedio entre el mundo de las ideas y conocimientos y el de las actividades prácticas. La visión que se tenga del diseño como de su desarrollo, configura en gran medida la práctica docente. La utilidad del diseño está en presentar un esquema que represente un modelo de cómo puede funcionar la realidad. El diseño se puede comprender como una racionalidad Para organizar el proceso educativo, racionalidad que no es neutral porque se apoya en determinadas visiones del mundo (bases epistemológicas, ideológicas y filosófica-sociales)

Para Stenhouse, como mínimo un currículo ha de proporcionar una base para planificar un curso, estudiarlo empíricamente y considerar los motivos de su justificación.

César Coll, menciona una serie de requisitos que debe tener un diseño curricular:

- El diseño curricular es un proyecto abierto a las modificaciones y correcciones que surgen de su aplicación y desarrollo.
- Su estructura debe ser lo suficientemente flexible para integrar las aportaciones de quienes se encargan de aplicarlo.

- El diseño curricular debe dejar un amplio margen de actuación al profesor, quien debe adaptarlo a cada situación según las características de los alumnos y del proceso educativo.
- El diseño curricular no es una propuesta de programación, sino un instrumento que facilita y sirve de programación.
- Las intenciones educativas se ordenan temporalmente en un diseño curricular respetando los principios del aprendizaje significativo.
- Las intenciones educativas se concretan en el diseño curricular precisando el tipo y grado de aprendizaje que tiene que alcanzar el alumno a propósito de determinados contenidos.
- El plan de acción para el cumplimiento de las intenciones educativas se traduce en el diseño curricular, según el nivel de concreción considerado.
- El principio de globalización está inscrito en la propia estructura del diseño curricular a través de la secuencia elaborativa utilizada para secuenciar los contenidos.
- El diseño curricular debe abstenerse de prescribir un solo método de enseñanza.
- El diseño curricular prevé un conjunto de actuaciones de evaluación con el fin de ajustar progresivamente la ayuda pedagógica a las necesidades y características de los alumnos.

Se nutre de cuatro fuentes básicas:

- Un análisis sociológico y antropológico
- Un análisis psicológico
- Un análisis epistemológico
- Un análisis pedagógico

PARTE 2 LOS DOCENTES Y LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA: EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN.

CAPITULO III

EL CURRÍCULO DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA.

“Un currículo es el medio con el cual se hace públicamente disponible la experiencia consistente en intentar poner en práctica una propuesta educativa.”

(Stenhouse, 1984, p. 30)

El plan de estudios de la educación primaria SEP (1993 c) habla de un calendario anual de 200 días laborables, con una jornada de cuatro horas de clase al día. El trabajo escolar sería de 800 horas. El tiempo dedicado a la enseñanza de las matemáticas durante la semana es de 5 horas.

En cuanto a la enseñanza de las matemáticas, se destinará una cuarta parte del tiempo de trabajo escolar a lo largo de los seis grados y se buscará cuando sea pertinente su vinculación con el aprendizaje de otras asignaturas.

A. ENFOQUE DEL PROGRAMA DE MATEMÁTICAS

El enfoque de la enseñanza de las matemáticas es el de la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Presenta como diferencias al plan anterior, la supresión de los contenidos de lógica de conjuntos y organiza la enseñanza con relación a seis ejes temáticos: Los números, sus relaciones y operaciones; la medición, la geometría; Los procesos de cambio, con hincapié en las nociones de razón y proporción, el tratamiento de la información y el trabajo sobre la predicción y azar. (SEP, 1993c, p. 15).

B. PROPÓSITOS DE LA ENSEÑANZA

Los propósitos del programa de matemáticas son el desarrollo en el alumno 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. (SEP, 1993 a, p. 16).

De acuerdo con estos propósitos se sugiere en el programa que para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos

encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo utilicen como un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos. Aquí encontramos referencia a la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.

Los propósitos generales del programa de matemáticas, tienen concordancia con uno de los propósitos centrales del plan de estudios: el estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente y que se procura que la adquisición de conocimientos este asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de la reflexión.

El primer propósito general “ Desarrollar la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas “, hace hincapié en el enfoque de los programas de matemáticas del nuevo plan que es el aprendizaje de las matemáticas resolviendo problemas y hace alusión además a la teoría constructivista del conocimiento.

En cuanto a la claridad con que fueron planteados los propósitos generales del curso, se reconoce cierta claridad y se entiende que se busca la adquisición de conocimientos matemáticos y el desarrollo de las habilidades y capacidades que requiere el aprendizaje de las matemáticas en este nivel.

C) LA ORGANIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA

La organización de la enseñanza se agrupa en seis líneas temáticas:

- Los números, sus relaciones y las operaciones que se realizan con ellos.
- La medición.
- La geometría.
- Los procesos de cambio.
- El tratamiento de la información.
- La predicción y el azar.

El criterio que se siguió para esta forma de organización de la enseñanza por ejes temáticos, es el de permitir que al enseñar las matemáticas se incorporen de manera estructurada no solamente contenidos matemáticos, sino el desarrollo de habilidades y destrezas. Sin embargo, este tipo de organización requiere que el docente realice mayor trabajo de “artesanía intelectual” al planear el desarrollo del currículo matemático, ya que los ejes no están organizados en unidades de trabajo. Para la planeación del trabajo escolar el docente necesita de capacitación permanente y actualización en el estudio profundo del currículo matemático. Además es indispensable que haga acopio de todos los materiales que componen la curricula:

- Plan y programas de estudio 1993. Educación Básica. Primaria. SEP.
- Libros del maestro Matemáticas de primero a sexto grado.
- Libros del alumno Matemáticas de todos los grados.
- Ficheros de actividades didácticas matemáticas de primero a sexto grado.
- Avances programáticos de cada grado.

D. LOS CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

En la selección de contenidos de esta propuesta, se siguió un criterio de selección basado en el conocimiento que en la actualidad se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que sigue éste en la adquisición y la construcción de conocimientos matemáticos.

En cuanto al alcance y profundidad que se pretende lograr en la adquisición y desarrollo de los contenidos educativos (conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes), la siguiente tabla muestra de manera sintética la disposición curricular de los seis ejes temáticos a lo largo de los seis grados de educación primaria.

Tabla 3 Disposición curricular de los seis ejes temáticos a lo largo de la Educ. primaria

Eje temático	Grados en que se trabaja	Propósitos
Los números, sus relaciones y sus operaciones.	Del primero al sexto grado.	Los alumnos a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan más cabalmente el significado de los números y los utilicen como herramientas para solucionar problemas.
Geometría	Del primero al sexto grado.	Favorecer la ubicación del alumno en relación con su entorno. Estructure y enriquezca su manejo e interpretación del espacio y formas. Se proponen actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis.
Procesos de cambio	A partir del cuarto grado hasta el sexto.	No están explícitos en los programas.

Eje temático	Grados en que se trabaja	Propósitos
Tratamiento de la información.	Del primero al sexto grado.	Que los alumnos se inicien en el análisis de la información de estadística simple. Propiciar en los alumnos el desarrollo de la capacidad para resolver problemas.
La predicción y el azar.	A partir del tercer grado.	Que los alumnos exploren situaciones donde el azar interviene y que desarrollen gradualmente la noción de lo que es probable o no probable que ocurra en dichas situaciones.

Observaciones:

En el eje temático “Los números, sus relaciones y operaciones” se detecta en el programa de matemáticas que las fracciones se introducen hasta el tercer grado, por lo cual se especifican las razones por las que se retarda su introducción hasta ese grado, eso en cuanto a su representación simbólica. En cuanto a la inclusión del eje temático “Procesos de cambio” a partir del cuarto grado, no se incluyen los criterios en los cuales se basaron para su introducción a partir de ese grado. Lo mismo ocurre con el eje temático “La predicción y azar” donde no se

especifican los supuestos pedagógicos que orientan su tratamiento a partir del tercer grado.

Para el análisis de los propósitos generales del curso de matemáticas, se siguieron los criterios de continuidad, progresión y congruencia. De dicho análisis se recuperó lo siguiente:

*Propósito se maneja aquí como equivalente a objetivo.

1. -Propósito: La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer y plantear problemas. En continuidad, se encontró reiteración vertical de este propósito en los seis grados de educación primaria, con un aumento de complejidad en su tratamiento con el criterio de lo simple a lo complejo (progresión), existe congruencia entre este propósito y los otros al plantear la resolución de problemas relacionado con los distintos ejes temáticos que constituyen el programa de matemáticas.

2. - Propósito: La capacidad de anticipar y verificar resultados. En continuidad no se encontró con ese título reiteración vertical de dicho propósito en los seis grados de educación primaria, aunque se presenta cierta similitud con los aspectos de resolución de problemas y la predicción y azar. Pudiera ser que implícitamente se encuentre incluido en los dos aspectos anteriormente mencionados.

3. - Propósito: La capacidad de comunicar e interpretar información matemática. Este propósito se encuentra de manera implícita en los seis ejes temáticos. Los contenidos que guardan relación estrecha con este propósito se abordan en todos los grados de la escuela primaria siguiendo el criterio de lo simple a lo complejo.

4. - Propósito: La imaginación espacial. Se presenta desde el primer hasta el sexto grado dentro del eje temático de geometría y se relaciona con el de tratamiento de la información. Su complejidad aumenta según el grado escolar y se vincula con los demás ejes temáticos.

5. - Propósito: La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones. Este propósito guarda cierta semejanza con el propósito de la capacidad de anticipar y verificar resultados. Lo encontramos en el eje temático de la medición desde el primer grado. Su complejidad va creciendo conforme se desarrolla el programa y el grado cursado. Se vincula con los demás ejes.

6. - Propósito: La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo. Se encuentra implícito en el eje temático de la medición, geometría y tratamiento de la información. Lo encontramos presente en los seis grados de educación primaria, aumentando de complejidad según se avanza de grado escolar. Los instrumentos sobre los cuales se obtendrá destreza, según el plan, son: instrumentos no convencionales (varas, balanza sin graduar, vasijas, etc.), instrumentos convencionales (regla graduada, compás, escuadras, calculadora, reloj, calendario, etc.)

7.- Propósito: El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias. Este propósito se encuentra de manera implícita en el tratamiento de los seis ejes temáticos del programa de matemáticas, que según se observa parte del conocimiento de lo concreto para poco a poco llegar a lo abstracto. Desde el primer grado se plantean situaciones problemáticas que el alumno va resolviendo construyendo sus propias estrategias para finalizar comparándolo (cuando es posible) con los procedimientos convencionales (algoritmos).

E) LOS MATERIALES EDUCATIVOS PROPORCIONADOS POR LA SEP PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Para orientar el trabajo del docente en su labor educativa, la SEP proporciona los siguientes materiales curriculares:

- ❖ Plan y programas de estudio 1993 SEP Educación básica primarias.
- ❖ Libro para el maestro de Matemáticas de 1° a 6° grado.
- ❖ Avance programático de 1° a 6° grado.
- ❖ Fichero de actividades didácticas matemáticas de 1° a 6° grado.
- ❖ Libro de texto de Matemáticas para el alumno de 1° a 6° grado.

Plan y programas de estudio 1993 SEP Educación básica. Primaria:

Este documento contiene el nuevo plan de estudios para la educación primaria, así como los programas de las asignaturas que lo constituyen. El plan y los programas han sido elaborados por la Secretaría de Educación Pública.

En este libro, además de difundir los lineamientos académicos para los seis grados de educación primaria, la SEP expone a los maestros la información que les permitirá tener una visión global de los propósitos y contenidos de todo el ciclo de la escuela primaria.

En este texto, se mencionan los antecedentes del plan de estudios, los propósitos generales de la educación primaria, la organización del plan de estudios: calendario de actividades de 200 días, la distribución del tiempo de trabajo de 1° a 6° grado con cada asignatura, los rasgos centrales del plan

de estudios, así como los programas de estudio por asignatura y grado con notas explicativas que contienen el enfoque para cada una de éstas y los propósitos por grado. Para ello se dispone de ocho apartados cada una de las ocho asignaturas que componen el plan de estudios: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Educación Cívica, Educación Física y Educación Artística.

Libro para el Maestro de Matemáticas:

La SEP proporciona a los maestros y directores de educación primaria, un ejemplar del libro del Maestro de Matemáticas de primero a sexto grado, con la finalidad de brindar un apoyo al trabajo profesional que realiza el docente en la escuela primaria. Estos libros para el maestro tienen como propósito facilitar el manejo, actualización y mejoramiento de la labor del docente, así como proporcionar un material de estudio adecuado para los maestros que deseen profundizar y reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas.

Estos nuevos libros para el maestro integran abundantes propuestas para la enseñanza de los contenidos y la utilización del libro de texto y otros materiales educativos de cada asignatura y grado escolar. Dentro de las aportaciones de estos libros, se encuentran los apartados: recomendaciones didácticas generales, recomendaciones didácticas por eje, recomendaciones de evaluación y sugerencias bibliográficas para el maestro. (SEP, 1994c).

Avance programático:

Se destina para cada uno de los grados de educación primaria el cuaderno de avance programático como un recurso auxiliar para planear y organizar la secuencia, dosificación y articulación de contenidos y actividades de enseñanza. El cuaderno de avance programático presenta una propuesta de

secuencia, profundidad e interrelación en los contenidos de la enseñanza de las asignaturas que se imparte en cada grado escolar.

El propósito del avance es auxiliar al maestro para que planifique las actividades de enseñanza, relacione los contenidos de varias asignaturas y obtenga la orientación para evaluar los resultados del aprendizaje, (SEP, 1994 f, pp. 7-8).

En los avances programáticos, se aborda la secuencia de contenidos de las asignaturas a lo largo de la educación primaria de la siguiente manera:

- Primer y segundo grado, las asignaturas de Español, Matemáticas y Conocimiento del Medio.
- Tercer grado, las asignaturas de Español, Matemáticas e Historia, Geografía y Educación Cívica.
- Cuarto, quinto y sexto grado, las asignaturas de Español, Matemáticas, Historia y Geografía.

En los avances programáticos, se indican las páginas de los libros de texto gratuito que se relacionan con cada contenido, y en el caso particular de las Matemáticas, se indica la ficha didáctica que se pega a cada tema.

Fichero de actividades didácticas de matemáticas:

A partir del ciclo escolar 1995-1996, la SEP proporcionó seis ficheros de actividades didácticas, uno para cada grado de educación primaria. El diseño del fichero busca ser un auxiliar del maestro, ya que contiene actividades que promueven en el alumno la construcción de conocimientos, el desarrollo y ejercicio de habilidades que son necesarias para abordar los contenidos programáticos.

En las fichas, se sugiere la frecuencia con que pueden realizarse las actividades didácticas; frecuencia que queda a criterio del maestro, quien adaptará las actividades de acuerdo a las características de sus alumnos y del contexto donde labora.

El fichero es un auxiliar para la enseñanza de las matemáticas, por lo cual no sustituye al trabajo con el libro de texto gratuito. (SEP, 1995, p. 7).

Las fichas están dirigidas al maestro, quien debe aplicarlas antes o después de que resuelvan sus alumnos las lecciones del libro de texto. En los apartados de matemáticas del avance programático se hace referencia a las fichas que apoyan los contenidos de cada eje temático y el momento en el que se sugiere aplicarlas.

Libro del alumno de Matemáticas:

La SEP proporciona a los alumnos los libros de texto de Matemáticas de primero a sexto grado. En los primeros dos grados, proporciona el libro de Matemáticas de actividades y otro libro de materiales recortables; en los siguientes grados solamente se dota del libro de matemáticas que contiene actividades y al final un anexo con materiales recortables.

Según el libro del maestro (SEP, 1994 c, p. 16) al libro del alumno se le debe dar la función de material de enseñanza que se usa como culminación de una serie de actividades realizadas en grupo y dirigidas por el maestro. Esto se explica así: para que los alumnos puedan comprender y resolver las lecciones planteadas en el libro de texto, es necesario que, previo al trabajo con las actividades del texto, se realicen otras actividades como las sugeridas en el apartado de recomendaciones didácticas del libro del maestro.

El libro del alumno está organizado en lecciones. Cada una se integra por los contenidos de los distintos ejes dentro de los que se han organizado los contenidos de matemáticas de la educación primaria.

Tabla 4 Número de bloques y lecciones de los libros de texto de matemáticas

GRADO	LIBRO DEL ALUMNO	BLOQUES	LECCIONES
Primero	Actividades y recortable	5 partes	119
Segundo	Actividades y recortable	5 bloques	117
Tercero	Actividades y como anexo material recortable	5 bloques	88
Cuarto	Actividades y como anexo material recortable	5 bloques	91
Quinto	Actividades y como anexo material recortable	5 bloques	87
Sexto	Actividades y como anexo material recortable	5 bloques	87

CAPITULO IV

LOS DOCENTES MANEJAN SU PROPIO CURRÍCULO: ESTUDIO DE CASOS

Se analizó la práctica de los docentes observados siguiendo el modelo de Antoni Zabala, tomando como referente para su análisis, en la secuencia didáctica de sus clases.

A) EL CUARTO GRADO. CASO DEL PROFESOR A

El profesor A tiene una experiencia como docente de 33 años. Es egresado de Normal Básica sin licenciatura y sin titular. Trabaja dos plazas como maestro de educación primaria, impartiendo el sexto grado en una escuela de la zona urbana de turno matutino y el cuarto grado en zona urbana marginada. Su asignatura preferida es Español. Este docente es muy conocido en el ámbito educativo en la región por sus reconocidos triunfos en la Olimpiada del Conocimiento Infantil que se lleva a cabo año con año entre los alumnos de los sextos grados, en donde ha llegado varias veces a la etapa estatal y en una ocasión a la etapa nacional con alumnos del turno matutino de una escuela urbana de gran prestigio en el municipio.

Docente estricto, de voz dura; sus regaños se caracterizan por ser secos, directos; busca propiciar en su lugar de trabajo un ambiente de estudio y de disciplina, bajo un riguroso control donde sus alumnos tienen que obedecer al pie de la letra sus indicaciones.

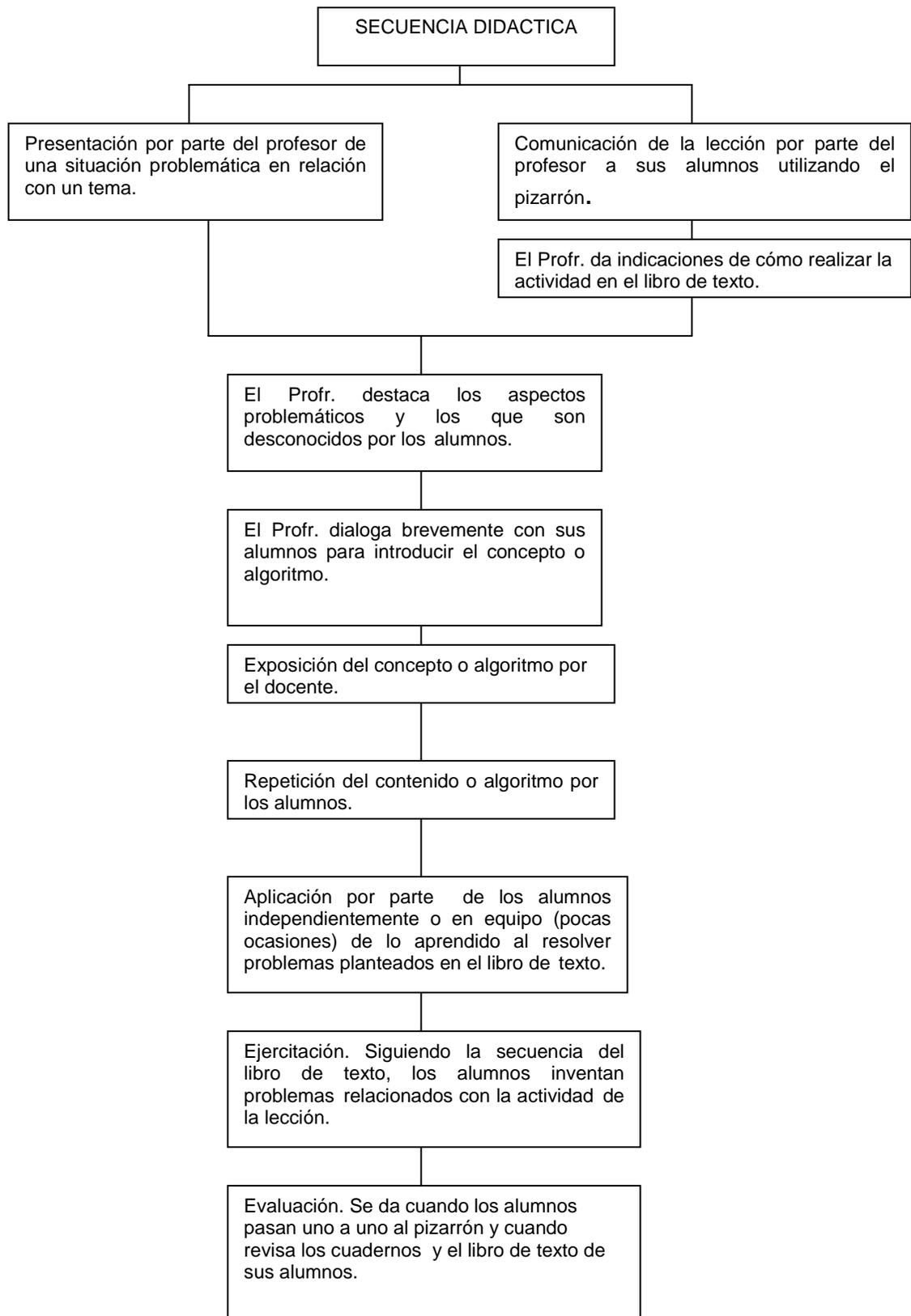
Se observaron siete sesiones de su práctica en la enseñanza de las matemáticas en el cuarto grado, con una duración aproximada de una hora cada una, en la escuela primaria “Juan de la Barrera”, turno vespertino, perteneciente a la zona escolar 118, sector 13 del subsistema federalizado.

La mayoría de sus alumnos son de escasos recursos económicos y de poco capital cultural, ya que provienen de familias donde la mayoría de sus miembros tienen un bajo grado de escolaridad, donde los progenitores llegan escasamente a haber concluido el quinto o sexto grado de educación primaria. La escuela donde atiende el cuarto grado, está compuesta por 7 grupos, 7 maestros, un docente de educación especial y uno de educación física.

Se analizó su práctica siguiendo también el modelo propuesto por Antoni Zabala, tomando como referente para el análisis, en primer lugar la secuencia didáctica de sus clases.

Se obtuvieron 7 diferentes secuencias de actividades, de las cuales se detectaron las pautas o patrones repetitivos y basándose en estos datos se elaboró una secuencia representativa de la práctica de este docente, la cual enmarcamos en un mapa conceptual.

MAPA CONCEPTUAL (2) SECUENCIA DIDÁCTICA PROFESOR A



Los contenidos presentes en la unidad o secuencia didáctica de la Profesor A son esencialmente procedimentales, dados los rasgos de la asignatura de las matemáticas. Esta secuencia busca en un principio la apropiación de conceptos asociados a la actividad de la lección. Los contenidos actitudinales que se desarrollan en esta secuencia responden estrictamente a las necesidades para el mantenimiento del orden y el control de la clase. Estos contenidos solo aparecen en los breves momentos de diálogo entre la docente y los alumnos o cuando así lo requiere la actividad del libro de texto. Los alumnos se concretan a responder las preguntas del docente. Se dan pocas ocasiones en que los alumnos cuestionan al maestro sobre la actividad propuesta; hay poca actividad de contrastación de ideas, no se permite demasiado la discusión, quizás porque el docente la considera pérdida de tiempo.

El objetivo principal de esta práctica es que los alumnos aprendan los conceptos y que realicen los algoritmos planteados por el libro de texto que es el que guía la actividad.

La primera fase o actividad común en esta secuencia didáctica casi siempre consiste en la comunicación de la lección por parte del maestro a los alumnos utilizando el pizarrón para ello. En otras ocasiones se presenta una situación problemática en relación con un tema del libro de texto. Después el maestro da indicaciones de como realizar la actividad en el libro de texto, cuya secuencia da orientación a la clase. Continuando el proceso el docente destaca los aspectos problemáticos y los que son desconocidos por los alumnos y, en este intervalo se dan breves diálogos o cuestionamientos con los alumnos en un intento por incitar los saberes previos de sus discípulos, momento aprovechado por el docente para introducir el concepto o algoritmo. Luego viene la exposición del concepto o algoritmo por parte del profesor, cuidando que los alumnos repitan el concepto o algoritmo correspondiente a

la lección. Después y entre la exposición del maestro, quien expone durante toda la clase, los alumnos aplican el procedimiento o concepto al resolver la actividad del libro de texto, para según lo indique el libro inventar problemas acerca del contenido en cuestión.

La evaluación se da cuando los alumnos pasan al pizarrón uno a uno; ya al frente, el docente revisa sus procedimientos o resultados y en su caso revisa el ejercicio en el cuaderno de los alumnos o en el libro de texto.

En cuanto a la forma de enseñar, del Profesor A y su relación con el enfoque constructivista y la atención a la diversidad se encontró la siguiente información acerca de aspectos determinantes para este enfoque de enseñanza:

- a) *Conocimientos previos.* En las secuencias didácticas empleadas por el Profesora A en la enseñanza de las matemáticas, podemos señalar que en las actividades tercera y cuarta, el docente quizás valiéndose de informaciones obtenidas en anteriores evaluaciones y en su experiencia con el grupo, destaca los aspectos problemáticos y/o desconocidos por los alumnos, para luego dialogar brevemente con estos, para introducir o no el algoritmo o concepto. Es decir, realiza un tanteo midiendo las posibilidades de sus discípulos, de estar al nivel del concepto o el algoritmo a tratar. En este caso es importante señalar que la mayoría de las veces es el profesor quien realiza las preguntas y solamente unos cuantos, que no son los alumnos más atrasados, son los que plantean o responden las preguntas acerca del tema en cuestión. En esta secuencia didáctica se hace necesario un mayor grado de participación de los alumnos al formular preguntas o plantear hipótesis de cómo resolver el problema matemático.

- b) *Significatividad y funcionalidad de los nuevos contenidos.* Esta secuencia responde con claridad a esta condición, puesto que el concepto o algoritmo aparece después de que se planteó su necesidad. El docente cuida de que primero se elabore el concepto o se establezca algún procedimiento para resolver el problema. Posteriormente en las siguientes actividades se llevará a cabo la repetición, aplicación y ejercitación de este concepto o el algoritmo en la resolución de problemas. Las desventajas a observarse en esta secuencia son el bajo grado de participación de los alumnos en la formulación de hipótesis para resolver el problema y que en el tipo de problemas planteados gira solamente en la secuencia que propone el libro de texto.
- c) *Nivel de desarrollo.* El momento fundamental para determinar la capacidad de los alumnos para la comprensión de los nuevos contenidos está dispuesto por la actividad en la que los alumnos responden y formulan interrogantes acerca del problema matemático planteado. Aunque todo está determinado por el grado de participación de los alumnos en esta actividad, que es bajo y en todo momento depende de lo que dice o hace el maestro.
- d) *Zona de desarrollo próximo.* De acuerdo a la secuencia didáctica propuesta por el docente en su práctica, se extrae información sobre el momento en que se da lugar a la conceptualización, en la actividad en la que el profr. interroga a sus alumnos y escucha sus respuestas e interrogantes acerca del tema. Sólo que en este caso no se introduce el diálogo con todos los alumnos que permita al docente obtener la suficiente información para que reordene la secuencia progresiva de las actividades, vigilando que cada alumno avance según su ritmo de aprendizaje y sus capacidades cognitivas.

- e) *Conflicto cognitivo y actividad mental.* La actividad donde el Profr. presenta a sus alumnos una situación problemática y aquella otra actividad en la que dialoga con sus alumnos, aunque se lleven a cabo de manera breve en relación con el algoritmo o concepto matemático parece cumplir con la condición del conflicto cognitivo aunque sea en pequeña proporción, ya que es muy poca la implicación de los alumnos en este proceso, puesto que en la mayoría de las clases observadas en la práctica de este docente, se observó que se limitó a un seguimiento mecánico de un algoritmo determinado más que a unos pasos realmente constructivos.
- f) *Actitud favorable.* La presentación por parte del docente de la situación problemática a sus alumnos, podría ser el punto de partida para despertar en estos una actitud favorable para la construcción del conocimiento matemático. Pero debido al bajo grado de implicación de los alumnos en todo el proceso de las clases, nos da poca información sobre su actitud, donde los pocos intercambios entre los alumnos y su maestro en las actividades de aplicación y ejercitación parecen ser insuficientes para mantenerlos interesados. Lo que parece afectar el interés de los alumnos por construir su conocimiento es la poca variedad de actividades que propone el docente en su clase, ya que todo gira en dos sentidos: primero, mantener el control y la disciplina del grupo al más puro estilo del tradicionalismo (el profesor es quien da las órdenes y quien dice la última palabra) y seguir al pie de la letra la secuencia propuesta por la lección del libro de texto.
- g) *Autoestima y autoconcepto.* El depender en todos los casos de la valoración del docente en todas las actividades, sin dar paso en la promoción de la autoevaluación y coevaluación en los alumnos

parece influir desfavorablemente en el desarrollo de la autoestima y el autoconcepto en estos niños, quienes no parecen tener un espacio propicio para participar democráticamente en la clase y verter de manera libre sus opiniones sin sentir la restricción del conductor de la clase.

- h) *Aprender a aprender*. El grado de autonomía del alumno en esta secuencia es muy limitado y el tipo de habilidades que se aprenden parecen girar en torno a aprendizajes para la escuela, para pasar un examen, memorizar, aplicar y ejercitar, descuidando de esta forma la amplia variedad de estímulos que podría propiciar el docente si no se redujera la clase a seguir solamente la secuencia del libro de texto y a controlar la disciplina del grupo.

La entrevista con el Profesor A

Para el Profesor, el papel del docente en la enseñanza de las matemáticas se constituye en el órgano fundamental para el desarrollo del trabajo docente y para que los alumnos aprovechen más. En cuanto a la contribución de los problemas matemáticos para la enseñanza de esta asignatura resumió todo en que es una de las materias fundamentales.

Con relación a las estrategias que utiliza para orientar a sus alumnos en la resolución de problemas matemáticos, no supo definir sus estrategias, afirmando que el niño va a aprender a como de lugar y que él busca muchas estrategias; se dedica a quedarse con los alumnos que lo requieran más tiempo hasta que éste llegue al conocimiento.

Para el docente A, el tiempo clase que sugiere el plan y programas de estudio de la educación primaria para la enseñanza de las matemáticas, que

es de una hora, es suficiente, aunque considera que el libro está muy extenso, porque no nada más es la lección del libro, sino que hay que ejercitarlo. A pesar de afirmar que el libro es muy extenso, considera que el tiempo de una hora es suficiente, pero que el docente debe buscar como reafirmar los conocimientos. Se contradice después al comentar que concretamente usa una hora u hora y media, pero diario.

Manifiesta que durante el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, el obstáculo a que se enfrenta con mayor frecuencia son las operaciones fundamentales y atribuye la dificultad de los alumnos para resolver los problemas matemáticos a que el niño no pone atención y no lleva bien las operaciones fundamentales.

Para el trabajo en el grupo, prefiere trabajar individualmente, no usa mucho el equipo. Pasa a los niños más atrasados al pizarrón y según lo que hagan ahí, sino están bien les ayuda a llegar. Individualiza para saber lo que realmente sabe, ya que según dice: "...el niño no nomás porque el equipo sacó tal calificación, cada alumno saca igual". (Profr. A)

La mayor prioridad que les da a los materiales de apoyo que proporciona la SEP para la enseñanza de las matemáticas, es sin duda para este docente el libro de texto, ya que para él los materiales más importantes son el libro de texto, el gis y el pizarrón. A veces los ficheros los hace a un lado. Según dice: "Yo con mi pizarrón y mi muchacho, el que "sabe sabe" en el pizarrón y el que no sabe no sabe en ningún lugar" (Profr. A).

En relación con la información que le proporciona el libro de texto para el desempeño de su labor, considera que en parte es suficiente y en parte no, porque ahí dicen que vienen y hay ejercicios; en el fichero ejercicios que hay que aplicar para dar una introducción, un principio. No ha utilizado el fichero

de esa manera. Según menciona, lleva la secuencia del libro de texto y ya después ejercita ejemplos de lo que trae el libro. Considera a los libros para el maestro muy buenos, pero quisiera que volvieran los tiempos como en el Plan de 11 años que al docente le daban un libro de matemáticas aparte de actividades y traía muchos ejercicios.

La contribución del libro de texto de matemáticas en la construcción del conocimiento matemático, consiste para ella en que vienen ejemplos y ellos formulan ejercicios similares a los que vienen en esos libros.

De acuerdo al enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas, considera la docente que si su preparación profesional no es suficiente, la tiene que hacer suficiente, ya que según dice: “Mi obligación es documentarme para llevar al niño a donde tiene que estar” (Profesor A). Hace referencia a que no tiene maestría pero que su obligación es prepararse para poder llegar a conducir al niño, no porque no vaya a estudiar maestría y que no lee los libros de renombrados pedagogos signifique que no puede llegar. Su obligación es llegar a la calidad educativa, porque ese es su trabajo y compromiso como docente formador de ciudadanos.

Para este maestro el enfoque actual de las matemáticas en la escuela primaria si se puede manejar, se puede manejar aunque su preparación sea de Normal Básica, se puede trabajar, no se necesita tanto para poder inducir al niño. El siguiente comentario refleja mucho de su forma de pensar acerca de la preparación: “Las maestras dicen: “yo ya tengo maestría”, estoy en el nivel tanto, pues se comen todos los libros, se saben todos los enfoques, pero que se pregunten ellos, ¿Lo llevan a cabo?” (Profr. A).

La evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje bajo este nuevo enfoque la realiza tomando en cuenta la participación del niño, de cómo lo recibió y

como lo entregó. También toma en consideración como realizó el trabajo en equipo o de manera individual. Observa las actitudes del niño, si es nervioso o no. Evalúa a través de preguntas, con trabajos y exámenes. Le da igual importancia a la participación y a los exámenes. A través de la observación se da cuenta de quien estudia y quien no. Evalúa posteriormente en el pizarrón. “El pizarrón es básico, porque si lo hace en el pizarrón, lo hace hasta en China o en Japón” (Profesor A).

B) EL QUINTO GRADO. CASO DEL PROFR. B

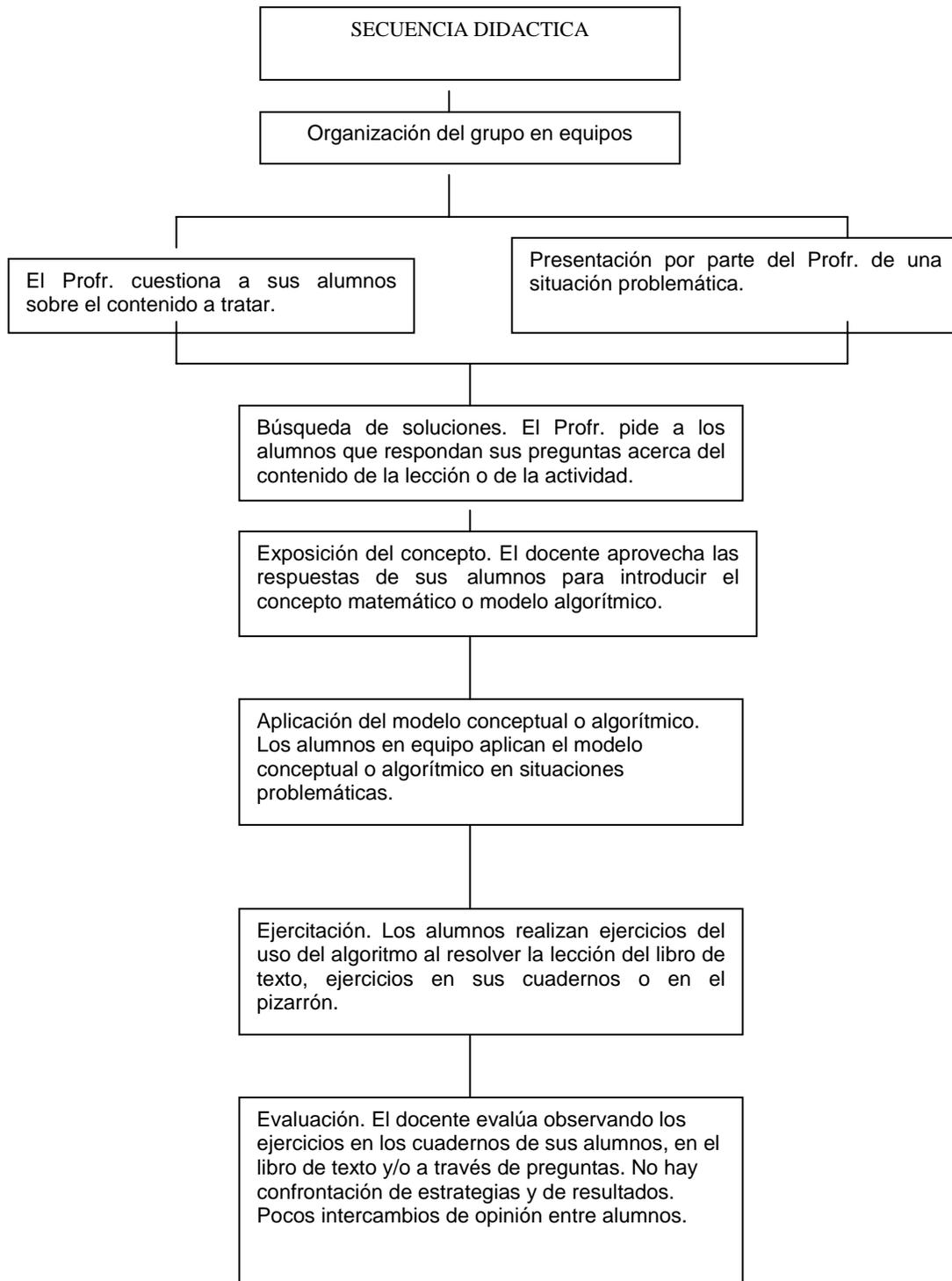
El Profr. “B” con una preparación de Licenciatura en Educación primaria y una experiencia como docente de 26 años al servicio de la SEP, doble plaza, voz fuerte, de gesto serio y aspecto corpulento.

Se observaron 7 sesiones de su práctica en la enseñanza de las matemáticas en el Quinto grado, con una duración aproximada de una hora cada una, en la escuela primaria “Juan de la Barrera”, turno vespertino, perteneciente a la zona escolar 203, sector 13 del subsistema federalizado, escuela donde laboró por última vez, antes de fallecer..

La mayoría de sus alumnos son de escasos recursos económicos y de poco capital cultural, ya que provienen de familias donde la mayoría de sus miembros tienen un bajo grado de escolaridad, donde los progenitores llegan escasamente a haber concluido el quinto o sexto grado de educación primaria. La escuela donde atiende el cuarto grado, está compuesta por siete grupos, siete maestros, un docente de educación especial y uno de educación física.

Se analizó su práctica siguiendo también el modelo propuesto por Antoni Zabala, tomando como referente para el análisis, en primer lugar la secuencia didáctica de sus clases.

Se obtuvieron diferentes secuencias de actividades, de las cuales se detectaron las pautas o patrones repetitivos y basándose en estos datos se elaboró una secuencia representativa de la práctica de este docente, la cual enmarcamos en un mapa conceptual.

Mapa conceptual (3) Secuencia didáctica Profr. B

El docente comienza su clase de matemáticas organizando al grupo en equipos, rara vez individualmente. Enseguida cuestiona a sus alumnos sobre el contenido a tratar o presenta la situación problemática, Después de realizar una de las dos actividades anteriores, pide a los alumnos que respondan sus preguntas acerca del contenido en cuestión, en busca de soluciones y de esa forma incitar los saberes previos de sus discípulos para la fase de elaboración de hipótesis sobre la situación problemática.

El siguiente paso en la secuencia didáctica, consiste en la exposición del concepto o modelo de algoritmo matemático, donde el docente aprovecha las respuestas o hipótesis de sus alumnos para introducir el concepto matemático. Sin hacer demostraciones (generalización) sobre la funcionalidad del modelo conceptual o algorítmico el docente solicita a sus alumnos que apliquen el modelo matemático a la situación problemática.

Los alumnos, siguiendo esta secuencia, realizan ejercicios del uso del algoritmo planteados por su maestro en sus cuadernos, en material recortable y/o las actividades propuestas por la lección del libro de texto del alumno. No hay espacio para el planteamiento de problemas por parte de los alumnos, no se da la diversificación de situaciones problemáticas para la construcción del concepto o algoritmo.

Por lo común, la evaluación se da en la práctica de este docente, cuando éste evalúa observando los ejercicios resueltos en el cuaderno, en el libro de texto y a través de preguntas. En esta secuencia, no se observa la confrontación de estrategias y resultados, a menos de manera explícita; se dan pocos intercambios de opinión entre los alumnos y el docente.

En cuanto a la forma de enseñar del Profesor B y su relación con el enfoque constructivista del conocimiento y la atención a la diversidad, se encontró la

siguiente información acerca de aspectos determinantes en este enfoque de enseñanza.

- A) *Conocimientos previos.* En la actividad de la secuencia didáctica, cuando el Profesor cuestiona a sus alumnos sobre el contenido a tratar y cuando los alumnos exponen sus primeras hipótesis en la actividad en que buscan soluciones son los momentos en los que se puede saber que conocimientos tienen acerca del tema en cuestión. Solamente que estas preguntas las hace el docente y además se dedica solamente un breve tiempo para la generación de respuestas y estas preguntas rara vez las elaboran los alumnos. Las respuestas que los niños dan son muy pocas, así como los que las producen. Es por eso que las respuestas no corresponden al conocimiento de todos los alumnos, sólo a algunos pocos.
- B) *Significatividad y funcionalidad de los nuevos contenidos.* En esta secuencia didáctica se cumple en parte esta condición, desde el momento en que el maestro expone el concepto y lo introduce después de que se ha tratado de sensibilizar y estimular los conocimientos previos de los alumnos con las preguntas del docente acerca del contenido de la actividad. Este cumplimiento parcial de esta condición está limitado por el grado de participación de los alumnos en la elaboración del concepto matemático, donde se da muy poca participación y se realiza la actividad en un lapso breve de tiempo.
- C) *Nivel de desarrollo.* El momento más importante para determinar si la capacidad de los alumnos para la comprensión del nuevo contenido es suficiente, es la actividad en la que los niños proponen soluciones al problema que plantea el docente. Sin embargo, es notable que las propuestas de solución son sólo de unos cuantos y no de una proporción mayor del grupo. Se hace hincapié en que los alumnos que

participan al proponer soluciones a la situación problemática, casi siempre son los mismos.

- D) *Zona de desarrollo próximo*. En la actividad donde el docente expone y presenta el contenido y la situación problemática, se da lugar a la conceptualización, que es limitada debido a que no se introduce un diálogo con todos los alumnos que permita al docente conducir la actividad según las interpretaciones y representaciones que el alumno manifieste en sus propuestas de solución. La información que se obtiene sobre lo que los alumnos saben y pueden hacer es determinante para el proceso a seguir en la clase y al ser esta información muy limitada no favorece en grado aceptable a la construcción del conocimiento matemático.
- E) *Conflicto cognitivo y actividad mental*. Esta condición podría satisfacerse con las actividades en las que el Profesor plantea una situación problemática y cuando expone el contenido a tratar, utilizando preguntas que generan la activación de los conocimientos previos, fase importante en el proceso de la construcción del conocimiento, que luego da lugar al conflicto cognitivo entre los saberes previos y los nuevos conocimientos que a través de la actividad mental de los alumnos generaría la apropiación de los nuevos saberes y de la elaboración del concepto. La aplicación del concepto o modelo matemático junto con la ejercitación del uso de este pueden incentivar a la construcción del significado del contenido, pero dado el bajo grado de implicación de los alumnos en este proceso, la actividad se limita a seguir mecánicamente un algoritmo construido por el docente o por unos cuantos alumnos.

- F) *Actitud favorable*. El planteamiento del problema inicial por parte del docente puede tener una función motivadora ya que al parecer se origina en situaciones próximas a los intereses y necesidades de los alumnos. El tipo de problemas propuestos por el Profesor es accesible al nivel de desarrollo de los alumnos de su clase, pero la disposición de los alumnos para aprenderlos nos revela una actitud pasiva que genera poco intercambio de propuestas que no los mantiene interesados durante mucho tiempo en el desarrollo de la clase.
- G) *Autoestima y autoconcepto*. El desarrollo de la autoestima del alumno se ve limitado de esta secuencia didáctica, ya que no se destina el tiempo suficiente para el intercambio de opiniones y estrategias de solución entre los alumnos y el docente. Las pocas participaciones de los alumnos, si son buenas, no son suficientemente valoradas por el docente y si son erróneas, son valoradas negativamente repercutiendo en la autoestima del niño limitando en consecuencia su participación. El papel del error en esta secuencia didáctica es valorado no como un factor revelador del estado de desarrollo del nivel conceptual del alumno, sino como algo que no debe darse.
- H) *Aprender a aprender*. En esta secuencia no se generan suficientemente las fases inductivas en las que el alumno elabora y descontextualiza conceptos matemáticos al aplicarlos a otras situaciones. De manera que esta secuencia didáctica ofrece pocas estrategias cognitivas que son indispensables en cualquier aprendizaje. El grado de autonomía del alumno es limitado, ya que el desarrollo de su autoestima no se estimula lo suficiente provocando que las habilidades que se aprenden se centren en habilidades para aprendizajes del tipo escolar tendientes sólo a la mecanización de algoritmos.

En el caso del Profesor B, no se realizó la entrevista debido a su lamentable fallecimiento, antes de culminar la investigación.

C) EL SEXTO GRADO. CASO DEL PROFESOR C

El Profesor "C" tiene una experiencia como docente labrada durante casi dos décadas (19 años) de servicio. Egresado del Centro Regional de Educación Normal (CREN) de Cd. Guzmán, Jalisco. Especialidad de Matemáticas por la Normal Superior de Morelia, Michoacán. Dos plazas de primaria, impartiendo el cuarto grado en una escuela matutina en zona rural y el sexto grado en zona urbana marginada. Asignatura preferida, las matemáticas, por lo que es conocido ampliamente entre el magisterio local como un buen matemático.

Maestro dinámico, amable y tolerante con sus alumnos, sus regañones son a modo de consejos, busca y entabla el diálogo con sus discípulos y muestra desaliento por que la mayoría de sus alumnos son de escasos recursos económicos y de poco capital cultural, ya que provienen de familias donde la mayoría de sus miembros tienen un bajo grado de escolaridad, donde los progenitores llegan escasamente a haber concluido el quinto o sexto grado de educación primaria.

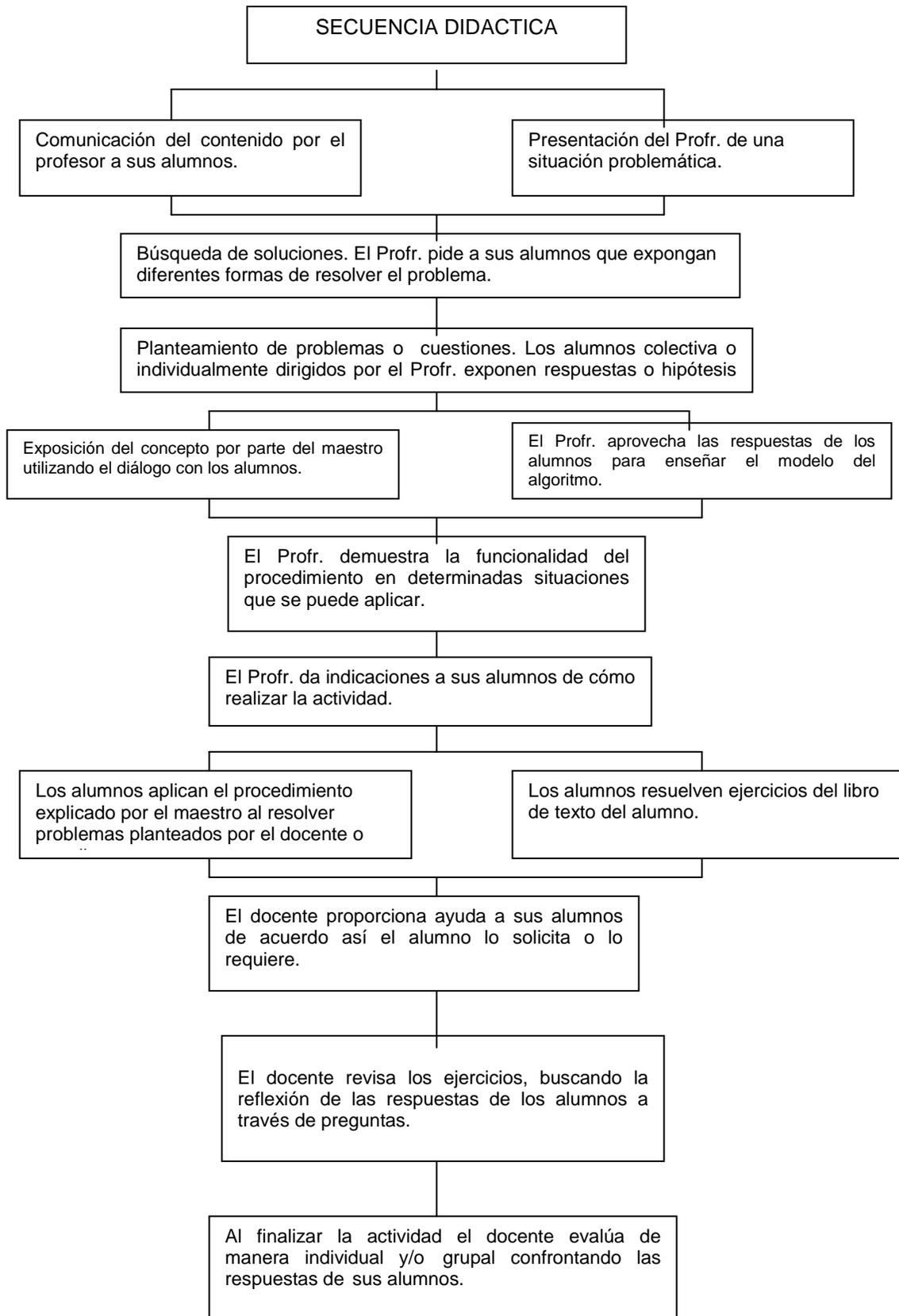
El aula donde se ubica el sexto grado, se localiza al norte de la escuela en el extremo final del segundo piso a un lado de las escaleras.

Se observó a este docente, en el sexto grado, durante 7 sesiones con una duración aproximada de 1 hora cada una, en el turno vespertino de la Escuela Primaria "María Mares" de la zona escolar 118, sector 13.

Se analizó su práctica, como se dijo al inicio del capítulo, siguiendo el modelo de Antoni Zabala, tomando como referente para su análisis, la secuencia didáctica de sus clases.

Se obtuvieron siete diferentes secuencias de actividades, de las cuales se observaron las pautas o patrones repetitivos y se elaboró una secuencia representativa de la práctica de este docente, la cual enmarcamos en un mapa conceptual. Cabe mencionar que aunque encontramos una multiplicidad de actividades como existen en muchas prácticas de la docencia, solo tomamos aquellas que consideramos más comunes y peculiares del docente estudiado.

Mapa conceptual (4) Secuencia didáctica Profesor C



Los contenidos de la secuencia o Unidad didáctica del Profesor C presenta en su gran mayoría procedimientos para el uso de algoritmos, presentando rasgos conceptuales en cuanto a la comprensión de los conceptos que se asocian a la enseñanza de las matemáticas y también aparecen los contenidos actitudinales en las formas de diálogo entre alumnos y profesor.

El docente regularmente comienza su clase comunicando el contenido o presentando a sus alumnos una situación problemática. Enseguida continúa con una serie de cuestionamientos acerca del contenido del tema, en un intento de activación de los conocimientos previos de sus alumnos, donde éstos elaboran y exponen sus respuestas e hipótesis breves sobre el tema. El maestro utiliza mucho la mayéutica (a través de preguntas) para introducir al alumno en la temática y después de un tiempo de reflexión expone de manera breve el concepto asociado al tema o muestra a sus alumnos el procedimiento (algoritmo) para resolver un problema. Después aplica este procedimiento en la resolución de algunos ejercicios que a manera de ejemplos demuestra a sus alumnos la funcionalidad de dicho algoritmo.

Después de esta fase, el docente plantea problemas dando indicaciones de cómo realizar la actividad y proporcionado a sus alumnos la ayuda que estos a su criterio requieren o le solicitan. Finalmente evalúa, ya sea de manera individual, los trabajos en los cuadernos de sus alumnos y/o también de forma grupal confrontando las respuestas de sus discípulos.

Esta forma de enseñar, al estar situada en los contenidos convencionales asociados al saber y al saber hacer responde en gran manera a una formación académica del alumnado, pero con ciertos rasgos interesantes de actividad constructiva del conocimiento por parte del alumno al recurrir de manera continua por parte del docente al diálogo, a la confrontación de

estrategias de resolución de problemas, buscando propiciar en el alumno la reflexión en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

En cuanto a esta forma de enseñar y su relación con la concepción constructivista y la atención a la diversidad, encontramos la siguiente información:

1. - *Los conocimientos previos.* En un determinado momento casi al inicio de la clase y después del planteamiento de una situación problemática, el maestro solicita a sus alumnos que expongan diferentes formas de resolver el problema, a través de preguntas del docente y las respuestas de los alumnos se busca activar en éstos los saberes previos y acercarlos a la formulación de estrategias de resolución de problemas. El docente en varias ocasiones propone algunas estrategias para la resolución de problemas que son el cálculo mental y la estimación que propician la participación de los alumnos, pero que no logran involucrar a la mayoría de la clase en esta actividad, ya que sólo son algunos alumnos los que participan y los demás permanecen a la expectativa dependiendo de las soluciones del maestro y de sus compañeros más aventajados.
2. – *Significatividad y funcionalidad de los nuevos contenidos.* El docente, busca primero elaborar el concepto para poder resolver el problema, consulta que el alumno elabore el significado del concepto a través de la participación de éste en la elaboración de hipótesis y respuestas a los planteamientos iniciales de la clase; sólo que al no darse un grado de participación mayoritario de los alumnos, serán pocos los que logren construir el significado del contenido y resolver el problema matemático de manera satisfactoria, mientras que los demás alumnos esperan por la respuesta de sus compañeros o la ayuda de parte del docente para realizar la actividad. Son destacables los

esfuerzos del docente, quien en todo momento busca entablar un diálogo constante entre y con los alumnos y de manera especial con los alumnos que presentan mayores dificultades para el aprendizaje.

3. – *Nivel de desarrollo.* Algunos alumnos de este grupo, muy pocos, proponen soluciones al problema planteado por el profesor, demostrando así que el grado de comprensión para la resolución del problema es el adecuado a su nivel de desarrollo, solo que desafortunadamente son algunos alumnos nomás, los más aventajados, mientras que los alumnos con mayor rezago no participan en las propuestas de solución del problema.
4. – *Zona de desarrollo próximo.* En esta secuencia didáctica, se observan intenciones manifiestas del profesor por conocer que tanto es lo que los alumnos saben y pueden hacer, solo que aquí se da la problemática de los alumnos que no participan, lo que dificulta el obtener la información suficiente para que el docente pueda reordenar de manera progresiva la secuencia de actividades a fin de que el alumno aprenda de acuerdo a su ritmo de aprendizaje.
5. – *Conflicto cognitivo y actividad mental.* El docente por el tipo de secuencias didácticas planteadas en sus clases, cumple en gran parte con esta condición para el aprendizaje significativo, al iniciar la clase con el planteamiento de una situación problemática y con la segunda actividad en la que los alumnos exponen diferentes formas de resolver el problema tratado. Pero, debido a que no es una gran proporción de los alumnos de la totalidad de la clase los que se implican de manera manifiesta en este proceso, es lo que limita el proceso de construcción

del conocimiento, dándose solo en los alumnos más aventajados, mientras que los alumnos con mayores dificultades en su aprendizaje aprenden mecánicamente los procedimientos de resolución del problema, imposibilitando a este tipo de alumnos el acceso a la descontextualización de este tipo de problemas.

6. – *Actitud favorable*. Esta secuencia didáctica parece cumplir con una función motivadora al plantear problemas relacionados con los intereses de los alumnos o con situaciones cercanas a ellos, pero al parecer solo se da al inicio de los primeros planteamientos, ya que el interés de los niños decae con el transcurso de la clase y en las fases posteriores de aplicación y ejercitación.
7. – *Autoestima y autoconcepto*. El docente parte de las opiniones de los alumnos y de sus primeras hipótesis para la resolución de los problemas planteados, solamente que el grado de aceptación o aprobación de estas opiniones por los compañeros de clase puede influir en el desarrollo de la autoestima o el autoconcepto necesarios para enfrentar y resolver problemas eficazmente.
8. – *Aprender a aprender*. Esta secuencia didáctica le ofrece al alumno estrategias cognitivas de gran valor en numerosas situaciones de aprendizaje. Sin embargo, el grado de autonomía que se observa en los alumnos, es de cierta manera limitada al desarrollo de habilidades de aprendizaje de tipo escolar y no precisamente para los diferentes contextos de la realidad del alumno.

Entrevista con el Profesor C

En la entrevista realizada al Profr. C, se obtuvo la siguiente información, que nos aclara el perfil de su práctica docente en cuanto a la enseñanza de las matemáticas.

El papel del docente en la enseñanza de las matemáticas, según su opinión, consiste en: prever los problemas propios para la actividad de enseñanza, coordinar a los niños para que realicen sus propias estrategias para la resolución de problemas y también el de socializar dichas estrategias y resultados encontrados.

Para el docente la contribución de los problemas matemáticos para la enseñanza de esta materia, es la de que en ésta se debe partir de las situaciones problemáticas que tengan los niños y sus necesidades. No se puede enseñar matemáticas si no hay una problemática que resolver. Al partir de un problema, si es planteado por los niños es mejor; si los niños no son capaces de plantear un problema, entonces el docente debe elegir el tipo de problemática con el que debe iniciar la actividad.

El docente utiliza como estrategias para orientar a los alumnos en la resolución de problemas buscar que los niños entiendan el problema; a veces les pone problemas incompletos y les hace preguntas sobre si los datos que tiene el problema son correctos o son suficientes para poderlo resolver. Cuando los niños entienden el problema, ahí maneja otro tipo de orientaciones sobre los procedimientos dependiendo de cada uno de los niños.

Con relación al tiempo clase que sugiere el Plan y Programas de estudio de educación primaria para la asignatura de las matemáticas, el docente no lo

considera suficiente, ya que regularmente no obedece un cronograma. “Las matemáticas son a veces muy extensas, entonces he descuidado en muchas ocasiones otras áreas de aprendizaje”... (Profesor C) El tiempo destinado para esta asignatura no ajusta y no se puede dejar un problema a medias sin la socialización y la validación de resultados. Generalmente dedica un poco más de tiempo de lo estipulado en el Plan de estudios para la enseñanza de esta asignatura.

Durante el proceso enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, el obstáculo más grande a que se enfrenta es la dependencia en el razonamiento de parte de los niños hacia el maestro. Menciona que algunos docentes, son prácticamente ellos quienes resuelven los problemas planteados en los libros de texto. Otro obstáculo importante, es la complejidad del planteamiento de los problemas que tiene el libro de texto, ya que los docentes están acostumbrados a la actitud de dependencia de los niños hacia el maestro, además de la fobia que le demuestran los docentes a esta materia de estudio.

El Profr. C atribuye como causas de que a los alumnos se les dificulte resolver problemas matemáticos a lo siguiente:

Influye mucho la comprensión lectora, “si los niños regularmente no saben leer, no saben identificar la orden, la instrucción y tampoco el problema matemático en sí difícilmente lo podrán resolver de manera eficaz”. Se les dificulta mucho, en su opinión, elegir la operación correcta para resolver un problema; aunque sepan sumar, restar, multiplicar y dividir, al momento de aplicarlo a un problema matemático ahí empieza la dificultad.

El papel que otorga el docente al trabajo individual y grupal en la enseñanza aprendizaje de los contenidos matemáticos, es el de que en equipo se

obtienen unos resultados un poco más prometedores. Pero lo que es el trabajo individual en general es malo, es malo porque no entienden el problema (comprensión lectora), no encuentran una operación adecuada para resolver el problema, entonces esos niños no pueden resolver solos una serie de problemas un poco más complejos y sobre todo como se plantean en los libros de texto, especialmente los de quinto y sexto grado.

En referencia a la prioridad de los materiales de apoyo que proporciona la SEP para la enseñanza de las matemáticas, el Profr. A los considera muy útiles y le gusta utilizarlos en sus prácticas. Tanto el fichero como el libro del maestro dan buenas sugerencias. El docente los utiliza cuando tiene alguna duda o cuando quiere encontrar otra forma de manejar un tema. El libro del alumno no le gusta; no le gusta la forma en como vienen planteados y como interrelacionan todos los ejes temáticos de las matemáticas. “Cuando estás en una actividad hablando de un eje o de un contenido en especial te introducen otros y los niños como que pierden un poquito lo que es el propósito de la actividad”. (Profesor C).

Este docente considera que el libro para el maestro de Matemáticas no le proporciona la información suficiente para el desempeño de su labor. Lo considera un auxiliar valioso nada más, pero información suficiente no. Información docente prácticamente la tiene que tener cada maestro de su formación. El docente tiene que estudiar, tiene que leer. El libro del maestro únicamente da algunas sugerencias metodológicas y de cómo el docente tiene que abordar ciertos contenidos, pero “no es prácticamente el que te guía o te conduce en nuestro trabajo” (Profr. A) La creatividad, la iniciativa y la imaginación que se tenga son más importantes que el libro, pero su apoyo es muy útil.

En cuanto a la manera en que contribuye el libro de texto del alumno a la construcción de conocimiento matemático, el docente considera que ha fracasado en ese sentido cuando se ha estado basando en los planteamientos de los problemas que tiene el libro de texto. Los niños han tenido muchas dificultades para de manera individual poder resolver los problemas. Considera que los planteamientos de los problemas deberían ser más sencillos para que los niños los puedan resolver, porque cuando la comprensión lectora falla entonces con una explicación del docente utilizando otras palabras, replanteando el problema en sí, los niños lo resuelven. Los niños, por lo general, no entienden como se plantean los problemas en el libro de texto.

El Profr. C no considera suficiente su preparación profesional para apoyar a los niños a construir el conocimiento matemático, ya que no se puede decir que la preparación es suficiente y que para hacer una buena práctica pedagógica, es necesario prepararse constantemente.

En cuanto a la operatividad del enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, el Profr. C menciona que para él sí es operativo, nada más que falta que se unifique un poco, que los docentes en general aborden los contenidos de esa manera. El hecho de seguir con la enseñanza tradicional de las matemáticas no abre ninguna posibilidad. “No queremos cambiar nuestra costumbre de enseñar, no queremos leer, no queremos estudiar” (Profr. C).

El docente evalúa a través de la observación de los procesos de enseñanza, a través de preguntas para conocer los conocimientos previos, observa los ejercicios y el interactuar de los alumnos y también aplica pruebas objetivas, que en la mayoría de los casos son elaboradas por él mismo. Toma en

cuenta la participación de sus alumnos para definir la calificación en esta asignatura.

Entrevista con el Profesor D

El Profesor D es un maestro experimentado con 24 años de servicio educativo en la educación primaria, maestro de la Escuela Normal para Educadoras y asesor pedagógico de la UPN. En el ciclo escolar 2000-2001, en que se le entrevistó llevaba el quinto grado de educación primaria en una escuela urbana del subsistema estatal.

Para el Profesor D, el papel del docente en la enseñanza de las matemáticas es el de ser un facilitador para que el niño interactúe con los diversos materiales de la asignatura, cuyas funciones consisten en registrar los avances, las dificultades y los retrocesos que los alumnos van presentando para darles el apoyo que vayan necesitando.

La contribución de los problemas matemáticos para la enseñanza de esta asignatura, es la de que resolver problemas es más importante a que de manera mecanicista dedicarse a aprender matemáticas. Resolviendo problemas el niño se da cuenta de que la función de las matemáticas es una función muy específica. Resolver problemas es una buena manera de hacer que los niños se interesen, surja en ellos la necesidad para aprender matemáticas y ver a esta asignatura como una materia operatoria que se puede generalizar a la vida cotidiana.

Con relación a las estrategias que utiliza el Profesor D para orientar a los alumnos en la resolución de problemas matemáticos, antes que otra cosa conocer que los niños saben acerca del contenido escolar que se va a tratar, pero lo que se puede saber del problema sin que sea todavía el contenido

escolar y luego se va poco a poco entrando a la situación problemática. Después poner en juego los conocimientos previos del alumno en un problema determinado, luego se regresa a la realidad y deja a través del trabajo de investigación que el alumno aplique lo que adquiere en el aula.

Para el Profesor D, el tiempo clase que sugiere el Plan y Programas de estudio de la educación primaria para la enseñanza de las matemáticas, es rebasado, porque no se está tratando con grupos homogéneos. La primera dificultad con la que se enfrenta como docente es la diversidad, porque se piensa comúnmente que los alumnos van a resolver los problemas de manera uniforme, no es así y presentan algunas dificultades y el tiempo no resulta suficiente. Necesitamos hacer algunos ajustes desde los primeros grados para que conforme se vayan promocionándose a los grados inmediatos cuenten con los conocimientos necesarios y nos ajuste el tiempo.

Los obstáculos a que se enfrenta con mayor frecuencia en la enseñanza de las matemáticas son diversos. La falta de materiales que los alumnos del grupo presentan y el pedir o conseguir estos materiales se pierde tiempo y concentración en la interacción necesaria para el tratamiento de las matemáticas y se pierde la lógica del tema que se está tratando. Los alumnos han creado una especie de prejuicio al considerar a las matemáticas como una asignatura difícil. Cuando se trabaja en equipo, algunos alumnos contestan lo que contestan otros alumnos; mientras otros alumnos hacen como que contestan (simulación) para hacer que el tiempo pase y termine la clase. Además los alumnos no cuentan con los conocimientos previos necesarios y no pueden interactuar aceptablemente con los contenidos matemáticos.

El maestro debe hacer un balance de lo que el alumno realmente sabe para trabajar las matemáticas.

El que a los alumnos se les dificulte resolver problemas matemáticos, el profesor lo atribuye a que los problemas matemáticos no están planteados de una manera muy clara. No considera que a los alumnos se les dificulte resolver problemas, cree que se les dificulta entender el proceso que van a realizar para resolverlo y sobre todo si cuentan con el tiempo suficiente y el apoyo de sus compañeros y maestro para resolverlo. Habría que analizar esas condiciones para luego emitir un juicio sobre si la resolución de problemas es o no un problema para el alumno.

En relación con el papel del trabajo individual y grupal en la enseñanza de los contenidos matemáticos, considera que el trabajo individual depende mucho de los conocimientos previos que el alumno tenga sobre las matemáticas. El trabajo individual está muy centrado en las diferencias que hay entre los alumnos. Los alumnos que tienen poco referente sufren más que los alumnos con mejores conocimientos previos.

En el trabajo grupal, en muchas ocasiones se dan situaciones que van más allá de lo que es la interacción con el contenido escolar, por ejemplo en el caso de los alumnos que opinan más no siempre son los que saben más sino los que impactan más en las mentes de sus compañeros y esto dificulta la resolución de la situación problemática. Considera que el maestro debe estar atento en el trabajo grupal, ya que en muchas ocasiones, la falta de liderazgo auténtico por parte de los alumnos provoca que las matemáticas no se aprendan como se deben de aprender.

En cuanto a la prioridad de los materiales de apoyo que proporciona la SEP para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, el material más usado por este maestro es el libro de texto. Los ficheros presentan muchas y muy interesantes actividades para que el niño interactúe con las matemáticas. Pero los alumnos no cuentan con los materiales y los

espacios de interacción no se dan atendiendo al contenido escolar, sino más bien en atender necesidades como tener los materiales. El gobierno debería atender la necesidad de materiales a cada una de las escuelas públicas y así el fichero sería más útil con los materiales necesarios para su aplicación en el aula.

El libro de texto como material es básico, es fundamental. El fichero se usa poco, en casos cuando hay una actividad interesante o un tema de matemáticas que se les dificulta a los alumnos, entonces recurre a él.. En el caso de los programas, si los revisa y el libro del maestro, también.

Según considera este docente, el libro del maestro de matemáticas ayuda mucho a que los docentes puedan encontrar caminos más claros hacia donde ir para trabajar matemáticas. El libro del maestro explica claramente lo que es el enfoque, las cuestiones didácticas; ayuda a tener conciencias, aunque no lo haga de manera tan precisa, de todo aquel fundamento teórico que está detrás de lo que tienen que hacer los docentes en su práctica. No es solamente un libro para que nos volvamos prácticos de la asignatura sino que nos permite creer en que tenemos un respaldo teórico de lo que estamos haciendo.

En cuanto a la forma en que contribuye el libro de texto del alumno en la construcción del conocimiento matemático, el maestro D hace las siguientes consideraciones:

El libro de texto es lo que más acostumbra trabajar en el aula, pero no le parece que la manera en que está estructurado el libro sea la más idónea, ya que el hecho de haya lecciones que terminan en 2 páginas y que se busque que en dos páginas puedan ellos analizar el contenido matemático y no se

les da la retroalimentación que necesitan para que sigan trabajando con ese contenido genera serias dificultades.

Sería sobresaliente, que en los libros de texto de matemáticas se valorara que los contenidos que le interesan al alumno se agruparan en bloques semejantes, entonces el maestro pudiera ir dándole al alumno un procedimiento, que pudiera dejar que interactuara con contenidos, pero que esos contenidos se fueran retroalimentando con cierta periodicidad, que no se diera por ejemplo en el bloque I un contenido de matemáticas y se tratara o se viera más ampliamente hasta otro bloque. “Habría que profundizar más en los contenidos titulares de matemáticas referidos hacia una temática coherente para que el alumno tuviera más oportunidades de aprender matemáticas”. (Profesor D).

Con relación a sí su preparación profesional es suficiente para apoyar a sus alumnos a construir el conocimiento matemático, el docente considera que su preparación profesional si le ajusta para comprender cual es el sujeto en la construcción matemática y para entender la epistemología del sujeto que aprende matemáticas. Sin embargo el hecho de que nos pongamos a trabajar matemáticas considerando un enfoque constructivista implica también que se sepa que el alumno por si sólo no va a construir conocimientos, que no se caiga en los mitos. Habría que pensar que todos los conocimientos que se han aprendido a lo largo de la preparación profesional pueden dar resultados en la medida en que se trate de redefinirlos en la práctica. No pensar en que lo que dice el programa, así como está escrito va a servir de escudo para luego recitarlo y en la práctica seguir siendo el mismo maestro tradicional que se ha venido siendo. Según palabras del Profesor D: “La preparación profesional del maestro utilizada para demostrar verbalmente que conoce los fundamentos teóricos más

recientes no es suficiente cuando se trata de enseñar matemáticas en el aula”.

En cuanto a la operatividad del enfoque actual de las matemáticas en la escuela primaria. Considera este maestro que hablar de las matemáticas y atender a un enfoque donde la resolución de problemas es el eje de toda la función que se debe realizar para construir las matemáticas es lo más idóneo. No cree en la posibilidad de que el alumno aprenda matemáticas para pasar en la escuela y luego toda la vida no sepa como utilizarlas. Según su opinión, en la escuela las matemáticas llevan a los maestros a entender que el alumno debe aprender las matemáticas para la vida.. Cree que efectivamente un enfoque donde al niño se le insta a utilizar las matemáticas desde la lógica de la pedagogía operatoria es lo que se necesita en este país, pero que para que esto se consolide se tiene que pensar en cuales son las características de los alumnos mexicanos, es decir que ocupan estos alumnos para poder interactuar con las matemáticas con el mayor número de distractores. Se puede pensar que el maestro puede adaptar los problemas del texto del alumno cuando estos no son adecuados, pero que tal cuando estas actividades son también de difícil comprensión para el maestro.

Para el maestro D la evaluación bajo este nuevo enfoque, la considera como un proceso holístico, ya que habría que analizar un proceso, habría que evaluar un contexto. El hecho de un alumno no encuentre el resultado correcto en un determinado problema no significa que el alumno no sabe nada del proceso. La mayor dificultad para evaluar bajo este nuevo enfoque es que el maestro sigue quedándose en la creencia de que las matemáticas por ser una ciencia exacta requiere de un resultado exacto; habría que evaluar las matemáticas, tal vez, como se evalúa Español, habría que utilizar carpetas de evaluación donde se va registrando el proceso que va siguiendo el niño para dar respuesta a cada una de las situaciones. Hay que evaluar

cuatro cosas: el proceso que sigue el alumno, los productos que va generando durante el proceso, el resultado final y sobre todo el contexto en el que se desarrolla el alumno, para saber si de veras esto ayuda a resolver problemas o dificulta el proceso.

CAPITULO V

EL DOCENTE, EL CURRÍCULO Y LOS OBSTÁCULOS A QUE SE ENFRENTA AL PONERLO EN PRÁCTICA.

A) OPERATIVIDAD DEL ENFOQUE DIDÁCTICO PROPUESTO POR EL PLAN DE ESTUDIOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.

De acuerdo a la información obtenida en la investigación realizada a través de la observación de la práctica educativa de los docentes y también adicionando datos extraídos de las entrevistas podemos considerar lo siguiente:

Para el Profesor A (cuarto grado), el enfoque actual de las matemáticas si se puede manejar, independientemente de su preparación que es de Profesor de educación primaria, sin titular; según el enfoque se puede desarrollar y no se necesita tanto para poder conducir al niño durante el proceso de la enseñanza aprendizaje.

Para El Profesor C, el enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, sí es operativo, nada más que falta que se unifique un poco, que los docentes en general aborden los contenidos de esa manera. El hecho de seguir con la enseñanza tradicional de las matemáticas no abre ninguna posibilidad. “No queremos cambiar nuestra costumbre de enseñar, no queremos leer, no queremos estudiar” (Profr. C)

Para el Profesor D, hablar de las matemáticas y atender a un enfoque donde la resolución de problemas es el eje de toda la función que se debe realizar para construir las matemáticas es lo más idóneo. No cree en la posibilidad de que el alumno aprenda matemáticas para pasar en la escuela y luego toda la vida no sepa como utilizarlas. Según su opinión, “en la escuela las matemáticas llevan a los maestros a entender que el alumno debe aprender las matemáticas para la vida”. Cree que efectivamente un enfoque donde al niño se le exhorta a utilizar las matemáticas desde la lógica de la pedagogía operatoria es lo que se necesita en este país, pero que para que esto se consolide se tiene que pensar en cuales son las características de los alumnos mexicanos, es decir que ocupan estos alumnos para poder interactuar con las matemáticas con el mayor número de distractores. Se puede pensar que el maestro puede adaptar los problemas del texto del alumno cuando estos no son adecuados, pero que tal cuando estas actividades son también de difícil comprensión para el maestro.

B. FACTORES QUE OBSTACULIZAN LA LABOR DEL DOCENTE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.

Para el Profesor A, el obstáculo a que se enfrenta con mayor frecuencia durante el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas son las operaciones fundamentales y atribuye la dificultad de los alumnos para resolver los problemas matemáticos a que el niño no pone atención y no lleva bien las operaciones fundamentales.

Para el Profesor C, el obstáculo más grande a que se enfrenta es la dependencia en el razonamiento de parte de los niños hacia el maestro. Menciona que algunos docentes de Sexto grado son prácticamente ellos quienes resuelven los problemas planteados en los libros de texto. Otro obstáculo importante, es la complejidad del planteamiento de los problemas

que tiene el libro de texto, ya que los docentes están acostumbrados a la actitud de dependencia de los niños hacia el maestro, además de la fobia que le demuestran los docentes a esta materia de estudio.

El Profr. C atribuye como otra de las causas por lo que a los alumnos se les dificulte resolver problemas matemáticos al poco desarrollo de los alumnos en comprensión lectora, “si los niños regularmente no saben leer, no saben identificar la orden, la instrucción y tampoco el problema matemático en sí difícilmente lo podrán resolver de manera eficaz” (Profesor C). Se les dificulta mucho elegir la operación correcta para resolver un problema; aunque sepan sumar, restar, multiplicar y dividir, al momento de aplicarlo a un problema matemático ahí empieza la dificultad.

En cuanto al Profesor D, los obstáculos a que se enfrenta con mayor frecuencia en la enseñanza de las matemáticas son de diversa naturaleza. Un ejemplo de ello lo es, la falta de materiales que los alumnos del grupo presentan. Los alumnos han creado una especie de prejuicio al considerar a las matemáticas como una asignatura difícil. Cuando se trabaja en equipo, algunos alumnos contestan lo que contestan otros alumnos; mientras otros alumnos hacen como que contestan (simulación) para hacer que el tiempo pase y termine la clase. Además los alumnos no cuentan con los conocimientos previos necesarios y no pueden interactuar aceptablemente con los contenidos matemáticos.

El que a los alumnos se les dificulte resolver problemas matemáticos, este Profesor lo atribuye a que los problemas matemáticos no están planteados de una manera muy clara. No considera que a los alumnos se les dificulte resolver problemas, él cree que se les dificulta entender el proceso que van a realizar para resolverlo y sobre todo si cuentan con el tiempo suficiente y el apoyo de sus compañeros y maestro para resolverlo. Habría según su

opinión “que analizar esas condiciones para luego emitir un juicio sobre si la resolución de problemas es o no un problema para el alumno” (Profr. D).

C. APORTACIONES DE LOS MATERIALES DE APOYO PROPORCIONADOS POR LA SEP PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.

El Profesor A asigna al libro de texto la mayor prioridad de los materiales de apoyo que proporciona la SEP para la enseñanza de las matemáticas. Para él los materiales más importantes son el libro de texto, el gis y el pizarrón. En ocasiones los ficheros los hace a un lado ya que como él dice: “Yo con mi pizarrón y mi muchacho, el que sabe, sabe en el pizarrón y el que no sabe, no sabe en ningún lugar” (Profesor A).

En relación con la información que le proporciona el libro de texto para el desempeño de su labor, considera que en parte es suficiente y en parte no. No ha utilizado el fichero. Según menciona, lleva la secuencia del libro de texto y ya después ejerce ejemplos de lo que trae el libro. Considera a los libros para el maestro muy buenos, pero quisiera que volvieran los tiempos como en el Plan de 11 años que al docente le daban un libro de matemáticas aparte de actividades y traía muchos ejercicios.

El Profesor C, considera a los materiales de apoyo que proporciona la SEP para la enseñanza de las matemáticas muy útiles y le gusta utilizarlos en sus prácticas. Para él, tanto el fichero como el libro del maestro dan buenas sugerencias y los utiliza cuando tiene algunas dudas o cuando quiere encontrar otra forma de manejar el tema. En lo personal, el libro del maestro no le gusta en cuanto a la forma en como vienen planteados y como interrelacionan todos los ejes temáticos de las matemáticas. “Cuando estás en una actividad hablando de un eje o de un contenido en especial te

introducen otros y los niños como que pierden un poquito lo que es el propósito de la actividad” (Profesor C)

Este docente considera que el libro para el maestro de Matemáticas no le proporciona la información suficiente para el desempeño de su labor. Lo considera como un auxiliar valioso nada más, pero que no proporciona la suficiente información. El libro del maestro únicamente da algunas sugerencias metodológicas y de cómo el docente tiene que abordar ciertos contenidos, pero “no es prácticamente el que te guía o te conduce en el trabajo docente” (Profesor C)

La manera en que contribuye el libro de texto del alumno a la construcción del conocimiento matemático, considera este docente que él siente que ha fracasado en este aspecto cuando se ha estado basando solamente en los planteamientos de los problemas que tiene el libro. Manifiesta que sus alumnos han tenido muchas dificultades para resolver los problemas de manera individual. Los problemas que ahí se plantean deberían de ser más sencillos para que los alumnos los puedan resolver. Los niños por lo general no entienden como se plantean los problemas en los libros de texto.

Para el Profesor D, el material más usado es el libro del texto. Los ficheros presentan muchas y muy interesantes actividades para que el niño interactúe con las matemáticas. Sin embargo, los alumnos no cuentan con los materiales y los espacios de interacción no se dan atendiendo al contenido escolar, sino más bien en atender necesidades como tener los materiales. El gobierno debería atender la necesidad de materiales a cada una de las escuelas públicas y así el fichero sería más útil con los materiales necesarios para su aplicación en el aula.

El libro de texto como material es básico, es fundamental. El fichero lo usa solo en casos cuando hay una actividad interesante o un tema de

matemáticas que se les dificulta a los alumnos, entonces recurre a él. En el caso de los programas, si los revisa y el libro del maestro, también.

Según considera este docente, el libro del maestro de matemáticas ayuda mucho a que los docentes puedan encontrar caminos más claros hacia donde ir para trabajar matemáticas. El libro del maestro explica claramente lo que es el enfoque, las cuestiones didácticas; ayuda a tener conciencia, aunque no lo haga de manera tan precisa, de todo aquel fundamento teórico que está detrás de lo que tienen que hacer los docentes en su práctica.

En cuanto a la forma en que contribuye el libro de texto del alumno en la construcción del conocimiento matemático, el maestro D hace las siguientes consideraciones:

El libro de texto es lo que más acostumbra trabajar en el aula, pero no le parece que la manera en que está estructurado el libro sea la más idónea, ya que el hecho de que haya lecciones que terminan en 2 páginas y que se busque que en dos páginas puedan ellos analizar el contenido matemático y no se les da la retroalimentación que necesitan para que sigan trabajando con ese contenido genera serias dificultades.

A él le gustaría que en los libros de texto de matemáticas se viera que los contenidos que le interesan al alumno se agruparan en uno mismo en bloques semejantes, entonces el maestro pudiera ir dándole al alumno un procedimiento que pudiera dejar que éste interactuara con contenidos, pero que esos contenidos se fueran retroalimentando con cierta periodicidad, que no se diera por ejemplo en el bloque I un contenido de matemáticas y se tratara o se viera más ampliamente hasta otro bloque. “Habría que profundizar más en los contenidos titulares de matemáticas referidos hacia

una temática coherente para que el alumno tuviera más oportunidades de aprender matemáticas". (Profesor D)

CAPITULO VI

REALIDADES Y PERSPECTIVAS DEL CURRÍCULO DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA

Después de haber analizado las diversas concepciones, creencias y diversidad de prácticas de los docentes objeto de estudio en este trabajo de investigación, enseguida se contrastan la información encontrada con las opiniones y posturas de algunos investigadores en el área de las matemáticas.

A) LA INNOVACIÓN DE LOS LIBROS DE TEXTO DE MATEMÁTICAS, UN NUEVO RETO PARA LA LABOR DEL MAESTRO.

Se da inicio con las reflexiones de María Guadalupe Moreno Bayardo, participante en el concurso nacional para la renovación de los libros de texto gratuitos con propuestas para Matemáticas 5° y Matemáticas 6°, elaboradora de guías didácticas para orientar a los profesores en el uso de los libros de texto antes mencionados y participante como ponente en diversas conferencias a profesores de educación primaria en relación con la función innovadora de los nuevos libros de textos de matemáticas.

Moreno B. (1997) considera que en el aula se dan una gran diversidad de reacciones ante la resolución de problemas lo que la lleva a presuponer que todos en algún momento hemos llegado a presenciar clases de matemáticas en las que se opta por desarrollar destrezas en el manejo de los algoritmos

propios del programa de matemáticas atendiendo poco a la resolución de problemas. La solución de problemas, según la autora, aparece sólo en algunos temas y al final del tratamiento de los mismos como una sección complementaria de aplicación: en este caso se argumenta que falta tiempo para el desarrollo de los programas por su gran extensión. La enseñanza de los problemas se hace siguiendo esquemas predefinidos...”reduciendo el componente heurístico de la resolución de problemas a una serie de pasos definidos de antemano” (Moreno, 1997, p. 1).

Podemos entonces afirmar que en este tipo de clases se privilegia el interés por la obtención de respuestas correctas, valorando muy poco los procesos seguidos en la obtención de estas respuestas y sin propiciar espacios para la confrontación y el aprendizaje constructivo. Existe la tendencia trabajar sólo con los problemas planteados en el libro de texto. Se asigna a los alumnos la solución de ciertos tipos de problemas sin que el docente vigile si su graduación va de acuerdo con el nivel conceptual del alumno, es decir sin atender a sus saberes previos. Según Moreno Bayardo, el docente acostumbra construir los problemas de los libros de texto en insinuantes cuando hace comentarios al dar lectura a los problemas indicando lo que debe hacerse para resolverlos.

Siguiendo a esta autora, quien afirma que es común encontrar alumnos cuyas concepciones sobre la resolución de problemas radican en encontrar la respuesta correcta, que será sancionada por el docente y que además las matemáticas se tratan de resolver problemas semejantes a los planteados por el maestro como ejemplos y de una actividad en la que solo tienen éxito unos cuantos dependiendo de la seguridad en sí mismo, de su autoestima y de una actitud ante los problemas matemáticos.

Moreno B. (1997), en sus diversas conferencias a Profesores de educación primaria descubre en algunos docentes desinformación, confusiones y reacciones que pueden limitar de gran manera el alcance de la innovación propuesta a través de los nuevos libros de matemáticas. Por alguna razón de difícil explicación, suele ocurrir en nuestro sistema educativo que los usuarios o principales destinatarios del cambio en reformas a planes y programas de estudio tiene acceso a materiales, libros, programas, etc. sin haber profundizado suficientemente en los fundamentos teórico-metodológico que les dan origen y sustento. De esta manera la posibilidad de que estos cambios tengan el impacto necesario en las prácticas educativas se ve muy limitada, ya que los diversos materiales educativos son utilizados sin la debida reflexión sobre su dimensión e implicaciones.

En cuanto a los nuevos libros de texto gratuito de Matemáticas para la escuela primaria, éstos se basan en una nueva concepción de las matemáticas, de lo que significa aprender y enseñar esta asignatura, así como de nuevas estrategias didácticas que pueden favorecer esos aprendizajes y que motivó a la elaboración de libros de texto diferentes de los estilos tradicionales de diseño y de utilización de estos materiales de apoyo y que es difícilmente entendida y captada como válida para aquellos docentes que no han comprendido las dimensiones e implicaciones de esta nueva manera de concebir la enseñanza.

Lograr que los docentes de la escuela primaria utilicen los libros de texto con el sentido y la función innovadora que sustenta su elaboración es un gran reto, puesto que para algunos docentes resulta decepcionante que no haya explicaciones, ni definiciones, ni listados de ejercicios a la manera de los libros de texto clásicos y ante esto, un buen número de maestros opta por sugerir a sus alumnos un “texto complementario” con las cualidades de los libros tradicionales de texto o también optar por sustituir las actividades

planteadas por los nuevos libros de texto con explicaciones y ejercicios propuestos por el docente. "De esta manera se hace prácticamente a un lado la propuesta innovadora contenida en los nuevos libros de texto" (Moreno, 1997, p. 4)

Otra implicación importante de señalar, es la de que en el Sistema Educativo Nacional, la introducción de las innovaciones ha sido presentada a los docentes más como una consecuencia de decisiones producto de la política educativa, que son difundidos a través de cursos, folletos, guías que como propuestas sujetas al análisis y enriquecimiento a través del consenso entre maestros, padres de familia y autoridades educativas.

B) LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS: MATEMÁTICAS PARA LA VIDA.

Para los ganadores del concurso para la renovación de los libros de texto gratuitos (García y colaboradores: 1994, en Rodríguez, 2005, p. 9) "las habilidades a desarrollar por las matemáticas en la escuela primaria son entre otras: la clasificación total, la flexibilidad del pensamiento, la estimación, la reversibilidad del pensamiento, la memoria generalizada, la imaginación espacial y el cálculo mental".

Según afirma este autor, Rodríguez (2005), una práctica de enseñanza sólo puede adquirir un profundo significado si tiene un sustento teórico sólido. Esto se puede explicar de la siguiente manera: una práctica de enseñanza puede incluir actividades curiosas o interesantes, actuales o novedosas, pero si no lleva un sustento teórico no deja de ser solamente más que una anécdota ya que sin ser sistemática, ni cotidiana solo conlleva un carácter pasajero.

Este autor considera que la flexibilidad del pensamiento no es una habilidad exclusiva de las matemáticas, ya que es una habilidad que se puede aplicar a otros campos como lo son lo lingüístico y lo gráfico-espacial (Rodríguez, 2005, p. 10).

Rodríguez (2005) concibe a una tarea matemática interesante cuando se realiza con los recursos propios del alumno y que ésta se vuelve aburrida cuando se carece de asociaciones y vínculos que permitan al alumno encontrar caminos alternativos hacia la solución exigida para el problema. Resalta de este modo. La clase de ayuda que debe proporcionársele a los alumnos camino a la resolución del problema, donde si al alumno se le deja solo sin ayuda o casi sin ninguna, puede que no progrese y no encuentre la solución. El profesor debe ayudarlo, pero no mucho que no permita que el alumno autoestructure su pensamiento y ponga a trabajar sus procesos intelectuales, ni demasiado poca esta ayuda que no le permita avanzar al siguiente nivel de conceptualización.

La enseñanza de las matemáticas, según Rodríguez (2005, p. 13) “exige la adopción de un modelo conceptual más sólido, no limitado al reconocimiento de las bondades de un enfoque constructivista sino, además dirigido hacia una conformación cognitiva en los alumnos que les permita emplear las matemáticas como un recurso para mejorar su calidad de vida”.

C) LA FORMACIÓN DEL DOCENTE, UNA VARIABLE IMPORTANTÍSIMA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA.

Un aspecto muy importante e indispensable de analizar, es la formación del docente que engloba sus conceptos y creencias acerca de lo que son las matemáticas. Esta variable puede ser un condicionante o limitante de la

innovación en las prácticas educativas. Ya vimos en los casos estudiados como la concepción de lo que son las matemáticas y lo que significa para cada uno de los docentes observados la enseñanza de esta asignatura, son diversas y envuelven una serie de prácticas que pueden o no conducir a cumplir con los propósitos asignados para esta asignatura por el plan de estudios de la educación primaria.

Vicenc Font Moll (Profesor investigador del Departamento de Didáctica de las Ciencias de la Educación y de la Matemática. Universidad de Barcelona) presenta el perfil del maestro de educación primaria, donde empieza diciendo que “debe ser ante todo un maestro en el sentido amplio de la palabra; es decir un educador por encima de un mero instructor “(Font, 2003, p. 15). Sintetiza el perfil profesional alrededor de tres ejes:

- 1) Tutor
- 2) Miembro de un equipo docente y
- 3) Miembro de la comunidad educativa.

Como *tutor*, es responsable de impulsar la globalización de los procesos educativos que inciden en el alumnado y es también responsable de las distintas áreas curriculares por las que debe asegurar los conocimientos necesarios en las distintas áreas, tanto de los contenidos como de su didáctica para poder atender la diversidad y posibilidades de sus alumnos. Además de garantizar poseer estos conocimientos básicos ha de propiciar la capacidad de reflexión y de autoanálisis sobre los propios procesos de aprendizaje y sobre su actuación como docente. “El maestro actual, debe estar abierto a todas las posibilidades que actualmente ofrecen la cultura y la tecnología, desarrollando una actitud de curiosidad intelectual y de formación permanentemente continuada” (Font, 2003, p. 15)

Además de ser tutor, el maestro debe estar capacitado para realizar un *trabajo colectivo en el ámbito de grupo*, ciclo o colectivo, lo que en la actualidad se le llama trabajar colegiadamente. Para completar el perfil profesional, el docente debe constituirse como *miembro de la comunidad educativa*, debe conocer y reflexionar sobre su papel como maestro y sobre el papel de la educación en la sociedad actual.

En cuanto a los conocimientos que debe poseer un docente para conducir la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria debemos reflexionar en lo que expresa Vicent Font, cuando afirma que “en la formación inicial de los docentes ha podido constatar que los estudiantes para maestros tienen una muy deficiente formación en matemática elemental” (Font, 2003, p. 16). Entonces es prioritario que el docente debe dominar los contenidos matemáticos lo suficiente para que pueda desarrollar su trabajo como enseñante.

Sin embargo, siguiendo a Font (2003):

No basta con tener un conocimiento profundo de las matemáticas que se van a enseñar, no basta con que el maestro posea los contenidos contemplados en el currículo oficial, sino que se debe propiciar en este maestro una actitud analítica y reflexiva del contenido matemático que tendrá que enseñar, con el propósito de que afloren sus creencias y actitudes hacia las matemáticas y se induzca en él una visión constructiva y sociocultural de esta asignatura (p. 17).

Esta comprobado, en estudiantes para maestros, que la visión que éstos tienen sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, está basada

fundamentalmente en su larga experiencia como alumnos, posición que coincide muy poco con las bases psicopedagógicas y con la normatividad curricular del actual plan y programas de estudio de la educación básica. A la mayoría, por no decir todos los docentes, se les ha enseñado la matemática elemental bajo enfoques de tipo tradicional y/o academicistas donde se privilegiaba las formas y las estructuras mas no el proceso intelectual desarrollado por el sujeto que aprende los contenidos matemáticos. Por lo que resulta indispensable que en la formación inicial y capacitación de docentes, además de asegurar el dominio de los contenidos matemáticos curriculares, se debe incidir sobre las actitudes, concepciones y creencias que estos tienen para replantear la función y el papel que el docente debe asumir para considerar lo que es “enseñar y aprender matemáticas” (Font, 2003, p.18)

El docente debe tener conciencia de la complejidad de la tarea de enseñar matemáticas si desea lograr un aprendizaje matemático significativo. Debe considerar también la información necesaria sobre los tipos de dificultades, errores y obstáculos en el estudio de las matemáticas, además de conocer los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura en general y de cada contenido en particular, que no es nada sencillo. Todo esto nos conduce a una verdadera profesionalización del docente de educación primaria, la cual no se ha consolidado todavía en estos tiempos en nuestro país.

Para finalizar este capítulo, expondremos la reflexión de Font sobre la importancia de promover en los maestros en formación y capacitación en un enfoque de la enseñanza de las matemáticas dirigido hacia:

- Considerar las clases como comunidades matemáticas, y no como una simple colección de individuos.

- La verificación lógica y matemática de los resultados, rechazando la visión unívoca del profesor como única fuente de las respuestas correctas.
- Privilegiar el razonamiento matemático, descartando los procedimientos de simple memorización.
- La invención y la resolución de problemas, descartando la tendencia de la búsqueda mecánica de respuestas.
- La vinculación de las ideas matemáticas y sus aplicaciones, descartando la visión de las matemáticas como un cuerpo aislado de conceptos y procedimientos. (Font, 2003, p. 19)

CONSIDERACIONES FINALES. A MODO DE CONCLUSION

A través de este trabajo, puede concluirse que enseñar matemáticas es una tarea muy compleja, así como también comprender que el aprendizaje de los contenidos matemáticos es un proceso que se articula con la forma de enseñarlos, ya que implica un doble trabajo: dominarlos y conocer el proceso de aprendizaje y las implicaciones o condicionantes que lleva consigo.

Queda explícito el papel crucial que juega el docente para el enfoque constructivista del conocimiento en el estudio de las matemáticas, donde el profesor ocupa el lugar central en la organización, dirección, desarrollo, promoción y evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

Es imprescindible trabajar en la postura del profesor, sus creencias y concepciones sobre lo que es enseñar y aprender matemáticas. Hasta el momento podemos considerar que este aspecto no se ha trabajado lo suficiente en el proceso de la formación y capacitación del docente, a pesar de que ha pasado más de una década de la implantación del nuevo currículo de la enseñanza de las Matemáticas en la educación primaria. Las posturas de un buen número de docentes no han cambiado lo suficiente, no se han modificado hacia el rumbo que se requiere. A pesar de saber que el enfoque de enseñanza ya no es el mismo de cuando se formaron como maestros, muchas prácticas de la docencia siguen teniendo tintes muy fuertes de tradicionalismo que no han permitido una redefinición del enfoque de la resolución de problemas en las actividades cotidianas de enseñanza.

Reflexionando sobre los obstáculos que limitan la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, nos permite no basarnos sólo en el papel del alumno y sus conocimientos previos, sino que en muchos de los casos el docente se convierte en el propio obstáculo para su labor de enseñanza. Un ejemplo de esto, lo constituyen la utilización de estrategias de enseñanza desvinculadas del enfoque propuesto por los planes y programas de estudio, con tendencias mecanicistas y con implantación de algoritmos matemáticos para la resolución de problemas sin la fase indispensable y previa de conceptualización y construcción por parte del alumno.

Un obstáculo válido, quizás, podría ser el tiempo que se propone en el plan de estudios de la educación primaria para la enseñanza de las matemáticas, que no es suficiente para el tratamiento de los contenidos para las múltiples lecciones de los libros de texto oficiales; aunque aquí cabría reflexionar sobre la adaptación de las actividades de los libros de texto al nivel y ritmo de aprendizaje del grupo, con la consiguiente jerarquización de contenidos y selección de lecciones y actividades que puedan llevarse a cabo y son prioritarias para el trabajo grupal. No se espera la aplicación de una propuesta de enseñanza al pie de la letra, sino que es preciso realizar antes y durante el proceso, las debidas adaptaciones curriculares, que hacen viable a dicha propuesta y a la vez enriquecen el proceso de la ejecución del currículo.

En este nuevo enfoque, tiene mucha importancia la fase previa de la planeación curricular realizada por el docente, ya que dicha propuesta está diseñada para que el maestro sea un rediseñador y no un simple ejecutor de la programación curricular. La sistematización característica de los planes y programas de estudio anteriores, donde el profesor seguía una serie de secuencias e instrucciones para el tratamiento algorítmico y resolución de problemas tipo ya han quedado atrás y se ha comprobado su ineficiencia.

El papel que requiere del docente el nuevo currículo escolar, es de mayor exigencia y participación, no es el de seguir las lecciones de un libro de texto oficial. El papel del profesor no consiste, como ya se dijo antes, en solamente ayudar al alumno a contestar las actividades propuestas en las lecciones de los libros de matemáticas, sino en plantear situaciones que propicien, que el alumno junto con sus compañeros utilice sus saberes previos para acercarse a la elaboración de los nuevos conocimientos al enfrentarlos a una serie de situaciones problemáticas que los llevarán a utilizar su auto estructuración mental para resolverlas. En esta fase tiene una gran relevancia la ayuda o mediación equilibrada del docente para conducirlos a la resolución del problema y a la confirmación lógica de resultados.

En cuanto a la prioridad del libro de texto, los programas de estudio, los ficheros didácticos y los libros del maestro, parecen éstos, proveer de mucha información al docente para orientarlo en la enseñanza de las matemáticas, pero no son lo suficiente para cumplir esta función. Es necesario, como todo en la vida, la renovación constante de los materiales de consulta y apoyo didáctico para el trabajo del maestro.

En cuanto al planteamiento de los problemas en los libros oficiales, resultan en ocasiones demasiado complicados, de modo tal que no sólo son difíciles para el alumno, sino que hasta en algunos casos para el mismo docente, quien tiene que recurrir a otros compañeros de trabajo para resolverlos. Esto tiene su lado positivo, porque propicia que el docente investigue, se actualice, pero si no lo hace así se corre el riesgo de que no preste la ayuda correcta y necesaria para el estudiante a su cargo.

Uno de los principales obstáculos para que los alumnos aprendan a resolver problemas matemáticos y por consiguiente las matemáticas, podría

constituirlo el mismo docente, al no eficientar su trabajo y no consolidar su profesionalización. Esto no quiere decir, que todos los docentes puedan ser así, existen muy buenos maestros en nuestro país, que constantemente buscan innovar en su práctica educativa. Todo esto hace necesaria una profunda reflexión sobre las formas actuales de enseñanza de las matemáticas y su correspondencia con lo planteado por el currículo oficial.

Otra cuestión que ha generado confusiones, es el cómo se deben de evaluar las matemáticas. Se aprecia en muchas escuelas que el docente le sigue asignando una mayor relevancia a la prueba objetiva que se aplica al finalizar un bimestre, olvidando que la evaluación debe darse no solamente en un momento, sino que debe ser sistemática y utilizar el mayor número de recursos que permitan obtener los datos necesarios, no sólo para asignar una calificación, que es la exigencia administrativa, sino para conocer el avance de sus alumnos y reflexionar sobre la eficacia de su labor educativa y de las estrategias didácticas utilizadas en relación con el logro de los objetivos propuestos para ese curso. Además la utilidad que pudieran prestar las pruebas objetivas, si están bien formuladas y adecuadas a lo visto en las clases, se pierde cuando el docente recurre a la utilización de pruebas comerciales de dudosa calidad y descontextualizadas del trabajo cotidiano del alumno. En este tipo de evaluaciones no se puede observar el proceso seguido por el alumno para resolver la situación problemática y así se pierde también el carácter procesual de la evaluación.

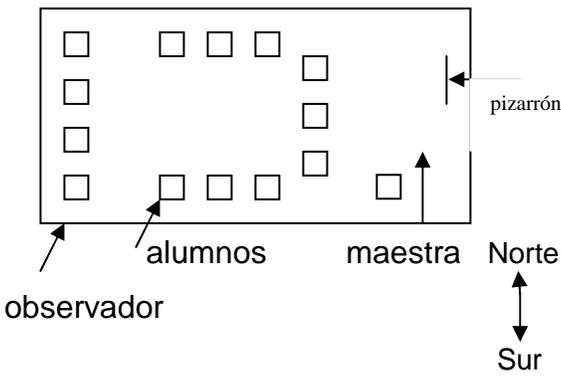
Por todo lo anterior, es necesario trabajar en la profesionalización del maestro de educación primaria, tarea que no sólo compete a las autoridades educativas del país, sino también al docente, quien debe buscar la actualización constante y permanente elaborando su propio trayecto de formación y no esperar a que el gobierno se lo proponga.

ANEXOS

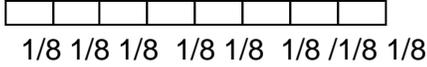
ANEXO 1

El registro de observación ampliado.

Datos generales		
Tema de estudio: "La resolución de problemas: el enfoque didáctico de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria".		
Fuente de información: Profesor A	Grado: Cuarto	Fecha: 12
Septiembre del		2001
Inicio: 14:03/14:55		
Clase: Matemáticas	Contenido: Equivalencia de fracciones	
Número de alumnos: 9		

Descripción de los hechos (Viñetas empíricas)	Interpretación
 <p>13 mesas binarias dispuestas en forma rectangular, 9 alumnos, la docente sentada al sureste del salón de clases.</p>	

Descripción de los hechos (Viñetas empíricas)	Interpretación
<p>Ma: “¿Qué actividades hicieron la semana pasada?”</p> <p>Aa: “La actividad de la Tiendita del pueblo, las fracciones, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$</p> <p>La maestra pide a una alumna que pase al pizarrón. La niña le pregunta que qué va a escribir.</p> <p>Ma: “Escribe un cuarto”</p> <p>La niña, frente al pizarrón, no sabe escribir un cuarto. La maestra pasa al pizarrón y dibuja:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>¿Qué parte es cada una? (pregunta a sus alumnos)</p> <p>Aos: “Un cuarto”</p> <p>La docente pasa y dibuja en el pizarrón:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Ma: “Ya no son cuartos, ahora son ocho partes, son.....”</p> <p>Aos: “Octavos”</p> <p>La maestra le pide a la alumna que estaba frente al pizarrón que pase a su lugar.</p> <p>Ma: “Ahora tú” (dirigiéndose a otra alumna)</p> <p>La alumna pasa al pizarrón y cuenta las</p>	<p>Retroalimentación. Repaso de una lección vista anteriormente.</p> <p>Indicación de la docente.</p> <p>Representación convencional de las fracciones.</p> <p>Utiliza las preguntas como técnica de enseñanza (mayéutica)</p> <p>Secuencia didáctica: explicación que va de las fracciones más simples a las más complejas.</p> <p>El pizarrón, auxiliar didáctico.</p>

Descripción de los hechos (Viñetas empíricas)	Interpretación
<p>partes en que se dividió el entero. Ma: “Vamos a representar un entero” Escribe debajo del dibujo las fracciones que representa cada porción del entero.</p>  <p>8/8 Ma. “La rayita significa sobre y significa que se divide el entero” Señala la raya que está en medio de los dos ochos. La docente pregunta que en cuantas partes se divide el entero. Aos: “Ocho partes” Ma: “Ocho partes forman un.....” Aos: “Ocho partes forman un entero” La maestra dibuja un rectángulo dividido en 16 partes. Ma: “Cada uno es...” Aa: “Un entero” Ma: “No” (enojada, con gesto de desaprobación) Aa: “Es un dieciseisavo” Ma: “Tomamos dos y son...” Aa: “Son dos dieciseisavos” La maestra dibuja en el pizarrón la fracción indicada y pregunta: Ma: “¿En dónde está igual?” Aos: (al unísono) “En 16/16”</p>	<p>Explicación de la maestra del concepto o significado.</p> <p>Enunciado incompleto. Enunciado insinuante de la docente.</p> <p>Enunciado insinuante.</p> <p>Aprobación o desaprobación de la respuesta emitida por el alumno con un gesto de la cara o movimiento de la cabeza.</p> <p>Mayéutica Respuesta correcta de los alumnos..</p>

Descripción de los hechos Viñeta empírica	Interpretación
<p>Ma: “Entonces es un entero. Entonces si buscamos la mitad...” (le ordena a una alumna) “pasa e indica la mitad”</p> <p>La alumna pasa al pizarrón e indica 8/16.</p> <p>Ma: “Si a un niño le doy $\frac{1}{2}$ y al otro $\frac{1}{16}$, ¿a quién le doy más?”</p> <p>Aa: “Al que le dan un medio”</p> <p>Ma: “¿Es lo mismo $\frac{1}{2}$ que $\frac{8}{16}$?”</p> <p>Aa: “Sí”</p> <p>La docente divide los $\frac{16}{16}$ en cuatro partes y pregunta:</p> <p>Ma: ¿Cuál es la cuarta parte?</p> <p>Aa: “$\frac{4}{16}$”</p> <p>Ma: “¿Podemos dividir el entero en octavos?”</p> <p>Aa: “Sí”</p> <p>La maestra divide el entero en octavos y señala que son equivalentes $\frac{4}{16}$, $\frac{1}{4}$ y $\frac{2}{8}$. Los alumnos repiten la equivalencia anterior siguiendo a lo que dice su maestra.</p> <p>La maestra anota la división en octavos y pregunta:</p> <p>Ma: “¿Cuáles son las equivalencias?”</p> <p>Señala los números que están alineados en forma vertical y los niños repiten la siguiente equivalencia:</p>	<p>La maestra se refiere a l concepto de entero.</p> <p>Los alumnos interactúan con la docente pasando al pizarrón.</p> <p>Interacción docente- alumno, con las interrogantes de los alumnos. Ausencia de preguntas y cuestionamientos de los alumnos.</p> <p>Interrogante docente-alumno.</p> <p>Introduce el concepto de fracción con una pregunta.</p> <p>Referencia al concepto de equivalencia de fracciones.</p> <p>Interrogante docente-alumnos.</p> <p>Repetición del concepto o algoritmo de los alumnos. Tendencia a la mecanización de respuestas o procesos.</p>

Descripción de los hechos (Viñeta empírica)	Interpretación
<p>“$4/16$ es igual a $1/4$ es igual a $2/8$” “$1/2$ es igual a $2/4$ es igual a $4/8$” “$16/16$ es igual a $4/4$ es igual a $8/8$ es igual a 1” “Uno es igual a un entero” Ma: “Ustedes me van a decir qué es un entero”. “¿Cuál es el que tenga igual?” Aa: “Dos medios” Ma: “No, ¿qué sigue del dos?” Aa: “Tres tercios” Ma: “Sigue..” Aos: “Cuatro cuartos” Ma: “Sigue...” Aos: “Cinco quintos” Ma: “Sigue...” Ao: “Seis sextos” La maestra indica en el pizarrón que $6/6$ es igual a un entero. Ma: “Ahora hay que hacerlo en la libreta” Escribe en el pizarrón: Escribe con letra las fracciones comunes. $1/2=1$ es igual a un entero $3/3=1$ es igual a un entero $4/4=1$ es igual a un entero $5/5=1$ es igual a un entero $6/6=1$ es igual a un entero</p>	<p>Repetición por los alumnos.</p> <p>Aplicación del concepto de entero.</p> <p>Ejercitación oral.</p> <p>Reafirmación de la docente de lo que es un entero.</p> <p>Ejercitación en el cuaderno de los alumnos.</p> <p>Mecanización de respuestas.</p>

Descripción de los hechos (Viñeta empírica)	Interpretación
<p>Después pregunta a sus alumnos si ya habían acabado de anotar lo que ella escribió en el pizarrón.</p> <p>Aos: “Ya, ya”.</p> <p>Ma: “Escriban bien no peguen las palabras”</p> <p>Los alumnos pasan y se forman delante de la maestra. La maestra empieza a calificar.</p> <p>Ma. “Sexto se escribe con “x” (revisando el trabajo de un alumno le corrige la ortografía) La maestra sigue revisando y en el cuaderno de una alumna:</p> <p>Ma: “¿Cómo 2/5? No son un entero”</p> <p>Un alumno escribe igul en lugar de igual, la maestra le pide que lo corrija, y luego les pide a sus alumnos que se apuren.</p> <p>Califica a la mayoría de sus alumnos, quienes al parecer escribieron correctamente lo que les pidió la docente. Al finalizar de calificar la maestra repite señalando en el pizarrón las fracciones anotadas.</p> <p>Ma: “Investiguen la palabra equivalencia en un diccionario”</p> <p>Pasan unos minutos, los alumnos buscan en varios diccionarios lo que se les pidió.</p>	<p>Corrección de la segmentación en las palabras.</p> <p>Evaluación por turnos. Uno a uno pasan delante de la docente. No hay confrontación grupal de estrategias empleadas.</p> <p>Corrección ortográfica.</p> <p>Repetición de las respuestas correctas.</p> <p>Investigación de significados para consolidar el significado de equivalencia de fracciones.</p>

Descripción de los hechos (Viñeta empírica)	Interpretación
<p>La maestra escribe en el pizarrón: Todas las fracciones que valen lo mismo se llaman equivalentes. Entra una maestra, saluda y toma unos lápices de una caja que está dentro de un locker. Una niña le lleva el diccionario a la maestra quien revisa el concepto de equivalente y dice:</p> <p>Ma: "Equivalente que vale igual"</p> <p>Después la Profra. Escribe en el pizarrón $\frac{1}{2}=2/4=4/8=8/16$</p> <p>Aa: "Lo mismo, valen lo mismo"</p> <p>Ma: "Si me dicen te voy a dar $\frac{1}{2}$ o $4/8$, entonces te van a dar lo mismo"</p> <p>La docente se dirige al observador y le dice que los ejercicios son de reafirmación.</p> <p style="text-align: center;">Fin de la clase</p>	<p>Consolidación del concepto de equivalencia.</p> <p>Reafirmación del concepto de equivalencia.</p>

ANEXO 2

Procesamiento de la información a través de las fases de la inducción.

Ejemplo: Caso de la docente A. Ejemplo de una sola clase.

PASO 1 Conceptualización

- Retroalimentación
- Participación del alumno en el pizarrón
- Representación convencional de fracciones
- Desconocimiento de la noción de fracción por el alumno
- Uso de la mayéutica por el docente
- Criterio de lo simple a lo complejo
- Representación simbólica y convencional de fracciones
- Instrucciones de la docente
- Ejercicios en el pizarrón
- Explicación del docente del significado de fracción y de equivalencia
- Usando el enunciado insinuante
- Ejercicios de equivalencia de fracciones
- Repetición mecanizada del alumno de lo expuesto por la docente
- Ejercicios en el pizarrón y luego en los cuadernos
- Revisión de la correcta escritura
- Evaluación individual en cuadernos uno a uno
- Utilización del diccionario

PASO 2 Categorización

CATEGORIA: Papel del profesor y del alumno Tabla 5

Papel del alumno	Papel del docente
<p>Pasivo.</p> <p>Participa solo cuando el docente lo requiere.</p> <p>Casi no hay diálogo entre profesor – y alumno, no hay confrontación entre alumnos.</p> <p>El alumno obedece indicaciones mecánicamente.</p> <p>No participa en inventar problemas o nuevas soluciones.</p> <p>Repite lo que dice el docente</p>	<p>Dirige la actividad.</p> <p>Coordina la participación del alumno.</p> <p>Corrige.</p> <p>Aprueba o desaprueba.</p> <p>Da órdenes e indicaciones.</p> <p>Control total sobre los alumnos.</p>

CATEGORÍA: Secuencia didáctica

- Presenta el docente la actividad (retroalimentación)
 - Pasar al alumno al frente en el pizarrón a escribir fracciones que le dicta la docente
 - Preguntas por el docente sobre el contenido o significa de fracción
 - Va de lo simple a lo complejo
 - Representación gráfica de un entero dividido en partes iguales (rectángulo)
 - Ordena a los alumnos escribir la parte que representa lo indicado en el dibujo.
- Ejercitación
- Más ejercicios en el pizarrón. Los alumnos pasan al frente a resolverlos
 - El docente explica significados de conceptos
 - Uso de enunciados incompletos (insinuantes de respuesta)
 - Ejercicios de comparación de fracciones para determinar equivalencias
 - Repetición de los alumnos. Mecanización de estrategias
 - Utilización del diccionario para investigar significados y reafirmar conceptos.
 - Evaluación individual de los ejercicios de los alumnos. No hay confrontación

CATEGORÍA: Organización social de la clase.

Individual (gran grupo, formado por todos los alumnos de la clase)

CATEGORÍA: Utilización del espacio y tiempo

- Las actividades se realizaron dentro del aula.
- Duración de la clase: 52 minutos

CATEGORÍA: Recursos didácticos

- Pizarrón y gises
- Diccionario
- Libretas de los alumnos

CATEGORÍA: Criterios de evaluación

- Preguntas
- Revisión de ejercicios enfatizando los productos
- Revisión individual por el docente
- Reconocimiento del éxito en el desempeño escolar de sus alumnos
- El único que aprueba o desaprueba es el docente

CATEGORÍA. Manera de organizar los contenidos

- De lo simple a lo complejo
- Poca o nula vinculación con otras asignaturas, excepto en la corrección gramatical y ortográfica de las palabras.

CATEGORÍA: Situaciones problemáticas

- La noción de fracción y de equivalencia
- Representación simbólica y convencional de fracciones

PASO 3 Organización

- Comunicación de la lección por parte del profesor a sus alumnos
- Presentación de la docente de una situación problemática
- Indicaciones de cómo resolver o realizar la actividad del libro de texto o la indicada en el pizarrón
- La docente destaca aspectos problemáticos y los que son desconocidos por los alumnos
- La docente dialoga brevemente con sus alumnos para introducir el concepto o el algoritmo
- Exposición del concepto por parte de la docente
- Repetición del contenido o proceso algorítmico por parte de los alumnos
- Aplicación de los alumnos, individualmente y rara vez en equipo, de lo aprendido al resolver problemas planteados por la maestra en el pizarrón o en el libro de texto
- Ejercitación, siguiendo la secuencia del libro de texto o la sugerida por la docente los alumnos resuelven actividades y rara vez inventan problemas
- Evaluación. Se da cuando los alumnos pasan uno a uno al pizarrón o cuando la docente revisa individualmente los trabajos

PASO 4 Estructuración

En este paso se elaboró un mapa conceptual tomando en cuenta la conceptualización, la categorización y la estructuración de las **siete clases observadas del docente A**, en el que se incluyeron categorías y subcategorías organizadas con relación a la secuencia didáctica más común seguida por esta docente. El mapa de conceptos se presenta páginas atrás como mapa conceptual del Profesor A.

ANEXO 3

Preguntas que guiaron la entrevista abierta etnográfica aplicada a los docentes objeto de estudio.

1. - Cómo docente, ¿cuál es su papel en la enseñanza de las matemáticas?
2. -¿Cuál es la contribución de los problemas matemáticos para la enseñanza de esta asignatura?
3. - ¿Qué estrategias utiliza Usted para orientar a los alumnos en la resolución de problemas matemáticos?
4. - ¿Es suficiente el tiempo clase que sugiere el Plan y programas de estudio de la educación primaria para la asignatura de las matemáticas?
5. –Durante el proceso de la enseñanza de esta asignatura, ¿a qué obstáculos se enfrenta con mayor frecuencia?
6. - ¿A qué le atribuye Usted el que a los alumnos se les dificulte resolver problemas matemáticos?
7. - ¿Cómo define el trabajo individual y grupal al desarrollar los contenidos matemáticos?
8. - ¿Cuál es la prioridad de los materiales de apoyo que le proporciona la SEP para el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?
9. – ¿Es suficiente la información que le proporciona el libro del maestro para el desempeño de su labor?
10. - ¿De qué forma contribuye el libro de texto del alumno en la construcción del conocimiento matemático?
11. – De acuerdo con el enfoque actual de la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria, ¿considera Usted que su preparación profesional es suficiente para apoyar al niño a construir el conocimiento matemático?
12. -¿Es operativizable el enfoque actual de las matemáticas en la escuela primaria?
13. - ¿Qué sucede con la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje bajo este nuevo enfoque de enseñanza?

ANEXO 4

RESULTADOS PRUEBA PISA 2000 Y COMPLEMENTARIA 2002

En orden alfabético, se presenta el promedio y la desviación estándar de los puntajes alcanzados por los alumnos en lectoescritura, matemáticas y ciencias. Las escalas tienen una media de 500 y una desviación estándar de 100.

Tabla 6 Resultados Prueba PISA 2000 Y PISA PLUS 2002

PAISES	LECTURA		MATEMATICAS		CIENCIAS	
	media	desv.	media	desv.	media	desv.
001 ALBANIA	349	99	381	107	376	94
02 ALEMANIA	484	111	490	103	487	102
03 ARGENTINA	418	109	388	120	396	109
04 AUSTRALIA	528	102	533	90	528	94
05 AUSTRIA	507	93	515	92	519	91
06 BELGICA	507	107	520	106	496	111
07 BRASIL	396	86	334	97	375	90
08 BULGARIA	430	102	430	110	448	96
09 CANADA	534	95	533	85	529	89
10 CHILE	410	90	384	94	415	95
11 COREA	525	70	547	84	552	81
12 DINAMARCA	497	98	514	87	481	103
13 ESPAÑA	493	85	476	91	491	95
14 ESTADOS UNIDOS	504	105	493	98	499	101
15 FINLANDIA	546	89	536	80	538	86
16 FRANCIA	505	92	517	89	500	102
17 GRECIA	474	97	447	108	461	97
18 HONG KONG	525	84	560	94	541	85
19 HUNGRIA	480	94	488	98	496	103
20 INDONESIA	371	72	367	85	393	75
21 IRLANDA	527	94	503	84	513	92

22 ITALIA	487	91	457	90	478	98
23 ISLANDIA	507	92	514	85	496	88
24 ISRAEL	452	109	433	131	434	125
25 JAPON	522	86	557	87	550	90
26 LETONIA	458	102	463	103	460	98
27 LIECHTENSTEIN	483	96	514	96	476	94
28 LUXEMBURGO	441	100	446	93	443	96
29 MACEDONIA	373	94	381	98	401	83
30 MEXICO	422	86	387	83	422	77
31 NORUEGA	505	104	499	92	500	96
32 NUEVA ZELANDA	529	108	537	99	528	101
33 PERU	327	96	292	108	333	90
34 POLONIA	479	100	470	103	483	97
35 PORTUGAL	470	97	454	91	459	89
36 REINO UNIDO	523	100	529	92	532	98
37 REP. CHECA	492	96	498	96	511	94
38 RUSIA	462	92	478	104	460	99
39 SUECIA	516	92	510	93	512	93
40 SUIZA	494	102	529	100	496	100
41 TAILANDIA	431	77	432	83	436	77

Fuente INEE (Instituto Nacional para la Evaluación Educativa, SEP,
México)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

American Psychological Association. (2002). *Manual de estilo de publicaciones* de la American Association (2° ed.). México: Ed. El Manual Moderno.

Abrantes, P. y Barba Carme et. al (2002) *La resolución de problemas en matemáticas. Teoría y experiencias*. Editorial GRAO. Barcelona, España.

Balbuena, H.d. Block, I. Fuenlabrada, J. Ortega y R. Valencia (1991) Reflexiones sobre la modernización educativa. El caso de las matemáticas en los primeros grados de la primaria. *En Educación matemática*, 3 (3), México: 31 – 57

Casarini Ratto, Martha (1999). *Teoría y diseño curricular*. México: Trillas: Universidad Virtual. ITESM.

Castañeda, Adelina, *Encuadre Metodológico y elementos técnicos para elaborar proyectos de investigación. Documento interno*, Dirección de Investigación UPN Ajusco, México, 1998.

Coll, César (1991) Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículo escolar. *Psicología y currículo*. Paidós. Barcelona.

ENCAS, S.A (1994). *Gran Diccionario Enciclopédico Visual. Programa educativo visual* (Vol. 2, pp. 779). Colombia: ENCAS, S.A.

- Escobar Tabera Carrillo, Ramón. (1997) El razonamiento heurística en la enseñanza estadística. *Revista Educar Núm. 2* Secretaría de Educación y cultura. Jalisco.
- Ferry, Giles (1981) *El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica*. Traducción de Rose Eisenberg W y Ma. Del Pilar Jiménez. Paidós. España.
- Font, Vicenc (2003) Consideraciones sobre las didácticas de las matemáticas en la formación inicial de maestros. *Revista educar Núm 32/ Enero- Marzo*. Secretaría de Educación y Cultura. Jalisco. [http': // educación.jalisco.gob.mx](http://educación.jalisco.gob.mx)
- Kemmis, Stephen (1988) *El currículo: más allá de la teoría de la reproducción*. Morata, S.L. Madrid.
- Mancera, E (1991). La matemática en la educación básica. El enfoque de la modernización educativa, en *Educación Matemática 3 (3)* México: 31 – 57
- Mejía, Rebeca y Sandoval Sergio (1998) *Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica*. ITESO, México.
- Moreno Bayardo, Ma. Guadalupe. (1997) Cuándo, cómo y para qué resolver problemas en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educar Núm 2/ Julio- Septiembre*. Secretaría de Educación y Cultura. Jalisco. Disponible en la URL. el día 23 de Febrero, 2002, from [http: //educación.jalisco.gob.mx](http://educación.jalisco.gob.mx)

Moreno Bayardo, Ma. Guadalupe (1997) Condicionantes de la función innovadora del libro de texto de matemáticas en la escuela primaria. *Revista Educar Núm 03/* Octubre- Diciembre. Secretaría de Educación y Cultura. Jalisco. Obtenido el día 03 de Marzo, 2002, from <http://educación.jalisco.gob.mx>

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

Ortega y Rosario y Luque, Alfonso (1995) Constructivismo y práctica educativa escolar. *Revista Cero en conducta. Número 40-41.* 1995.México.

Pérez Gómez y Sacristán, Gimeno (1992) *Comprender y transformar la enseñanza.* Morata. Madrid

Pérez Serrano, Gloria (1998) *Investigación cualitativa retos e interrogantes. I. Métodos.* México. Editorial La Muralla.

Piaget, Jean e Inhelder B. *Psicología del niño.* Ediciones Morata, Madrid, 1989.

Rodríguez, Alejandro (2005). Flexibilidad del pensamiento y enseñanza de las matemáticas: revisión conceptual indispensable en educación básica. *Revista Educar Núm 32/* Enero- Marzo. Secretaría de Educación y Cultura. Jalisco. <http://educación.jalisco.gob.mx>

SEP (1993a). *Matemáticas. Primer grado.* México: Author.

- SEP (1993b). *Matemáticas. Tercer grado*. México: Author.
- SEP (1993c). *Plan y programas de estudio 1993. Educación básica. Primaria*. México: 52 – 57: Author.
- SEP (1994a). Reportes de investigación educativa. Reportes seleccionados. *Didáctica y curriculum II*. México: 6 – 152: Author.
- SEP (1994 b) *Libro para el maestro Matemáticas Quinto grado*. México. 8 – 78: Author.
- SEP (1994 c) *Libro para el maestro Matemáticas Sexto grado*. México. 7 – 78: Author.
- SEP (1994d) *Matemáticas. Cuarto grado*. México: Author.
- SEP (1994e) *Matemáticas. Segundo grado*. México: Author.
- SEP (1994f) *Registro de avance programático Sexto grado*. México: Author.
- SEP (1995) *Fichero de actividades didácticas Matemáticas Quinto Grado*. México: Author.
- SEP (1997) *Libro para el maestro Matemáticas Tercer grado*. México. 9 – 78: Author.
- SEP (2000) *Matemáticas. Quinto grado*. México: Author.
- SEP (2001) *Matemáticas. Sexto grado*. México: Author.

Serrano Castañeda, José Antonio. *Análisis curricular de los planes y programas de estudio de la educación básica.*

Stenhouse. L (1984) "Definición del problema" 25-30. En L. Stenhouse. *Investigación y desarrollo del currículo.* Madrid Morata.

UPN (1994 a). Construcción del conocimiento matemático en la escuela. *Antología básica. Licenciatura Plan 1994: 7 – 9: Author.*

UPN (1994 b) *Los problemas matemáticos en la escuela. Guía del estudiante. Licenciatura en educación Plan 1994.* México: Author.

UPN (1995) *Pedagogía. Revista especializada en educación. Vol. 10 Núm. 5* México: Author.

Zabala V., Antoni (2000) *La práctica educativa. Cómo enseñar.* España: Editorial Grao. 7ª Edición.