



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN PEDAGOGÍA

***LA CONFORMACIÓN DEL INTERÉS Y EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL
CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN ALUMNOS DE PRIMARIA***

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

DOCTORA EN PEDAGOGÍA

P R E S E N T A

GRACIELA HERNÁNDEZ TEXOCOTITLA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. MIGUEL ÁNGEL CAMPOS HERNÁNDEZ

(IISUE)

COMITÉ TUTORAL:

DR. MARCO ANTONIO RIGO LEMINI

(FACULTAD DE PSICOLOGÍA)

DRA. PATRICIA ESPERANZA BALDERAS CAÑAS
(DIVISIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL)

DRA. MARTHA CORENSTEIN ZASLAV
(FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS-PEDAGOGÍA)

DRA. IRIS XÓCHITL GALICIA MOYEDA
(FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES-IZTACALA)

México D. F., noviembre, 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
Propósito.....	9
Objetivos.....	11
Justificación.....	11
CAP. 1 LA REFORMA EDUCATIVA DEL 93, SU CONTEXTO Y DESARROLLO	17
1.1 Antes de la Modernización.....	17
1.2 La llamada Modernización Educativa	30
1.3 Plan y programas de estudio de Educación Básica	47
1.4 Después de la reforma.....	58
CAP. 2 INTERÉS, APRENDIZAJE Y MATEMÁTICAS, UNA MOTIVANTE RELACIÓN.....	68
2.1 ¿Qué entendemos por interés?	68
2.2 La motivación y el interés por aprender	80
2.3 ¿Por qué aprender matemáticas?	95
2.4 Aprendizaje de las matemáticas: el caso de la geometría.....	99
2.5 Lo que se ha investigado.....	103
2.6 Conversando con los teóricos.....	108
CAP. 3 LAS MATEMÁTICAS, PARTE DE LA HISTORIA SOCIAL Y PERSONAL DEL ALUMNO.....	118
3.1 Aprender matemáticas, un reto de la Política Educativa.....	118
3.2 Cambios curriculares en matemáticas.....	122
3.3 Resolución de problemas como estrategia didáctica.....	132
3.4 Vivir las matemáticas.....	136
CAP. 4 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	140
4.1 Marco teórico metodológico del MAP.....	141
4.2 Preguntas de investigación.....	145

4.3 Supuestos.....	146
4.4 Sujetos.....	146
4.5 Escenario.....	147
4.6 Diseño.....	148
4.7 Procedimiento.....	149
4.8 Materiales e Instrumentos.....	153
CAP. 5 EL CONTEXTO ESCOLAR Y ÁULICO EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL PERÍMETRO.....	155
5.1 En contexto en la escuela y el aula.....	155
5.2 La dinámica cotidiana en el aula de segundo grado.....	163
5.2.1 ¿Qué pasa con la enseñanza y aprendizaje del perímetro?.....	185
5.3 La dinámica cotidiana en el aula de cuarto grado.....	207
5.3.1 ¿Qué pasa en la enseñanza y aprendizaje del perímetro?.....	218
5.4 La dinámica cotidiana en el aula de sexto grado.....	239
5.4.1 ¿Qué pasa con la enseñanza y aprendizaje del perímetro?.....	251
CONCLUSIONES.....	260
REFERENCIAS.....	267
ANEXOS.....	284

INTRODUCCIÓN

La educación escolar es esencialmente social y socializadora, asimismo el conjunto de prácticas que la componen son socialmente establecidas y reguladas, las cuales tienen como fin ayudar de manera sistemática y planificada a que los alumnos se apropien de determinadas ideas, conceptos, conocimientos, destrezas, habilidades, sistemas de valores, normas de conducta y creencias.

La educación a su vez está íntimamente relacionada con la función de individualización, lo que equivale a pensar que los alumnos pueden desarrollarse como personas individuales, que se integren y sean capaces de actuar en el grupo social, convirtiéndose por tanto en agentes potenciales de cambio y creación cultural. Por ello el aprendizaje de los contenidos escolares no consiste en una copia o aproximación pasiva de los mismos, más bien, tendría que ir encaminado a una construcción y reconstrucción individual, enfocada al logro de un aprendizaje significativo, crítico y responsable, en un proceso enseñanza y aprendizaje esencialmente interactivo.

Sin embargo, en el aula regularmente nos encontramos con alumnos a los que no se les permite “volar alto”, pues se les exige que aprendan a permanecer inmóviles esperando durante largos periodos de tiempo a que les pregunten, a cambiar de actividad sólo cuando se les solicita, asimismo se les pide que no interactúen, que no hablen con sus compañeros, es decir, regularmente encontramos que la enseñanza está cargada de cierto tradicionalismo: transmisión verbal de contenidos, exceso de contenidos teóricos, aprendizaje memorístico; siendo el maestro el que corrige y dice lo que se debe hacer; además falta de significado del conocimiento, elevados niveles de abstracción y escasa vinculación con la realidad.

En México se ha venido discutiendo la necesidad de reconsiderar el funcionamiento de los sistemas educativos, ya que en contraste con los grandes cambios tecnológicos y sociales, se hacen cada vez más evidentes los rezagos en materia educativa. Recordemos el Plan Nacional de Desarrollo (1989-1994), que hizo innegable el aumento de demandas sociales que han sido poco atendidas, por consiguiente una marginación social causada por el avance desigual de los sectores poblacionales; en este ambiente surgió la propuesta de planes específicos a fin de instrumentar opciones educativas y con ello asegurar la

cobertura, con calidad y eficiencia (PND, 1989-1995, 15), para ello se propuso una modernización en la educación donde el alumno pudiera aprovechar los avances científicos y tecnológicos e integrarlos a su cultura (op cit. p.19), a la par se consideró la propuesta encaminada a las formas de aprender que dio a conocer la UNESCO, *aprender a ser y aprender a aprender*.

Esta propuesta de aprender está vinculada a la formación de actitudes positivas hacia la adquisición de conocimiento, considerando que éstas son el fundamento que posibilita el camino consciente del alumno a la ciencia, así como la disposición que pueda tener para generar e innovar los saberes escolares en construcción, provechoso para su desarrollo académico y cotidiano.

Es entonces que en 1993 se planteó una Reforma Educativa, que vino a marcar el cambio en el Plan y Programas de Estudios de diversos niveles educativos y materias escolares, en el caso de Educación Básica, enfatiza una orientación pedagógica hacia el logro de conocimientos, habilidades y valores. La tarea educativa estaba orientada por la consigna “aprender a aprender”.

Para matemáticas -nuestro tema de investigación-, se da una nueva concepción de matemáticas, de su enseñanza y aprendizaje, enfatizando con ello una formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas (Plan y Programas, 1993, 15); para alcanzarlo se hizo una renovación a los libros de texto gratuitos de matemáticas, “en el sentido de lograr mayor coherencia posible entre los materiales para el estudio de las matemáticas que utilizan los niños mexicanos” (Libro de Matemáticas, Sexto Grado, 2000). Desde la didáctica de las matemáticas se propone que los alumnos logren la competencia matemática a fin de tener la habilidad de enfrentar y resolver situaciones prácticas y favorecer un pensamiento lógico, creador y de investigación.

El Plan y Programas de Estudio (1993), plantea entre uno de sus objetivos que los alumnos “adquieran y desarrollen habilidades intelectuales (la lectura y la escritura, la expresión oral, la búsqueda, la selección de información y la aplicación de las matemáticas a la realidad) que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana” (Plan y Programas,

1993, 13). En cuanto a los tiempos asignados, en el nivel básico, el ciclo escolar cambió a 200 días laborales, lo que incrementó a 800 horas laborables, que en matemáticas equivalió al 45% del tiempo designado para la asignatura.

La orientación que se adoptó para la enseñanza de las matemáticas en primaria asentó “el mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas” (Idem.1993, 15). Con ello, en primaria se suprimieron contenidos como las nociones de lógica de conjuntos, se postergó para secundaria el tema de números negativos con la multiplicación y multiplicación de fracciones, se introdujeron temas como el manejo del peso, capacidad de superficie, tiempo, longitud de objetos y distancias; desde primer año se organizó la enseñanza en torno a líneas temáticas.

En secundaria, el Plan de Estudios plantea propósitos también encaminados al desarrollo de habilidades y resolución de problemas; se explicita el carácter obligatorio, por lo que se establece sea congruente y continua con la primaria, y así se constituyó la educación básica de diez grados.¹

La reforma a las matemáticas involucra un nuevo enfoque del maestro, con diferentes roles y nuevos compromisos, a plantear situaciones en donde los alumnos utilicen los conocimientos para resolver problemas y a partir de sus soluciones hacerlos evolucionar a procedimientos y conceptualizaciones propias de las matemáticas, demanda al maestro dejar la práctica de explicar y al contrario, permitir al alumno resolver para obtener el conocimiento que el maestro no debe transmitir.

Parece que con estos cambios se pretendió mejorar el aprendizaje de las matemáticas, pero con ello ¿nuestros alumnos están realmente más preparados en esta área?, ¿los cambios han sido suficientes como para bajar el índice de reprobación?, ¿ha beneficiado en la comprensión de los contenidos?, ¿ha propiciado el interés para esta ciencia?

Platicando con maestros de primaria y secundaria, encontramos que en el transcurso de estos años -1993 hasta – la reforma de 2011-, algunas modificaciones han quedado inconclusas, creando inestabilidad y desconcierto en el maestro y con ello el rechazo de

¹Para el ciclo escolar 2005-2006, se establece un año de preescolar como obligatorio, por lo que la educación básica se considera de 10 años.

nuevas metodologías, optando por continuar la metodología tradicional, donde el maestro es el transmisor de conocimientos y el alumno repetidor de esos conocimientos, predominando la disciplina rígida.

Hoy en día los maestros de primaria -a partir del 2009 y cambios en el 2011-, se enfrentan a otra Reforma Educativa que plantea el desarrollo de competencias, tanto de los alumnos como de los maestros, por lo que nos preguntamos ¿es suficiente con una nueva Reforma para que mejore el sistema educativo? Creemos que no, hay diversas acciones que tendrían que realizarse en torno a la implementación de una Reforma Educativa.

Del mismo modo, se ha detectado que el maestro que se inicia en el cambio se encuentra con difíciles situaciones y críticas como: *“El maestro no trabaja, no controla al grupo, se la pasa jugando, los cuadernos de los niños están vacíos, ya no vienen planas, los alumnos hablan mucho, etc.”*. Estas críticas vienen de los padres de familia y de los propios compañeros de los maestros. De igual forma estos cambios han causado gran revuelo, resistencia, desequilibrio, angustia y apatía en la mayoría de los maestros. Aunque también hay que hacer un reconocimiento a los que llegan a transformar realmente su papel, cambiando su práctica, motivando con ello el aprendizaje de sus alumnos.

En cuanto al alumno, se ha observado que manifiesta poca confianza en la calidad de sus logros académicos, mostrando una carga emocional negativa, una desesperanza aprendida ante los resultados del desempeño escolar, una falta de atención al estudio y frustración frente al conocimiento matemático, en un contexto donde los mecanismos de enseñanza se caracterizan por un tradicionalismo, donde el maestro es el que dicta y los alumnos anotan, el maestro pregunta y los alumnos contestan, donde el maestro da la última palabra indicando quien está bien y quien mal (Hernández, 2001), ello ha llevado un desinterés frente a la enseñanza matemática (Carraher, Carraher, Schilieman, 1991).

Por otro lado, la historia de las matemáticas nos muestran que los conceptos, operaciones y métodos, nacieron de situaciones y fenómenos reales, se originaron de las experiencias con el mundo físico, lo que lleva a una extensión de sus dominios de aplicación, es decir, una disciplina que colabora con otras para la creación de conocimientos, sin embargo en su enseñanza se pierde el sentido real de esta ciencia, haciéndola abstracta y creyendo que aprendiendo un procedimiento se ha comprendido su significado y utilidad.

Esta situación trae consigo diversas consecuencias negativas como:

- Una aversión a todo lo que tiene que ver con matemáticas. Gómez (1995) diría matemafobia.
- Las matemáticas regularmente para los alumnos no es fuente de satisfacción, más bien de frustración y sentimientos de rechazo.
- La dificultad para dominarlas a futuro llega a condicionar las elecciones escolares y profesionales.
- Se manifiestan altos índices de reprobación, lo cual influye (aunque no es el único factor) en la baja eficiencia terminal, repercutiendo a mediano y largo plazo en la vida académica, cotidiana y laboral del alumno (Valdez, 2000).

Por ello creemos que la escuela necesita brindar un servicio de mejor calidad, el cual debe estar cimentado desde sus inicios escolares. Lo que nos motiva a reflexionar y analizar a fondo la situación que se está generando en el aula, específicamente en matemáticas, donde advertimos que son pocos los alumnos que las aprenden y menos aún las aplican a situaciones reales (Block, 1991). Usualmente los contenidos que la escuela ofrece son abstractos, pidiéndole al alumno que los repita, lo cual no significa que los hayan aprendido o desarrollado su capacidad de abstraer y generalizar, por lo que es indispensable crear las condiciones que fomenten la construcción de esquemas de abstracción y generalización por parte de los estudiantes, a fin de que lo abstracto sea el punto de llegada y no el de partida del proceso de abstracción.

Encontramos que hay una problemática muy fuerte para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; al parecer hay una deficiente apropiación de ese saber, muchas veces no comprenden y no saben usar las matemáticas. Por ejemplo Block y Dávila (1993) en sus investigaciones han descubierto que los alumnos no aprenden a resolver problemas (objetivo central de las matemáticas escolares), lo que equivale a no darle el valor práctico y relacionado con su realidad, afirman que es la visión de las matemáticas como lenguaje formal la que ha expulsado de la escuela a la matemática informal, excluyendo con ello el desarrollo de la capacidad de pensar matemáticamente y agregaría que con ello, se desfavorece el interés por la materia.

A la par, hay que considerar que el aprendizaje de las matemáticas no es un proceso de incorporación de datos y reglas, a una mente en blanco; más bien implica un diálogo (implícito y explícito) entre conocimientos previos del alumno y los nuevos que trata de enseñarle el maestro (Ausubel, 1982); por tanto, la enseñanza no debería utilizar a las matemáticas como un cómodo medio de selección de alumnos, sino al contrario, lograr que el mayor número de alumnos sea capaz de servirse inteligentemente de ellas, no sólo para salir airoso de los requisitos administrativos escolares, sino como una acción intelectual, creativa y de razonamiento lógico.

Al mismo tiempo estoy convencida de que la motivación es un elemento indispensable para el buen funcionamiento del aprendizaje escolar, por lo que todo maestro tiene el compromiso de implementarlo en su aula, ya que sin motivación es difícil que el alumno realice un buen trabajo. Esto no significa que el maestro es el único responsable de motivar al alumno, recordemos que el aprendizaje se produce en un contexto social, unido a la motivación al logro que cada persona tiene en mayor o menor medida. Se puede decir que generalmente la preferencia que tiene una persona para aprender depende de razones como el nivel de motivación que posea la persona, la expectativa que tenga para conseguir lo que se plantea, la fuerza o calidad de recompensa que desee alcanzar (Carretero, 1993), esto es, el nivel de interés hacia lo que quiere aprender.

A partir de la problemática que se plantea, de sus consecuencias y de la inexistencia de una teoría unitaria que dé cuenta de qué hacer para enfrentarla, se hace necesario realizar investigaciones que nos abran el panorama, tomando en cuenta la complejidad del fenómeno educativo, en el caso de matemáticas, hacer estudios que nos permitan elaborar construcciones teóricas que lleguen a los maestros y les posibilite mejorar su hacer.

Propósito:

La presente investigación tiene como propósito analizar la organización lógico-conceptual en el aprendizaje del concepto de perímetro, producida por los alumnos de educación primaria, reconociendo y explicado la relación que se da entre el aprendizaje del conocimiento matemático, en específico el concepto de perímetro y el interés por esta

ciencia, con el fin de argumentar la relación entre el proceso cognitivo y el interés en un campo de conocimiento como las matemáticas.

En esta investigación el interés se relacionó con la utilidad que le encuentra el alumno y la motivación que refleje hacia el conocimiento matemático, con el supuesto de que el alumno al tener interés por el conocimiento matemático, se ve manifestado en el aprendizaje del conocimiento y en la habilidad para la solución de problemas matemáticos.

Para ello se recuperó el sentir, la voz, las acciones y los significados inmediatos desde el punto de vista de los alumnos, a través de la descripción narrativa, intentando profundizar con el carácter interpretativo de la etnografía; a la par se realizó el análisis del discurso desde una perspectiva constructivista, mediante el Modelo de Análisis Proposicional (Campos y Gaspar, 1996, 1997, 2001, 2005), identificando estructuras proposicionales y sus componentes descriptivos, explicativos y ejemplificativos; con el método se puede analizar su configuración lógica y su contenido epistemológico (Campos y Gaspar, 1996, 1997), a fin de documentar el conocimiento conceptual del alumno e inferir sobre el rendimiento académico, otro elemento más de análisis fueron las entrevistas a maestros y alumnos.

Se hizo una exploración en diversos grados escolares, por lo que se trabajó por ciclos, es decir, con el segundo, cuarto y sexto grado. Creo necesario partir desde que el niño se incorpora a la primaria, por ser el inicio de la sistematización de los conocimientos, por lo menos en las escuelas públicas, pensando que no hay un nivel específico donde se presenta el encanto o desencanto por las matemáticas, por lo que no se pretende cuantificar, más bien dar cuenta de cómo se va dando el proceso cognitivo en relación al interés, documentando la vida cotidiana de los alumnos en el salón de clases.

La investigación requirió la observación directa (Bertely, 2000) de las actividades que se desarrollan en el aula, a fin de que nos permitiera dar cuenta de los actos de todos los participantes en un tiempo y un lugar determinados, examinar la enseñanza en sí misma, la actividad instruccional (Campos y Gaspar, 1996) y las diversas maneras en que se organiza la educación y se desarrolla en lo cotidiano.

Es así que se plantean los siguientes **objetivos**:

- Identificar de qué manera se relacionan el interés hacia las matemáticas y el aprendizaje matemático, en particular en alumnos de 2°, 4° y 6° año de nivel primaria.
- Analizar de qué manera se relacionan el interés y el aprendizaje matemático en alumnos de 2°, 4° y 6° año, en un tema específico como es el perímetro.
- Analizar de qué manera se relacionan el interés hacia las matemáticas con la organización lógico conceptual que realizan los alumnos de 2°,4° y 6°, al estudiar el tema de perímetro.

Justificación

La enseñanza de las matemáticas se ha enfrentado a serios problemas como son: el alto índice de reprobación, desarticulación de los programas de estudio con los diversos niveles educativos y exceso de temas en los programas.

Ante esta problemática diversos estudiosos en la materia, han tratado de entender, investigar y proponer soluciones, sin embargo hasta ahora parece que no ha sido suficiente, ya que persisten varias problemáticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que repercuten en el nivel de eficiencia de los alumnos y en el interés por aprenderlas. Cabe aclarar que en el caso de México es reciente el reconocimiento de que la enseñanza de las matemáticas pasaba por diversos problemas, es hasta la década de los setentas que la SEP (Secretaría de Educación Pública) dio al CINVESTAV (Centro de Investigación y Estudios Avanzados) el apoyo para hacer investigación y que varios de sus investigadores se fueran al extranjero – sobre todo a Francia- para hacer estudios de Maestría, asimismo se les dio la tarea de elaborar libros de texto de matemáticas para el nivel primaria.²

² En 1974 los investigadores del CINVESTAV, hicieron la solicitud al IPN para que se creara la Sección de Matemática Educativa, para 1975 se crea y en el segundo semestre de ese año se da inicio al programa de maestría, en la especialidad; se vieron teorías del aprendizaje, el estudio del método clínico y revisión de sus prácticas educativas, todo ello encaminado a diseñar y sugerir soluciones para su trabajo docente. Para la formación de los primeros maestros tuvieron que recurrir a la experiencia y trabajos de investigadores franceses, específicamente al IREM (Instituto de Investigación en Enseñanza de las Matemáticas).

Actualmente son diversas las instituciones (como la UNAM, UPN, universidades estatales y el ISCEEM) que están interesados en la investigación del tema, encontrando diversidad de perspectivas teórico metodológicas. Sin embargo, consideramos que el esfuerzo no ha sido suficiente, todavía hay camino por andar, pues persisten un número considerable de problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles educativos.

Haciendo una revisión de las investigaciones realizadas de 1982 a 1992 en México, aparece en el Estado de Conocimiento, cuaderno 10, dedicado a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (1993), en el caso del nivel básico, un rubro dedicado a los estudios sobre el alumno, en éste se presentan dos tendencias: la exploración diagnóstica cuantitativa del fenómeno del fracaso escolar en matemáticas y la exploración predominantemente cualitativa de las habilidades, competencias, dificultades conceptuales, errores y desarrollo conceptual de nociones; en el caso del tema interés relacionado con la construcción del conocimiento matemático, no se encontraron trabajos.

Para 1995, en el volumen 2 de procesos de enseñanza y aprendizaje, coordinado por Guillermina Waldengg, aparecen 5 temáticas de investigación: Conocimiento, concepciones y habilidades del alumno; Didáctica de las matemáticas; Conocimientos, concepciones y prácticas del maestro; Formación del maestro y Desarrollo curricular. Como se puede observar no se hace mención de una relación cognitiva y afectiva del conocimiento matemático. Al respecto cabe aclarar que la investigación educativa en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, es vista como investigación en Educación Matemática por los países anglosajones y como investigación en Didáctica de las matemáticas en países europeos, ya lo dice Waldengg (1995) que la investigación en Educación Matemática es una rama joven del saber: comparada con otras ciencias, como la matemática o la física que tienen siglos de desarrollo, la Educación Matemática está en su primera infancia; aún es joven si se le compara con otras disciplinas más recientes como la psicología; ésta le lleva alrededor de un siglo de ventaja.

A causa de esta juventud, el sistema de objetivos, metodologías y criterios para validar el conocimiento de la Educación Matemática, presenta todavía excesiva variabilidad y poco consenso. Adicionalmente, el papel que juega con respecto a las otras ciencias

"establecidas" está todavía en discusión. De ahí la importancia y necesidad de seguir investigando en este campo.

Cuando se habla del tema de interés, en las investigaciones se enfoca sobre todo a la orientación vocacional, específicamente en el nivel medio superior. Si bien se encontraron trabajos relacionados con la construcción de conceptos matemáticos, éstos fueron sobre todo de temas que se enseñan en el nivel medio superior y superior; al parecer las temáticas se han precisado y los problemas de estudio se han delimitado, sin embargo hasta ese momento no se visualizaron trabajos relacionados con el tema de interés por aprender, ello le da relevancia a esta investigación.

Siguiendo en la revisión, se encontró que en España, para los años noventa se desarrollaron trabajos encaminados a la cognición y el conocimiento matemático, cabe señalar que en muchos casos sobre todo en las investigaciones realizadas en la primera década (90's), la intención fue reconstruir la génesis de ciertas nociones, el saber cómo los niños "conocen" o construyen los conceptos matemáticos. (López y Mota, 2003), sin embargo no se encontraron investigaciones que relacionen el aprendizaje con el interés hacia las matemáticas, "...los estudios sobre el aprendizaje se han centrado mayoritariamente en los elementos externos al discente (incidencia del profesor, de la estructuración del contenido, etc.) y pocas veces se han planteado sus aspectos endógenos (motivación, actitudes, interés, etc.), a pesar de que los estudios sobre las actitudes escolares afirman su impacto sobre el aprendizaje cognoscitivo de los alumnos, así como la escasa integración real de los objetivos actitudinales con los objetivos generales de la educación" (Gairín, 1987, 15).

Otro espacio donde encontramos investigaciones dirigidas al conocimiento matemático son las Reuniones Latinoamericanas de Matemática Educativa. Estas reuniones se han venido realizando desde hace 29 años y es en el 2005 que se celebró la XIX Reunión, cuando se incorpora un rubro dedicado a las cuestiones afectivas, presentándose sólo 4 trabajos.

Descubrimos que el tema interés ha sido documentado más en el extranjero (Estados Unidos y Europa), y en menor cantidad en México, encontrando que los estudios consideran la medida y la evaluación de los intereses con la ayuda de instrumentos como el de Strong (1927) y Kuder (1939), que se enfocan hacia el interés vocacional. Por otra parte de las investigaciones realizadas en México, de los estudiantes que sabemos más, son los de

escuelas públicas del Distrito Federal, siendo en menor cantidad en los estados. La presente investigación se realiza en el municipio de Ecatepec, Estado de México. También encontramos que los estudios dirigidos a estudiar los aspectos endógenos, están más enfocados a indagar sobre las actitudes, no encontrando sobre interés hacia el conocimiento matemático.

Con respecto al nivel educativo – a partir de la década de los noventa-, las investigaciones del nivel básico cada vez son mayores, en un principio la mayoría de los trabajos fueron dirigidos hacia el nivel superior.

Considero que mi investigación es relevante, en primer lugar porque se está realizando desde un punto de vista psicopedagógico, abarcando no sólo lo que Coll (1993) llama el triángulo didáctico, que incluye: alumnos, maestro y saber, sino además lo que Brousseau (1994) agrega en su modelo de subsistemas que interactúan en el seno de una situación didáctica que -él le llama el medio-, considerando la interacción que se da entre maestro, alumno y entre alumnos; en segundo lugar porque el trabajo se realizó contemplando diversos grados escolares de primaria, lo que significó un gran reto, el cual tuvimos la confianza de lograrlo; en tercer lugar se estudió considerando características de la perspectiva etnográfica, con el fin de tener una interpretación del acontecer en el aula, tomando en cuenta el punto de vista de los actores, observando la vida cotidiana.

Y lo que nos parece todavía mayor reto es la relación entre interés y proceso de aprendizaje del conocimiento matemático, estudiando el cambio conceptual que se da de éste de acuerdo al nivel de interés; el proceso fue estudiando mediante el Modelo de Análisis Proposicional (MAP) (Campos y Gaspar, 1996, 1997, 2001, 2005). Este modelo estudia el conocimiento conceptual aprendido, para ello se plantea manifiestamente las dimensiones lógica y epistemológica del discurso, desde una perspectiva interpretativa y constructivista (Van Dijk, 1983).

La presente investigación estudia cómo es la organización lógico conceptual del aprendizaje del concepto de perímetro y su relación con el interés por aprender el conocimiento matemático.

Como se puede ver, respecto al conocimiento aprendido se eligió el tema de perímetro, el cual se trabajó de acuerdo a planes y programas del 1993 y 2009; se plantea empezar a

estudiar como conocimientos previos y antecedentes -en el primer grado-, los temas de figuras geométricas y medir con la regla; a partir del segundo año se empieza a estudiar el tema de perímetro, para continuar en tercero y así sucesivamente hasta sexto año, con cierto nivel de complejidad. En esta investigación se eligieron los grados de segundo, cuarto y sexto con el fin de revisar si hay un cambio conceptual conforme se va avanzando en los grados escolares.

El tema de perímetro se eligió por diversas razones: primero por ser un tema base desde lo cognitivo-, para entender otros más complejos como el área y el volumen, que pareciera a simple vista no tener utilidad, pero que nos permite entender el mundo desde su geometría. La geometría como ciencia del espacio que propicia desarrollar la capacidad del razonamiento lógico, así como el desarrollo de habilidades para visualizar, pensar críticamente, intuir, resolver problemas y conjeturar; pensar y entender los teoremas que nos llevan a construir y estudiar el mundo físico. Segundo, para reflexionar sobre la enseñanza tradicional, donde su aprendizaje del concepto de perímetro termina con la memorización de fórmulas, con una definición mecanicista y descontextualizada. Lo que me lleva a recordar cuando tuve que aprender una tabla con todas las fórmulas, para todas las figuras, de diversas medidas: centímetros, centímetros cuadrados, centímetros cúbicos, un conocimiento que no le encontraba sentido pero que había que aprender; no traspasar a las longitudes de una mala calificación. Saber los límites y respetarlos, saber hasta dónde llegar, ese es el perímetro, esa es la vida real; estar en el mundo físico hasta que la línea te detiene, en este contorno terrenal.

Un supuesto del que parto es que a todos los maestros les gusta ver que sus alumnos estén atentos a la clase, que tengan un interés por aprender, que busquen nueva información y se interesen por realizar proyectos que los lleven a la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades y competencias personales. Sin embargo en este estudio nos encontramos con comentarios como: “a los alumnos no les interesa aprender”, “sólo estudian para los exámenes”, “son pocos los que les gustan las matemáticas”, “hay que estar atrás de ellos para que aprendan”, etc.

Espero que esta investigación contribuya a dar respuestas a todas estas inquietudes, así como fomentar, provocar el interés por saber más del tema, ampliando la investigación en

matemática educativa, que en México es joven. En el campo de matemática educativa hay una veta por explorar; hacen falta propuestas didácticas, de innovación, a fin de apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje matemático.

A continuación se presentan el capítulo 1, donde se hace un recorrido del desarrollo de la educación en México después de la Revolución Mexicana hasta nuestros días, haciendo una reflexión de las llamadas reformas educativas. Un capítulo 2, plantea la relación entre interés y aprendizaje, haciendo hincapié en la motivación como elemento necesario para aprender, se plantea el por qué aprender matemáticas y en específico el caso de la geometría. El capítulo 3 presenta una serie de reflexiones en torno al desarrollo de los planes y programas de estudio y su relación con el conocimiento matemático y el interés o la falta de él que se va generando en los alumnos y la resolución de problemas como estrategia didáctica. Estos capítulos conforman el marco teórico contextual que me permitió tener elementos para fundamentar el análisis.

El capítulo 4, presenta la metodología trabajada en la investigación, revisando el marco teórico del Modelo de Análisis Proposicional (MAP) y el capítulo 5 es el análisis de datos, que enmarcan los resultados que encontramos después de sistematizar y analizar el trabajo de campo. Este último capítulo se estructuró de la siguiente manera: primero se contextualizó lo que es la escuela, sus rituales y prácticas, a fin de darnos una perspectiva de lo que ocurre cotidianamente, para luego iniciar con cada uno de los grados estudiados. Se inicia con el segundo grado donde se plantea la vida cotidiana del aula, tanto es sus prácticas como en los momentos en que se enseñó el tema de perímetro, para continuar con los hallazgos en el aprendizaje del perímetro. Luego se continúa con la dinámica cotidiana en el aula del grupo de cuarto grado, para pasar a los hallazgos encontrados en el aprendizaje del tema. Se termina con la presentación de la dinámica cotidiana en el aula de sexto grado y los hallazgos en el aprendizaje del perímetro.

Se finaliza con las conclusiones, las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO 1. LA REFORMA EDUCATIVA DEL 93. SU CONTEXTO Y DESARROLLO.

La reflexión crítica sobre la práctica se torna una exigencia de la relación Teoría/ Práctica sin la cual la teoría puede convertirse en palabrería y la práctica en activismo. (Pablo Freire, 1997).

La educación en México ha pasado por diversos momentos históricos, los cuales han sido dominados por ideologías³ que se han caracterizado por ser utilitaristas y antidemocráticas, salidas de intereses de diversos actores internos, externos (Loyo, 1997), y de los ámbitos del gobierno; igualmente en la educación, generalmente encontramos tradiciones, valores y orientaciones pedagógicas que van configurando su identidad. En este capítulo presentamos algunas reflexiones de lo que ha sido el sistema educativo, construido históricamente; se verá la influencia de referentes filosóficos en el marco de la Revolución Mexicana, donde a la educación se le da un papel central para la legitimidad de los gobiernos post-revolucionarios, viendo más adelante cómo la tecnocracia viene a propiciar un cambio dirigido a un nuevo modelo económico, que finalmente repercuten en la educación y que se ve reflejado en las diversas –llamadas- Reformas Educativas.

1. 1 Antes de la Modernización

La Revolución Mexicana tuvo como antecedente el surgimiento de diversos caudillos con ideales liberales, interesados en mejorar la calidad de vida de los mexicanos; visualizando diversos intereses políticos. En esos tiempos, se plantearon diversos momentos históricos y filosóficos que influyeron en los proyectos educativos, es el caso de: el nuevo manual de enseñanza objetiva de Norman A. Calkins (1822-1895), quien se reconoce deudor de Ian Amos Komensky (Comenio) (1592-1671) y Johann H Pestalozzi (1746-1827), -este manual- cultivó un influjo significativo en la escuela mexicana del siglo pasado (Meneses, 1998). En esos tiempos se consideraba que la educación primaria debería

³ Hay una estrecha relación entre el proceso nacional de producción y comercialización de mercancías y el referente ideológico del sistema educativo.

comenzar con el ejercicio de las facultades perceptivas, entendiendo que la atención y la creación de conocimientos consisten en relacionar lo agradable con lo instructivo, creyendo que la educación debe ir de lo simple a lo complejo.

En la época de la Reforma, con el influjo de Gabino Barrera y otros, llegó a México el positivismo de Augusto Comte (1798-1857), doctrina filosófica que favoreció a un sistema educativo - que venía de los marcos estrechos de los colegios religiosos, la lógica no rebasaba los límites de la neoescolástica⁴ de Balmes y su escuela-. Esta doctrina tuvo gran aceptación entre muchos protagonistas del triunfante movimiento republicano (Zea, 1993), ya que se adecuaba políticamente a una posición continuadora del liberalismo.

Entre los protagonistas que tuvieron que ver con esta doctrina, está por ejemplo Benito Juárez, quien le encomendó a Barrera la función de la Escuela Nacional Preparatoria, y que inició sus labores el primer día de Febrero de 1868, donde tiempo después estudiaron Antonio Caso (1883-1946) y José Vasconcelos (1882-1959), - precedidos por José María Vigil (1829-1909) y Justo Sierra (1848-1912)-, quienes echaron por tierra la presunción del positivismo de ser promotor del orden, e hicieron ver cómo el positivismo sostenía también posiciones antagónicas (Meneses, 1998), además manifestaron su oposición al régimen de Porfirio Díaz, que al convertirse en presidente tomó el poder político y la burguesía el económico, este grupo se enriquecía desfigurando los presupuestos darwinistas de que todos los mexicanos tenían derecho a enriquecerse, pero unos podían más que otros.

Otros eventos que protagonizaron los antecedentes de la Revolución fueron el Congreso liberal, convocado por el Club Liberal Ponciano Arriaga en San Luis Potosí –en febrero de 1901-, además movimientos de oposición al régimen existente. Uno de ellos fue representado por la corriente magonista, del cual surgió el Partido Liberal Mexicano, quien se encargó de difundir su programa político, julio de 1906. En él se proponía hacer reformas en los aspectos políticos, económicos y sociales que protegieran a los campesinos y en general a la población explotada. En materia educativa, se proyectaba la necesidad de popularizar la educación, dándole al Estado la responsabilidad de la organización y dirección de la instrucción de la niñez, además de mejorar los sueldos a los maestros, veían

⁴ En el siglo XIX se produjo un resurgimiento de la escolástica denominado neoescolástica, movimiento teológico y filosófico que intentó utilizar la filosofía grecolatina clásica para comprender la revelación religiosa del cristianismo.

la necesidad de enseñar artes y oficios en las escuelas, la prohibición al clero de impartir educación y la obligatoriedad de la educación elemental; todo esto, para lograr el desarrollo del país dentro de un marco de libertad y justicia social.

Recordemos que en el tiempo que duró el Porfiriato en materia educativa, no se brindó educación a la clase rural, ni se preparó en artes y oficios; el interés y gusto por el conocimiento sólo se cultivaba con mayor oportunidad entre los ciudadanos (Meneses, 1998). Por lo que, tras la caída del régimen de Porfirio Díaz, México vivió otro periodo considerable de inestabilidad política emanado de la lucha por el control del Estado, la educación quedó sin un rumbo fijo, de ahí que se heredó del porfiriato un número extremadamente alto de analfabetas, resultado de las políticas educativas de ese gobierno y de sus antecesores; con respecto de la instrucción pública, éste fue un periodo de gran inestabilidad, que continuó con la sucesiva lucha de fuerzas que tomaron el poder, por lo que poco se hizo en cuanto a políticas educativas. Tanto Madero como Huerta mantuvieron la estructura política, administrativa y organizacional del Estado, y por lo tanto, no impusieron un modelo de país.

Para el 30 de mayo de 1911, el Congreso aprobó un proyecto de ley por el cual el gobierno de la República aceptó por primera vez la responsabilidad económica de la educación fuera del Distrito Federal y la de los Territorios, lo que marcó una etapa de la historia de la educación pública en México. Dicha ley autorizó al Ejecutivo Federal para fundar en toda la República escuelas de “instrucción rudimentaria”, que tenían como finalidad “la enseñanza para hablar, leer y escribir castellano y ejecutar operaciones fundamentales y más usuales de la aritmética”, sin embargo hay que considerar que el tema del curriculum ha respondido primero a motivos políticos y después a razones pedagógicas, además que esta ley fue difícil de concretar en el ambiente de hostilidad que vivió México durante la Revolución.

Después de la Revolución Mexicana, México se encontraba con más de tres cuartas partes de la población analfabeta (Castrejón, 1983), con políticas de gobierno desarrollistas, nacionalistas populares, socialistas y liberal democráticos, con resultados desiguales y de manera diversa a las distintas clases y grupos sociales (Puiggrós, 1998), siendo evidente que el desarrollo educativo siempre ha sido disparajeo. “El bien cultural, que es la

educación, ha fluido siempre desde los más acomodados hacia los que tienen menos, desde la cabeza hasta la base de la pirámide social, desde los más ricos hasta los más pobres” (Díaz de Cosío, 2006,16); había una necesidad de poner en marcha un proyecto educativo nacional.

Con el transcurrir de las décadas, se han tenido progresos en la educación, sin embargo se han distribuido en forma dispar entre la población. Si bien de 1930 a 1995, el promedio de instrucción de la población de 15 años y más aumentó de uno a siete años de escolaridad (Latapí y Ulloa, 1997), podemos ver que tuvieron que pasar 65 años para una escolaridad de primaria, la cual no fue desplegada en todo el país, ni la concluyen todos los que ingresaban, además, la asistencia a preescolar era un privilegio para determinados centros urbanos, la secundaria por su parte era una opción restringida para comunidades urbanas y mucho más para poblaciones rurales y el gasto educativo y todos sus componentes, en particular el gasto federal por alumno disminuyó en más del 40% de 1981 a 1994 (Latapí y Ulloa, 1997). Por su parte el INEGI, reportó 6.3 millones de personas analfabetas en 1995, esto es, el analfabetismo en nuestro país se incrementó en 142 mil de 1990 a 1995.

Cabe aclarar que por motivos políticos, el poder del Estado-nación no se afianzaba, situación típicamente desarrollada durante casi todo el siglo XIX hasta el Porfiriato y posteriormente en los tiempos de la revolución de principios del siglo XX, y hasta iniciada la década de los cuarentas, lo que hacía de la educación y los proyectos curriculares un espacio de encuentro hegemónico, es decir, un vehículo para afianzar el proyecto político de los grupos de poder en turno (Bolaños, 1997; Meneses, 1998).

Años más tarde, después de la Revolución, al darse cierta estabilidad política en México, empezaron a disminuir las luchas de poderes, en los cuales eran claras las disputas por el “control de las conciencias”, más que por la impartición del conocimiento (Padua, 2003). Con Álvaro Obregón que se hace cargo del gobierno, Vasconcelos (rector en ese momento de la Universidad de México), se preocupó por establecer una dependencia de Estado, ello dio origen a la Secretaría de Educación Pública (SEP).

Es así que Vasconcelos⁵, con la herencia de Justo Sierra⁶, su estudio de la educación soviética y una oposición al positivismo –que venía permeando desde la restauración de la República Federal en 1867-, plantea una educación con principios de escuela activa, es el caso de los jardines de niños, infundidos en la doctrina de Frierich Frobel (1782-1852), esta doctrina considera al niño acción y fantasía, las cuales se expresan en el juego, por lo que la vida infantil debe darse en una libre actividad creadora, pues el niño ejecuta su acción y su fantasía.

Vasconcelos también implementó una nueva mística a favor de la educación popular, bajo el esfuerzo coordinado de los tres misioneros: el maestro, el artista y el libro. Afrontó una educación rural en apoyo a la reforma agraria y una visión de cultura como factor de liberación y dignificación de la persona. (Latapí, 2003, 26). Aparecieron maestros llamados “misioneros”, itinerantes que tenían como tarea impulsar las virtudes de la educación, además de convencer a la población de construir escuelas y encontrar voluntarios de la localidad que actuaran como maestros, que enseñaran a leer, escribir, calcular, impartir conocimientos de historia y geografía, además de motivar a la comunidad a seguir las normas de higiene, medicina y artesanías. Se dio un impulso a la educación con la escuela rural (incluyendo las normales rurales), promovió campañas de alfabetización, creación de bibliotecas, apoyo al arte popular y muralismo.

En ese tiempo se publicaron “Las bases para la organización de la escuela”, que constituía el fundamento de la vida del niño en la escuela primaria, por lo tanto la escuela tenía el deber de enseñar al niño lo que necesita como niño, y debía ser tratado como individuo; estas bases se inspiraron en la doctrina de Decroly (1871-1932), con su pedagogía de los centros de interés, siendo su filosofía “la escuela para la vida por la vida”, ello se traduce a iniciar al niño a la vida por medio de los conocimientos iniciales, es decir, la toma de conciencia del yo, de sus necesidades y sus aspiraciones; brindarle las condiciones de un

⁵ José Vasconcelos perteneció al grupo Ateneo de la Juventud, grupo de intelectuales que estaban en contra del positivismo y a favor de un programa de renovación cultural, en búsqueda de la igualdad de acceso a los bienes materiales y al conocimiento. Fue rector de la Universidad en 1920 y secretario de la Secretaría de Educación Pública en 1921.

⁶ Justo Sierra se interesó en la educación, presidió los dos Congresos de Instrucción (1889-1991) y en 1901 fue nombrado subsecretario de Instrucción, lo que le permitió establecer en 1905 la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes. Sierra visitó Europa, lo que le permitió diseñar una pedagogía social, orientada y dirigida por el Estado; insistió en la diferencia entre instrucción y educación, y recalcó la necesidad de educar a la mujer.

ambiente natural y humano, en el cual pudiera actuar a fin de realizar sus necesidades y aspiraciones; se fomentaba el principio de redescubrimiento para conducir al niño a hacerse para la vida. Sin embargo la falta de preparación de los maestros y un programa de formación docente para implementar el proyecto, impidió que se realizara.

Aun así, la educación era la esperanza para promover la integración sociocultural y el progreso económico, por ello algunos han llegado a catalogar a Vasconcelos como el mejor secretario de educación que ha tenido México.

De acuerdo al Consejo Nacional Técnico de la Educación (CONALTE), quien recapituló el estado que tenía la educación de 1922 a 1934, determinó que su organización era elemental de cuatro años y superior de dos años, en ese entonces los objetivos de la educación iban dirigidos a “desarrollar el amor a la patria, contribuir al desarrollo del país; apoyar el desarrollo físico, social y económico. Las materias que se estudiaban en ese entonces eran: lengua nacional; aritmética y geometría; cosas, seres y fenómenos; geografía de México y general; historia de la patria; deberes y organización social; dibujo y trabajos manuales; voz y canto y ejercicios físicos” (Meneses, 1998, 21).

Posteriormente para la década de los treinta se dio el proyecto socialista que va de 1934 a 1946, con antecedentes del pensamiento de Marx y Lenin y de la escuela racionalista, inspirada en las ideas del español Francisco Ferrer Guardia. En ese momento la educación socialista significaba la difusión de la doctrina del materialismo dialéctico –combatiendo las supersticiones y prejuicios religiosos- y la enseñanza de una “conciencia de clase proletaria” impartida por las escuelas públicas, siendo el maestro el transformador del espíritu infantil; se hablaba de una educación productiva, un socialismo científico, una escuela socialista al servicio de la clase trabajadora⁷; se planteaba una educación nacional y democrática, encaminada a un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo (Alonso, 2003).

Se expidió la primera legislación educativa a nivel federal y se produjo la reforma del artículo 3º, donde aparecía el concepto de escuela socialista y el monopolio de la educación por parte del Estado; entonces la primaria se dividió en primaria rural que era de cuatro

⁷ Chávez Orozco, Subsecretario de Educación –en ese tiempo-, afirmó que el papel de la educación era conseguir lo más pronto posible una transformación de las relaciones de producción, exigiendo que el maestro desechara de su conciencia todo prejuicio pequeñoburgués de clase (Padua, 2003).

años y urbana de seis años, los objetivos de cada una eran diferentes, para la rural el objetivo era apoyar la vida económica y social del país, mejorar las técnicas agrícolas y con ello organizar los sistemas de producción colectiva –siguiendo los preceptos socialistas-, fortalecer campañas contra el alcoholismo –que en esos años se había convertido en un grave problema social- y promover el respeto hacia la mujer. Las materias que se enseñaban eran: lectura y escritura; aritmética; técnicas agropecuarias, artesanías y conservas.

Con respecto a las primarias urbanas el objetivo se encaminaba a que los alumnos adquirieran una sólida moral socialista, formar un “verdadero carácter” y alcanzar los ideales sociales a fin de integrar una nueva forma de vida social. Las materias que cursaban eran: lengua nacional, cálculo aritmético y geométrico; observación y estudio de la naturaleza; actividades artísticas, educación física, geografía; historia y civismo; enseñanzas manuales y economía doméstica (CONALTE, 1973).

Con la reforma –de esos tiempos-, se propagó y se fortaleció el control estatal de la educación en planes, programas y métodos de enseñanza, además comprendía la asignación de recursos a la educación que irían en aumento, 15% del gasto federal en 1934, con un incremento anual del 1% durante el sexenio de Lázaro Cárdenas, para llegar en 1939 a la cifra del 20% (Martínez, 2003). Aunque no se cumplieron las metas presupuestales, sí se asignaron más recursos como nunca se habían dado.

Este proyecto educativo creó gran controversia, por un lado los que opinaron que todo fue charlatanería marxista y otro grupo que consideró que fue desafortunado por la vaguedad con que se entendió el socialismo. Por su parte los maestros también tuvieron discrepancias, unos trataban de implantar la educación socialista, otros –mayoría- seguían enseñando a la manera tradicional.

Con respecto al proyecto tecnológico, orientado a la industrialización, que fue impulsado por Calles y Cárdenas, se dio prioridad a la enseñanza técnica y al trabajo productivo, de ahí la creación del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en 1936, con la encomienda de formar un personal altamente calificado y solidario con el pueblo trabajador, una educación rural indígena con el Instituto Nacional de Antropología e Historia. La política educativa se basó en dos puntos nodales, la espiritualidad y la reconstrucción moral. Para 1939 se

firmaron los últimos convenios entre los estados, que consintieron en ceder el control del sistema educativo a la federación.

Para la década de los cuarentas se dio inicio al proyecto de escuela de unidad nacional (1943-1970), con un énfasis en la educación urbana para apoyar el proceso de industrialización y se pretendió una política de reconciliación.

Con Ávila Camacho, siendo secretario de educación Octavio Vejar, hubo un cambio en la política de la SEP; el objetivo ahora era formar un tipo de mexicano preparado para cooperar con los otros, para convivir juntos, sin distinción de credos, partidos o clases. Vejar intentó revivir la escuela del amor de Pestalozzi, a lo que él denominó la pedagogía del amor, pero como siempre acontecen en educación, los cambios ocurren por modas, decisiones personales, los secretarios cambian, no se da seguimiento a los proyectos y surgen nuevos.

Es entonces que aparece Jaime Torres Bodet, como secretario de educación (en su primera gestión-1946). Él promovió la Campaña Nacional del Analfabetismo y la creación de la Comisión Revisora de Planes y Textos, además se creó el Instituto Federal de Capacitación del Magisterio y su acción más trascendente fue la reestructuración del artículo 3º constitucional, eliminando el término de socialista, que con equilibrio de elementos pedagógicos y filosóficos, nacionalistas e internacionales, logró satisfacer a la mayoría de las tendencias políticas de su época (Martínez, 2003). Ahora el artículo constitucional, proponía como definición de educación el desarrollo de todas las capacidades del ser humano: intelectuales, físicas, sociales y estéticas, siendo la democracia una forma de vida, constituida para el constante mejoramiento económico, social y cultural de la sociedad, propiciar el nacionalismo, el respeto a la dignidad humana y fomentar la igualdad, sin distinción de raza, sectas o sexo; la prioridad de la educación fue unificar a la nación.

En el caso de la primaria, se propuso un programa unificado para toda la población de seis años, con el fin de unir a todos los mexicanos en una nación fuerte; el plan contenía materias instrumentales básicas: lenguaje, aritmética, geometría, dibujo y trabajos manuales, como materias instrumentales complementarias estaban: música, canto, educación física; geografía, historia y civismo.

Para la década de los cincuentas⁸ se caracterizó por un aumento en la población, derivado del crecimiento demográfico, y al final de la década la demanda no estaba siendo atendida por el sistema educativo, por lo que se hablaba de baja calidad en la educación y alto grado de deserción. A fines de 1958 Jaime Torres Bodet regresa a la SEP (1958-1964), en una segunda gestión con un enfoque diferente al de 15 años atrás, con la experiencia de haber estado en la Secretaría de Relaciones Exteriores, en el puesto de director general de la UNESCO; llegó esbozando la necesidad de una planeación en el sentido moderno, y una educación que fomentara la comprensión, carácter, sensibilidad, imaginación y creación, por lo que se creó una comisión para preparar el plan que enfrentaría los problemas de la educación básica del país, así surgió el Plan de Once Años (1959 a 1970), que comprendía casi dos sexenios, algo que no se ha visto por la escasa continuidad que regularmente existía y existe entre un periodo presidencial y otro, sin embargo sólo duró 5 años.

El Plan de Once Años, se ejecutó – en los pocos años que duró- con sencillas innovaciones, como la introducción del doble turno en las escuelas primarias, construcción de edificios escolares, capacitación de maestros, el apoyo de libros de texto gratuitos, y la propuesta de tres metas encaminadas a que los niños logaran un mejor conocimiento del medio físico, económico y social en el cual vivían, que logaran confianza en las actividades que realizaban y que adquirieran un sentido de la responsabilidad de sus acciones. En este Plan se enmarcaba equilibrar el tiempo destinado a la formación e información de los educandos, es decir, cambiar la educación verbalista por una educación activa, dirigida a la experimentación, dando lugar a las experiencias y contextos locales y regionales, además de un alumno interesado por el progreso de su país, capaz de percibir sus necesidades y contribuir para satisfacerlas, el objetivo era la formación de una conciencia democrática y nacional.

“La SEP se propuso entonces formar un niño que, mediante los conocimientos adquiridos, entendiera la vida cotidiana; supiera observar, investigar y establecer la relación causa-efecto; aplicara sus conocimientos a la resolución de problemas; utilizara sus manos en el trabajo; estuviera presto a servir a los

⁸ Hay que recordar que de 1956 a 1972, fue conocido como “la época de oro del milagro mexicano”, por el crecimiento de la economía nacional, aunada a la estabilidad de los precios y el tipo de cambio de la moneda nacional.

demás, y cumpliera sus obligaciones y exigiera sus derechos ” (Meneses, 1998, 28).

Para lograr estos propósitos se prepararía a los nuevos maestros y la distribución de los libros de texto gratuitos, de ahí la creación de la Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos, en febrero de 1959; los libros apoyarían los nuevos planes y programas de estudio, un currículo enfocado a la enseñanza de la lengua nacional, la aritmética, las ciencias, la historia y geografías nacionales. Con estos libros se pretendía que fueran acompañados de cuadernos de trabajo para los alumnos y guías manuales para los maestros. Para 1960 se distribuyeron libros para los grados de primero a cuarto, y hasta 1969 aparecieron los libros de quinto, sexto y los manuales, es decir, 10 años después que surgió el Plan de Once Años.

Los fundamentos pedagógicos de estos nuevos programas, que pretendían una transformación importante, partieron de considerar –por lo menos en papel-, las necesidades vitales y de la *promoción* de los valores morales, es así, que los programas no se organizaron por materias y temas de enseñanza, más bien por necesidades que propiciaran el desarrollo integral del niño; se resucitó la doctrina de Decroly de la globalización y de los centros de interés, -planteados décadas anteriores- y también se empezó a prestar atención a las teorías de Jean Piaget, por lo que los programas se distribuyeron por intereses vitales como:

“1) La protección de la salud y el mejoramiento del vigor físico; 2) La investigación del medio físico y aprovechamiento de los recursos naturales; 3) La comprensión y el mejoramiento de la vida social; 4) Las actividades creadoras; 5) Las actividades prácticas y 6) La adquisición de los elementos de la cultura” (Meneses, 1991, 42).

Para lograr el desarrollo integral del alumno se propuso el método global, que propone partir de analizar del todo a sus partes, con ello se opone al sintético, procediendo de lo fácil a lo difícil. La enseñanza globalizada retoma los principios de la escuela activa como son: las unidades de trabajo, los centros de interés, las jornadas, los proyectos y el programa de “aprender haciendo”, el cual se apoya de ideas como: que los alumnos comprueben la validez de los conceptos que regularmente expone el maestro, proveerles el descubrimiento

de sus aptitudes y habituarlos en el uso de herramientas fundamentales del trabajo humano y el trabajo en equipo. Estas ideas se vieron plasmadas en el Manual del Maestro (Aprender haciendo), que consistía en libros y cuadernos de trabajo para cada grado escolar, fue publicado por la SEP (México: Secretaría de Educación Pública, 1969), cuando estaba por concluir el sexenio de Díaz Ordaz.

Los trabajos de la gestión de Torres Bodet y el Plan de Once Años fueron determinantes para que México pudiera plantearse el reto del crecimiento demográfico en el campo educativo (Martínez, 2003), pero no así su calidad, una evidencia fue la confusión por parte de los maestros, quienes manifestaron que no quedaba claro si la propuesta era una técnica o una asignatura, confusiones que fueron resultado de la insuficiente formación y la resistencia a modificar la práctica docente; era imposible convencer a los maestros en cursos breves de una semana. Además apenas se estaba implementando la Reforma cuando empezaban anuncios de otra reforma encabezada por Manuel Bravo Jiménez.

Con respecto al crecimiento, la educación preescolar tuvo un aumento del 35% en jardines de niños y 40.3 en alumnos. El nivel primaria (que fue el objetivo principal del Plan de Once Años) tuvo un incremento del 37%, que si bien es ascendente no fue a lo que había planeado el Plan; años anteriores el crecimiento había sido mayor (Muñoz Izquierdo, 1971). Si bien las cifras muestran la posibilidad de que más niños asistieran a la escuela, eso no aseguraba que terminaran su enseñanza, la reprobación, la deserción y la baja eficiencia terminal eran patéticas; para el Censo de 1970, el nivel educativo promedio era de 3.1 años de escolaridad por habitante.

Al parecer las reformas educativas de 1952 y 1970, que centraron su atención en el crecimiento, no así en la calidad, según Brooke (1981), la reforma de 1970, su impulso fue claramente político y de ninguna manera significó una ruptura con el pasado, ello se vio reflejado en la baja eficiencia terminal.

Ante las deficiencias de la primaria se hicieron propuestas como el aumentar el periodo de educación básica a 9 años, parecía ser insuficiente los 6 años de primaria; además había la queja de la preparación de los alumnos egresados de preparatoria, quienes culpaban a la secundaria de no cumplir con su parte y ésta culpaba a la primaria. Al respecto hay que considerar que, el problema de la calidad en la educación no puede resolverse con la

acumulación de años, ya lo vemos con la Reforma Educativa de 1993, la educación básica se considera hasta la secundaria y si observamos continúan los problemas de deserción y baja calidad; además los alumnos de preparatoria no logran las suficientes habilidades y competencias como para enfrentarse a un nivel superior y siguen culpando a la secundaria y ésta sigue culpando a la primaria; ahora que el nivel preescolar es obligatorio, la primaria culpará a este nivel? y el nivel preescolar ¿a quién culpará?.

Cada uno de los proyectos acontecidos en nuestro país, muestran cómo la educación es resultado de una historia concreta, con conflictos, búsquedas, adaptaciones y rupturas, “tanto los sucesivos textos legales que la han normado, como las prácticas escolares de la vida cotidiana, pueden verse como respuesta a ideales políticos difícilmente realizables o a concepciones realistas del desarrollo del país que persisten en tratar de imponerse” (Latapí, 2003, 23). Se puede decir, en muy pocas ocasiones, que la educación ha sido parte activa del proyecto nacional (Padua, 2003), sobre todo cuando nos referimos a la educación como distribución de conocimientos.

Si bien para los años sesentas y setentas se favoreció la expansión del sistema educativo, fueron décadas donde se observó mayor incremento, se construyeron locales escolares y se formaron comisiones para renovar los planes y programas de estudio (Plan de Once Años), pero la distribución de escolaridad siguió siendo ineficiente y no garantizó la movilidad social y la ampliación de la clase media; si bien la masificación se vio como un logro, también tuvo sus consecuencias como la escasa vinculación entre el sistema educativo y el sistema productivo y entre la escuela y la vida.

Además se observó una fuerte desigualdad en la oferta educativa, los alumnos que asistían a las escuelas de los estratos más pobres son los que tenían y siguen teniendo las peores condiciones materiales, de estructura y de maestros –por ejemplo grupos multigrado- donde los maestros tienen que atender un gran número de alumnos y de diversos grados escolares, exigiéndoles que logren buen nivel de aprendizaje. Hay que considerar que la igualdad de oportunidades no se garantiza asegurando que los alumnos pobres cuenten con materiales educativos y asistan a escuelas gratuitas, sino compensando las diferencias familiares, culturales y económicas (Rodríguez, 2002).

Y la pregunta surge ¿qué sentido tiene el control estatal de la educación si no se responsabiliza el gobierno del conjunto de sus fines? (Barba, 2003). De qué han servido los programas como el PARE (Programa para Abatir el Rezago Educativo) diseñado en 1991, el Programa de Niños en Solidaridad o el Programa de Escuela Digna, al parecer sólo han sido paliativos, que no han solucionado el problema de raíz; las necesidades sociales y económicas requiere que los alumnos con derecho a una educación obligatoria y gratuita la reciban con calidad, de nada sirve un alumno con certificado si en su vida cotidiana no sabe resolver un problema, investigar o tener argumentos para defender sus ideas o la seguridad de un trabajo digno.

Para el siglo XX, la educación pública había tenido 10 doctrinas educativas diferentes: Vasconcelos, Bassols, Cárdenas, Vejar, Vásquez, Torres Bodet, Sáenz, Bravo Ahuja, Solana, Muñoz Ledo, además de la llamada Revolución Educativa (1982-1985), que nunca se llevó a la práctica, luego tres años de estatismo de 1989 a 1992, y se terminó con la publicación del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa (1992). En todas estas doctrinas han existido similitudes, marcadas diferencias y oposiciones; con frecuencia se han tomado decisiones por motivos políticos, asimismo se han realizado multitudinarios cambios de secretarios⁹-donde han sido pocas las ocasiones que concluyen su periodo -, igual por razones políticas, sin considerar las consecuencias educativas como es el desconcierto en los maestros, que hace percibir a los alumnos y padres de familia la falta de formación de los maestros y continuidad en los planes y programas.

Aunado a ello se ha desmitificado el poder de la educación, primero porque las oportunidades de educación se extienden de las regiones más desarrolladas a las menos desarrolladas y cuando la oportunidad de educación llega a las regiones menos favorecidas,

⁹ En 85 años de existencia de la SEP, sólo cuatro secretarios han concluido su periodo –Vidal, Cisneros, Torres Bodet (en su 2ª vez) y Bravo Ahuja-. Con más cambios se encuentra en el gobierno de Pascual Ortiz Rubio con cinco secretarios en dos años. El segundo lugar lo obtuvo Carlos Salinas de Gortari, con cuatro secretarios en seis años.

Cabe recordar que fue en el sexenio de Salinas, se encontraba Bartlett en la Secretaría de Educación, pero al no pertenecer a su equipo se le dio salida como gobernador de Puebla, luego al quitar la Secretaría de Programación y Presupuesto, Ernesto Zedillo quedó sin cargo, entonces se le dio la SEP. Luego al poco tiempo dejó la Secretaría para coordinar la campaña de Colosio, función claramente política. En el lugar de Zedillo llegó Fernando Solana, quien tenía el cargo en Relaciones Exteriores pero había que cederlo a Camacho Solís. Luego Solana deja la Secretaría para pasar al Senado y en su lugar queda José Ángel Pescador, que no termina su gestión por conveniencias del grupo Zedillista; en su lugar queda Fausto Alzate, quien es muy criticado y pasa la estafeta a Miguel Limón. Con todos estos cambios se hace evidente que el gobierno no toma en serio a la educación.

el nivel educativo que logran ya ha perdido valor en el mercado de trabajo, lo que genera *la devaluación educativa*, o de inflación educativa, es decir, para ocupar un puesto se exigía un nivel educativo, pero con el tiempo se va requiriendo uno superior, por lo que la educación va perdiendo su capacidad de movilidad social ascendente, haciendo evidente un problema de inequidad para ingresar, permanecer y aprender en los diferentes niveles educativos, ¿será que la modernización y postmodernización no está llegando a la educación?

Parece que el sistema educativo mexicano –considerado como país en vías de desarrollo-, no ha logrado responder con la prontitud requerida a los cambios que se presentan producto de la globalización del comercio y la producción industrial (Prawda, 2006), ni al desarrollo de la ciencia y la tecnología, provocando una ineficiencia del sistema educativo.

En este contexto, da inicio el proyecto modernizador, la pregunta es, ¿la modernización educativa es la respuesta a la calidad educativa?

1. 2 La llamada Modernización Educativa

Cuando concluye el sexenio de Díaz Ordaz el país enfrentaba una fuerte crisis, en el aspecto económico y social, con el incumplimiento de la reforma agraria, el movimiento obrero, el aumento y cada vez más deteriorado proletariado y campesinado y la represión de los movimientos de trabajadores y estudiantes. El gobierno en ese momento se desprestigió en su papel de guía y guardián de la revolución, así lo demostró con “el salvajismo oficial para reprimir el movimiento estudiantil de 1968 que dejó como saldo varios centenares de muertos el día 2 de octubre de ese año. El Estado demostró ser represivo en sus relaciones con grupos democráticos y progresistas y se reveló incapaz de emprender aventuras de cambio” (Brooke, 1981, 10).

Entonces al nuevo presidente – Luis Echeverría-, se le presentaba la alternativa de continuar con el anterior régimen o modificar el ambiente político, optó –desde su campaña-, más no en los hechos, por modificar aspectos como: una apertura democrática, orientar la reforma económica para modernizar el aparato productivo e incrementar las relaciones con otros países, especialmente con los llamados del primer mundo, pretendiendo con ello modernizar al país.

Es así, que en el sexenio de Luis Echeverría (1970-1976), aparece el proyecto modernizador, donde no puede dejar de verse el movimiento estudiantil del 68, como una respuesta a las inconformidades sociales e insuficiencias educativas que se agudizaban para ese entonces, por lo que el gobierno no perdió tiempo y configuró un discurso político con frases claves como: “libertad de expresión”, “autocrítica”, “democratización”, “cooperación” y “diálogo”.

Habría que recordar que en el periodo que comprende de 1972 a 1985, el Estado mexicano adquirió ciertas características que lo conceptualizaron como “estado de bienestar” o “estado benefactor”, donde la política estuvo basada en ideas keynesianas,¹⁰ desde la cual el modelo de desarrollo económico es promovido directamente por el Estado a través del gasto social y las inversiones públicas (Quezada, 2001, 107), sustentado en un sistema de relaciones centralizado, autoritario y corporativizado, y aunque estas características propiciaron en un inicio un crecimiento y desarrollo económico y cierta redistribución de la riqueza, posteriormente provocaron una crisis económica que se fue agudizando invariablemente entre 1972 y 1985, y como consecuencia también una crisis educativa.

Entonces, para 1970 se presentó la Reforma Educativa, donde los maestros recibieron instrucciones para privilegiar “los aspectos creativos del aprendizaje, la experiencia, la iniciativa, la capacidad del juicio, la investigación, las actividades constructivas, la autoexpresión, el trabajo en equipo, y las competencias” (Comisión Coordinadora de la Reforma Educativa, 1971), esto enmarcó a la educación con dos objetivos: transformar la economía, las artes y la cultura a través de la modernización de las mentalidades e instaurar un orden social más justo, así lo manifestó Echeverría en su primer informe de gobierno:

“En el orden educativo se adopta un concepto de aprendizaje derivado del constructivismo psicológico: debe asegurarse la participación activa del educando, estimularse su iniciativa, responsabilidad y capacidad creativa; a la vez, los planes y programas de estudio tienen que estructurarse con objetivos muy precisos y el aprendizaje evaluarse rigurosamente, sin que importe en dónde fue adquirido.

¹⁰ Estas ideas propiciaron que el Estado institucionalizara su poder con una orientación social autoritaria, con una incorporación –subordinada- a la vida política de los sindicatos, los obreros, los campesinos y las diversas organizaciones populares.

Se espera desarrollar en los alumnos las capacidades de análisis, pensamiento crítico, inferencia lógica y deducción; así estarán mejor preparados para el trabajo socialmente productivo”. (Latapí, 2003: 33)¹¹.

La Reforma se presentó como un proceso permanente que propiciaba introducir nuevos planes, programas, métodos y libros de texto, reformar la infraestructura de la educación y modernizar los procedimientos administrativos, con ello se publicó una Ley Federal de Educación (1973) que normaba el artículo 3º de 1946 y una Ley de Educación de Adultos; en el orden pedagógico se visualizaba el aprendizaje como un proceso, a la educación como promotora del cambio, el uso del método científico y la conciencia histórica, haciendo flexible el sistema educativo y promoviendo la educación informal.

Con respecto a los métodos, se propuso los que promovieran el pensamiento crítico y la creatividad, una pedagogía centrada en el niño, alejada del verbalismo y la enseñanza libresca, apartando al alumno de la memorización de conceptos, propiciando el razonamiento y la comprensión, nada alejado o novedoso de lo que se pedía en el anterior sexenio y nada extraño que quedara sólo en intenciones.

La Reforma Educativa propuso una organización por áreas, con el fin de romper con la organización por disciplinas separadas, con un manejo centralizado de la educación básica, siendo los objetivos de la educación primaria: “encauzar el proceso natural de desarrollo del niño para lograr el desenvolvimiento integral de su personalidad, propiciar el conocimiento del medio en que vive para que pueda transformarlo de acuerdo con las necesidades de su sociedad; favorecer su proceso de socialización, permitiéndole ser factor activo de los diversos grupos a los que pertenece y llegar a serlo de la sociedad de la que forma parte” (Meneses, 1991, 191). Se conformaron siete áreas de formación: español, matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, educación física, educación artística y educación tecnológica.

Con esta Reforma se le dio prioridad a los contenidos por encima de los métodos, las actitudes y las destrezas; dichos contenidos fueron seleccionados de acuerdo a los juicios de

¹¹ Varias de las características de los inicios de esta reforma fueron retomadas tres sexenios después, con la llamada “modernización” del presidente Salinas.

los expertos de cada una de las asignaturas, siendo el papel del maestro cumplir con la prescripción de los programas y los libros de texto. Esto provocó desacuerdo y desconcierto en los maestros, al admitir que la Reforma Educativa se había impuesto, sin una formación adecuada, de hecho su implementación fue precipitada, como es el caso de los nuevos textos, que iniciando el ciclo escolar estaban incompletos; la capacitación se llevó a cabo a partir de conferencias y discusiones de mesas redondas, donde iban algunos maestros, quienes después llevaban la información a sus colegas, por supuesto, lo que ellos habían entendido y con una postura muy particular, aunado a ello una carencia de mecanismos de supervisión, donde los inspectores sin conocimiento de la Reforma llegaban pidiendo lo de siempre: detalles administrativos y continuación de eventos tradicionales como concursos, fiestas e insistencia en la aplicación de exámenes tradicionales.

Es por ello, que esta propuesta fue criticada porque se consideró que no tomó en cuenta la situación real del magisterio, ya que no se partía de sus prácticas cotidianas, considerando los aciertos y deficiencias. Los maestros se convirtieron en aplicadores de propuestas o innovaciones que habían sido aplicadas en otros países, con otras condiciones sociales, económicas y culturales, por lo que se consideró que las soluciones para una economía desarrollada, estaban muy lejos de ser útiles para otra subdesarrollada, ello coartaba la posibilidad de una autonomía pedagógica para programar, proponer u organizar aprendizajes de acuerdo al desarrollo de cada uno de sus alumnos, terminando con una evaluación que medía la asimilación de los contenidos de los libros de texto por medio de exámenes de opción múltiple, para asignar una calificación.

Por ejemplo, en esta propuesta curricular se nota la influencia de psicólogos como Skinner, cuando se da énfasis en los objetivos de tipos conductual que tienen que ser observables y controlables, así como la influencia de Benjamín Bloom, con su taxonomía de los objetivos educativos. Igualmente para esa época apareció un artículo –que también influyó–, firmado por Piaget: “Observaciones sobre Educación Matemática”, en el que se mostraba que la orientación que se pretendía dar a la educación matemática dependería de la interpretación que se acepte para la formación psicológica o para la adquisición de las operaciones, pero dependería fundamentalmente de la significación epistemológica que se les atribuyera.

Entonces, los diseñadores curriculares encontraron compatibilidad con la matemática moderna y los sustentos teóricos de Piaget e implementaron como contenidos de enseñanza los protocolos de investigación utilizados por la Escuela de Ginebra. El problema es que hubo una falsa generalización de los resultados de Piaget, por consecuencia un uso y abuso de sus estudios a través del método clínico, que fueron llevados sin más análisis a una didáctica centrada en el discurso constructivista, pero con una práctica docente tradicional, donde los contenidos de enseñanza se dieron desde las investigaciones elaboradas por Piaget, en demérito de sus resultados teóricos y sin considerar las condiciones socioeconómicas y culturales del país. Así, se menciona que “los maestros sienten que los métodos que enseñan el proceso hacia una pedagogía centrada en el niño y su ambiente son inadecuados para lograr sus objetivos a corto plazo, y por lo mismo abandonan esos métodos o bien nunca los utilizan como sería conveniente” (Broke, 1981, 13).

Resultados de investigaciones realizadas en 1976, mostraron que continuaba la dinámica rutinaria de la memorización, ausencia de tareas de investigación, no se observó la estrategia de resolución de problemas, siendo la actividad dominante: el maestro habla el alumno escucha, siguiendo instrucciones, sin hacer actividades que estimularan el interés y la curiosidad de los alumnos.

Por otro lado, hay que considerar que si bien se marcó un crecimiento en la matrícula (década de los setentas), en la mayoría de los niveles educativos, no fue suficiente para brindar educación a toda la población, debido al aumento demográfico que continuaba, por ejemplo en preescolar aumentó el número de niños atendidos (más de medio millón de niños en todo el país), sin embargo sólo se cubría la décima parte de la demanda real.

En esas circunstancias la planeación educativa se centró en las demandas de admisión al sistema (Castrejón, 1983), pero no en la permanencia, es decir, la eficiencia terminal de los diversos niveles educativos fue baja, sobre todo en la primaria.

Al parecer menos del 30% de alumnos terminaba la primaria, por lo que millones de mexicanos tenían menos de 6 años de escolaridad, siendo en los tres primeros años donde la deserción era mayor; luego, ocho de cada diez niños que egresaban de la primaria se inscribían a la secundaria y de éstos la cuarta parte la abandonaban antes de concluirla; de los egresados de secundaria, más de un tercio se iban al mundo laboral, siendo que la

deserción y la reprobación afectaba principalmente a los estratos de menores ingresos, de ahí que el nivel de escolaridad era de 3.1 años promedio.¹²

Se puede concluir que al implementar la Reforma Educativa se dejó de lado una adecuada política de implantación, la reorganización de los procedimientos de supervisión e inspección de las escuelas no se dio con una adecuada formación de los supervisores, fue insuficiente la dotación de materiales didácticos adicionales para los maestros, asimismo la planificación y realización de cursos intensivos para los maestros en servicio; con una dinámica de asistencia a los cursos por unos cuantos para que luego fueran y lo repitieran a sus compañeros, es visto que ese ejercicio finalmente termina funcionando como el teléfono descompuesto, donde al final la información queda transgiversada o poco entendida.

Para finales de los setentas, - inicio del sexenio de López Portillo- la educación continuaba con los problemas de baja calidad educativa, presentada en sexenios anteriores, además que era necesario establecer la igualdad de oportunidades educativas, ya que el sistema escolar seguía favoreciendo a las regiones más pobladas, con prejuicio del medio rural y estratos sociales bajos, aunado al problema de los libros de texto, los cuales se dificultaba aprovecharlos por la escasa vinculación con las vivencias de los alumnos y las condiciones del medio, con pocas actividades que propiciaran la creatividad del alumno.

Siendo secretario de educación Porfirio Muñoz Ledo (1976-1977), se inició la elaboración del Plan Nacional de Educación (PNE), “La comisión para redactar el PNE quedó integrada por un consejo coordinador presidido por el propio titular de educación y como vocales, representantes de las secretarías, departamentos de estado e instituciones públicas más estrechamente relacionados con el sistema educativo” (Meneses, 1998, 11). En ese momento se habló de la consulta de 150 mil maestros del país, que supuestamente fueron consultados.

El Plan propuso objetivos y estrategias de política educativa, estableciendo: generalizar la educación preescolar y expandir la educación primaria, promoviendo la igualdad de oportunidades y permanencia en el sistema; mejorar la eficiencia terminal; fomentar la

¹² Según datos del INEGI, en el 2005 el nivel educativo es de primero de secundaria, habría que ver si en todos los estados de la República.

investigación y experimentación; revisar y desarrollar programas encaminados a la formación inicial y permanente de los maestros; realizar evaluaciones sistemáticas al rendimiento escolar de los niveles de educación básica y favorecer la participación de la comunidad a favor de la educación.

El PNE fue considerado un buen esfuerzo de planeación para el sistema educativo, pero también se plantearon algunas críticas como, el empleo de científicos para la elaboración de libros de texto y el contener propósitos sumamente ambiciosos como:

“Revisar permanentemente la estructura de los ciclos y de los contenidos de los planes, los programas y los libros de texto, con objeto de acrecentar su vinculación a las necesidades, intereses y capacidades reales de la población, mejorar la administración escolar, los calendarios y horarios laborales; aprovechar eficientemente los recursos disponibles, intensificar los esfuerzos para la superación de los maestros en servicio; y promover la cultura popular, la acción editorial de la SEP y el impulso a las bibliotecas” (Meneses, 1998 , 18).

Sin embargo todos estos propósitos sólo quedaron plasmados en papel, ya que 10 meses después de ser secretario Muñoz Ledo, renunció inesperadamente, quedando en su lugar Fernando Solana, que no desechó totalmente el PNE, pero sí señaló cinco objetivos generales y 52 programas encaminados a seguir con lo propuesto en el Plan.

Por su parte, Latapí (1977) hacía la observación de que el plan carecía de metas cuantitativas, no establecía los recursos que se utilizarían, no se asignaban responsabilidades específicas y faltaba jerarquizar el programa, lo que negaba prioridad de los programas. (Proceso, septiembre 26 de 1977), Asimismo preocupaba quién llevaría a cabo tal plan, sobre todo por la experiencia que se había tenido con los funcionarios y el mal funcionamiento del sistema educativo, parece que esa preocupación continua 36 años después.

La SEP, con el argumento de mejorar la enseñanza, de los 185 días que integraban el calendario escolar, se amplió a 200 días y se estableció un nuevo sistema de evaluación donde se consideraba la observación y técnicas psicométricas, los resultados se registraban en una tarjeta de evaluación –no se consideraba calificación-, en cada unidad del programa,

con números del cinco al diez, esta tarjeta se mostraría a los padres de familia a lo largo del ciclo escolar. Cabe recordar que estas decisiones muchas de las veces sólo se llevaban en escuelas del Distrito Federal, no así en los Estados.

A nivel superior se presentó la creación de instituciones como la Universidad Autónoma Metropolitana (1974), las universidades agrarias de Chapingo y Antonio Narro (1974), las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales (ENEPs) de la UNAM (1976), la Universidad Pedagógica Nacional (1979), y organismos como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE).

Para la década de los ochentas el país fue sacudido por una fuerte crisis financiera, que llevó a la reducción del presupuesto federal, sobre todo el destinado al gasto social, lo que afectó principalmente al sector educativo y de salud. La CEPAL (Comisión Económica para América Latina), denominó como la “década perdida”, ya que el financiamiento del sistema escolar se vio afectado no solamente con la “cultura de los recortes”, sino con una desaceleración de su crecimiento y un retroceso en la participación de la demanda en todos sus niveles, particularmente en el superior (Padua, 2003, 93). Con la reducción del presupuesto se abandonó la construcción de escuelas y la adquisición de equipos. En el caso de los maestros, sus sueldos se vieron muy afectados, especialmente los de primaria.

Los difíciles problemas que emergieron en 1982, pusieron de manifiesto la inviabilidad de continuar con el modelo de desarrollo (orientación keynesiana), practicado hasta ese momento, por lo que se dio la necesidad de promover cambios en el sistema educativo que consintieran modificar la dinámica y las relaciones entre los actores educativos, así como modificar las formas, los mecanismos y las fuentes de financiamiento educativo, que se gesta en el ambiente de liberación del comercio internacional y de la globalización.

Con el inicio de la administración de Miguel De la Madrid (1982-1988), la crisis económica estaba caracterizada por una hiper-inflación, con aumento de precios, salarios bajos, el déficit del sector público, la fuga de capitales, la caída de la tasa de crecimiento económico y la creciente corrupción y pésima administración de la burocracia política, lo que llevó a una política estatal de endeudamiento y finalmente fuertes devaluaciones de la moneda nacional y una caída del sistema financiero, por lo que De la Madrid al tener

fuertes presiones sobre todo de organismos financieros internacionales, provocaron el abandono del modelo del “Estado de bienestar” y se empezó a implementar políticas de orientación neoliberal, las cuales ya se estaban realizando en países como Estados Unidos con Reagan, Inglaterra con Margaret Thatcher y Chile con la dictadura de Pinochet.

El estado mexicano se fue comprometiendo cada vez más con el exterior y redujo su margen de maniobra, sobre todo a través del mecanismo de la deuda y de los empréstitos, los que se convirtieron en instrumento y principio organizador de los procesos de modernización (Noriega, 2004), es entonces que con el modelo de “Estado neoliberal”, se implantó la política internacional de globalización, lo que llevó al Estado a dejar en manos de las fuerzas dominantes la regularización de la economía nacional; en este contexto el campo de la educación planteaba los objetivos desde teorías economicistas de recursos humanos, de costo-beneficio y mercantilista de la educación, por ello, la educación como cambio social fue poco atendida, de hecho se mantuvo el plan de estudios de primaria de 1972, el cual estaba organizado por áreas de matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, educación artística, educación física y educación tecnológica.

En ese sexenio hubo una reducción de alumnos y el nivel de reprobación aumentó (Informe Presidencial, 1988, 91). Entre las observaciones que se hacen de la situación es la falta de atención hacia la educación, imponer a los maestros de primer año el método global de análisis estructural para enseñar a leer y escribir, quitándole al maestro la posibilidad de utilizar otro método que manejara mejor, como el de Torres Quintero o Rébsamen; en matemáticas se impuso iniciar en primer año con el uso del cero; en sexto grado, en la materia de matemáticas se propuso aumentar el número de problemas sobre porcentaje, conversiones, superficies y raíz cuadrada, la estrategia de resolución de problemas llevaban un camino a seguir: datos, operación y resultado.

Con respecto a los libros, algunos dudaban que estos fueran el medio efectivo de aprendizaje, pues desvirtuaban los contenidos en relación con la realidad, por ejemplo en matemáticas se proponían ejemplos como el siguiente: a Juan le dio su mamá dinero para comprar algunas cosas en la tienda: \$3.00 para las tortillas, \$2.50 para el frijol y \$6.00 para el aceite. ¿Cuánto dinero le dieron a Juan? , primeramente esos precios eran burlescos para esa época –se manejaban en miles-, además propiciaban que el alumno sólo viera los datos

y adivinara si era suma, resta o multiplicación, sin razonar lo que estaba pidiendo el problema, es decir, no propiciaba el razonamiento, por lo que los problemas se convertían sólo en resolución de algoritmos, ¿será que se sigue haciendo?

Datos muestran que en el nivel de primaria redujo su matrícula de 15.2 a 14.8 millones de alumnos, además de aumentar el número de desertores, por cada 100 alumnos de primaria, sólo 26 pasaban a secundaria, de esos nueve a bachillerato y sólo dos terminaban una carrera, es decir, la deserción en primaria era del 50% en las ciudades y del 80% en el campo, siendo el promedio de educación del mexicano de 3er. año de primaria, con seis millones de analfabetas (Meneses, 1998), parece que 10 años después el panorama no había cambiado, estos datos son trágicos en un país que en su artículo constitucional habla de una educación obligatoria, ello pone en duda el acceso de México a la modernidad.

En esos momentos, en las noticias se escuchaba que las escuelas eran pésimas, aburridas, autoritarias, muchas de ellas feas, frías, sucias, con bancas inadecuadas, donde el protagonista en el salón de clases no era el maestro, ni mucho menos el alumno, sino el programa, con una tendencia enciclopédica, que no propiciaban un buen ambiente educativo como para que los alumnos estuvieran interesados por aprender, era –o sigue siendo?- enseñarlo todo de una vez, entrenando exclusivamente la memoria, dejando de lado la comprensión, un alumno sin espíritu crítico, curioso, con todo hecho y nada por transformar.

Si bien se elaboraron propuestas de diagnósticos y programas, éstos eran guardados, para luego conformar otros, dependiendo del Secretario de Educación que estuviera en turno. Como parte de esos diagnósticos –obligados-, el Programa Nacional de Educación 1984-1988, manifestó que “el sistema educativo mexicano enfrenta problemas y muestra deficiencias que no le permiten atender los requerimientos y retos que tiene la nación...” (Planes y Programas 1987, 111), de ahí que se planteara lo que llamaron la Revolución Educativa, siendo la pieza clave la reforma a las escuelas normales, sin embargo nuevamente todo quedó en el discurso político; si bien se elevó a licenciatura el nivel de formación de los maestros, en la práctica no se dieron cambios sustantivos, ya que, continuaron dando clase los mismos maestros –sin formación oportuna-, sin cambios en sus prácticas, sin innovaciones.

Siguieron formando maestros con didácticas tradicionales, continuaron las mismas bibliotecas precarias, las mismas instalaciones, grupos numerosos, y un plan de estudios improvisado y desconocido por los maestros que tenían que aplicarlo, lo cual repercutió en la calidad educativa, aunado a la pérdida del salario real de los maestros que fue cerca del 60%.

En esta década se empezaron a gestar cambios en la participación ciudadana y de instituciones donde el campo de la educación había estado vedado, es el caso de la Iglesia, -especialmente la jerarquía católica. Así en 1987 la Confederación Episcopal Mexicana presentó una propuesta educativa que llevó por nombre: “Presencia de la Iglesia en el mundo de la educación en México”, donde se argumentaba que la educación es responsabilidad de la comunidad social y de diversas instituciones como el Estado, la familia y por supuesto la Iglesia, precisando los espacios de participación para el Episcopado Mexicano (Ludlow, 1997). De esta forma el tema de Iglesia y educación entró a debate y fue llevado o aprovechado por los diferentes candidatos a la Presidencia.

Para 1988, siendo candidato presidencial y luego presidente de México, Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), se planteó el proyecto modernizador, de corte neoliberal, diría Alonso (2003), con buena dosis de autoritarismo; además un proyecto selectivo sin incluir la democratización. Éste se vio sustentado en un reformismo político del grupo en el poder, enfocándose a modificar diversas instancias entre ellas a la educación, viéndose el impacto en: la redefinición de la relación Estado-Iglesia; la intención de quitar poder a la ideología nacional-revolucionaria; eliminar “cargas” al gobierno federal; posibilidades de mayor participación ciudadana; la organización de programas compensatorios que redujeran el peligro de explosividad social y la activación de nuevos pactos y lealtades que favorecieran la posibilidad de mantener el poder más allá del término de ese gobierno (Loyo, 1997).

La estrategia fue minimizar al Estado, con ello se aceleró la venta de empresas paraestatales como las dos principales líneas aéreas, la compañía telefónica y la mina de cobre más grande del país; en el campo mexicano también llegó la privatización con la modificación del Artículo 27 Constitucional (Noriega, 2004), que regula la tenencia de la tierra, además uno de los proyectos de mayor impacto –en sus inicios- fue el Tratado de Libre Comercio, inscrito con Canadá y Estados Unidos en un marco de gran desigualdad, lo que ocasionó a

corto plazo que se hicieran inaccesibles los productos importados y se desmotivaran las inversiones extranjeras en el país.

“A lo largo del sexenio salinista se mejoraron las finanzas públicas con apego a la disciplina presupuestaria y, gracias a la renegociación de la deuda, se impulsó una recuperación relativa del gasto social. Sin embargo, las estrategias fallaron y al final del periodo, como es sabido, hubo nuevamente un quiebre de la economía y las finanzas” (Noriega, 2004), provocando una gran crisis económica que como siempre repercute en la educación.

En el ámbito de la política educativa, México retoma propuestas de planteamientos internacionales –en un marco de globalización y avance de la tecnología productiva y el conocimiento-, sobre todo lo referente a la lógica de mercado en la educación –viéndose como un servicio- y su ajuste a las necesidades del aparato productivo y su consecuente cambio de planes y programas. Los cambios curriculares en ese momento fueron la base para iniciar la etapa del programa por competencias básicas, a fin de que los alumnos adquirieran saberes y habilidades para la productividad, competitividad internacional, aunque tendríamos que debatir la pertinencia, posibilidades y consecuencias.

Pareciera un momento de estabilidad el periodo de 1988 a 1994, pues se elevó el gasto social y el educativo -pero no el salario de los maestros- (Padua, 2003)¹³, mucho menos la cobertura o nivel de deserción, por ejemplo el censo de 1990 registró que más de dos millones de niños y jóvenes de 6 a 14 años de edad estaban sin escuela (Díaz de Cosío, 2006), lo que equivalía a que los padres de familia sólo podían enviar a la escuela a sus hijos uno o dos años. La tasa media de crecimiento apenas fue de 1.5 por ciento anual, a diferencia de la década de los 70’s que había sido de 6.4.

En este ambiente se dieron cambios constitucionales, en educación se modificó el artículo tercero constitucional, que amplió la educación obligatoria y gratuita a diez años¹⁴, se aprobó una nueva Ley General de Educación y para 1992 se dio la descentralización del sistema educativo nacional, pero la reforma de la educación normal siguió pendiente. Con

¹³ Sin embargo recordemos la crisis de 1994, donde regresa el problema del financiamiento y reestructuración del sistema. Además de una fuerte devaluación.

¹⁴ Los diez años de educación básica incluye uno de preescolar, seis de primaria y tres de secundaria, pero el preescolar es hasta el ciclo escolar 2005-2006 que ya se establece normativamente.

respecto a los maestros, se estableció el salario diferenciado y condicionado a la evaluación de los maestros con la llamada Carrera Magisterial, -que se ha evidenciado lo limitado que ha resultado para dinamizar y concientizar a los maestros, propiciando la individualidad-. Además la creación del Programa de Solidaridad, con el objetivo de dar atención educativa a los *más pobres de entre los pobres*, éste último fue bien visto en sus inicios, sin embargo sólo fue un acicate que no resolvió el problema de pobreza o de educación para todos.

“No es raro que los programas de compensación no compensen las desigualdades. Después de todo, las estrategias distributivas del Estado corporativo tampoco han sido equitativas. He aquí el (auto) diagnóstico del sexenio de Solidaridad: “Los más pobres entre los pobres, los olvidados y los distantes, con frecuencia los indígenas de las zonas remotas y con formas de organización igualmente lejanas, tropezaron con mayores dificultades para acceder a las oportunidades de la acción y la política social. Los que más la aprovecharon eran sujetos legítimos: organizaciones sociales de los pobres y marginados” (Rodríguez, 2002, 51).

Con lo que respecta al cambio curricular, se impulsaron –en el discurso-, diversas consultas populares acerca de la situación educativa que en ese momento existía en México, sin embargo se recibieron diversas críticas en cuanto a la veracidad de estas. Entre uno de los diagnósticos que se realizaron, se encuentra el de un grupo de investigadores, encabezado por Gilberto Guevara Niebla (el trabajo fue publicado tiempo después por el Fondo de Cultura Económica en 1992).¹⁵

El diagnóstico reveló datos catastróficos, pues el estado de la educación nacional visualizaba mala calidad del servicio, “reflejada en el bajo rendimiento académico de los alumnos, los bajos índices de eficiencia terminal, desarticulación entre niveles, contenidos irrelevantes y obsoletos a la realidad nacional y mundial, deficiente formación de maestros, hasta una legislación educativa inadecuada para satisfacer las necesidades del momento” (Quezada, 2000, 58), con estas referencias se hace evidente que los cambios tecnológicos y el avance económico y social que han logrado otros países del mundo, en el caso de México los esfuerzos no han sido suficientes.

¹⁵ El libro lleva por nombre “La catástrofe silenciosa”, siendo Guevara Niebla el compilador.

Hubo resultados impactantes, como el indicar que el 54% de los alumnos concluían en seis años la educación primaria, sólo el 83% de ellos se inscribía en la secundaria, que equivalía a una matrícula de 4.3 millones de alumnos de los cuales el 25% no terminaba sus estudios en el tiempo reglamentario, también se mostró que de 20 millones de niños y jóvenes de 6 a 14 años, cerca de un millón estaba fuera de la escuela básica obligatoria. Además se hizo evidente la reducción del presupuesto –en educación–, que se venía dando desde los ochentas, siendo los más afectados los maestros, ya que sus salarios -sobre todos los de nivel primaria- cayeron el 60% para 1992.

“Los resultados del diagnóstico y la estrategia política de las consultas populares, propiciaron, con habilidad política del ya presidente de la república Carlos Salinas de Gortari, de difundir en los medios los malos resultados de planes y programas elaborados en la época de Echeverría y ostentar como una necesidad imperiosa los cambios en el sistema educativo, para “salvar la educación mexicana”, por lo que propuso un programa de modernización educativa en el país, y así se dio a conocer el 9 de octubre de 1989: “El Programa Nacional para la Modernización Educativa (1989-1994)”, con el discurso de que:

“Para México, emprender una profunda modernización educativa es inevitable, pero la modernización educativa es también indispensable para lograr los grandes objetivos nacionales. Necesitamos cambiar lo que impide sustentar un nuevo desarrollo del país que abra iguales oportunidades a todos los mexicanos”¹⁶.

El programa señaló siete retos de la modernización educativa: descentralización, abatir el rezago educativo, el reto democrático, atender a las diferencias de la población rural y urbana, vincular ámbito escolar y productivo, lograr el avance científico y tecnológico y racionalizar la inversión educativa.

¹⁶ Discurso del Lic. Carlos Salinas de Gortari, el 9 de octubre de 1989, en Monterrey, Nuevo León.

Con respecto a la descentralización, ésta se venía impulsando tiempo atrás ¹⁷, entendida como un proceso de transferencia de poder y de autoridad de una unidad de gobierno mayor a otra menor, fundada en el voluntarismo político de la autoridad central de querer hacer participar a la comunidad en el manejo educativo (Noriega, 1992, 35), lo que ha permitido eludir la compleja red de intereses políticos y económicos entre grupos que tienen acceso a los recursos del Estado, si bien la federación ha conservado la normatividad y distribución sobre el sistema y por consiguiente la elaboración de planes y programas de educación básica y normal y las funciones de evaluación, no así los elementos de carácter técnico y administrativo, que es transferido al Gobierno Estatal, atribuyendo la promoción y la gestión para que los municipios asuman el mantenimiento y equipamiento básico de las escuelas.

Sin embargo, aparece como uno de los problemas la falta de una reforma fiscal, ya que los recursos quedan condicionados a la disponibilidad de éstos, acorde al presupuesto de Egresos de la Federación, además condicionado a la capacidad negociadora de los grupos en el poder, de los conflictos políticos en la entidad y el interés que tenga la administración estatal por la educación, dando como resultado la desigualdad entre los Estados.

En cuanto a los planes y programas de estudio de preescolar, primaria y secundaria, se señaló como objetivos: que los niños adquirieran y desarrollaran las habilidades intelectuales en la lectura y la escritura, la expresión oral y la búsqueda y selección de información; en matemáticas, la aplicación de esta ciencia a la realidad, actuando con eficacia e iniciativa en las cuestiones de la vida cotidiana; adquirir los conocimientos necesarios para entender los fenómenos naturales, la preservación de la salud y la protección al ambiente. Es entonces que la educación primaria quedó organizada para primero y segundo grado por áreas y de tercero a sexto por materias: español, matemáticas, ciencias naturales, historia, geografía, educación física y educación artística.

Siguiendo con los planteamientos de la Modernización de la Educación, el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, hizo referencia a la educación básica, la de adultos, media superior y superior y el financiamiento.

¹⁷ El proyecto de descentralización de la educación básica y normal que apareció con Miguel de la Madrid, fue retomado por el gobierno de Salinas de Gortari, quedando plasmado en el Programa Nacional para la Modernización Educativa: 1989-1994.

Y así, el siglo XX finalizó con gobiernos liberales y neoliberales, que promovieron la apertura de los mercados internacionales y la inclusión a la globalización; con tecnócratas jóvenes que –fueron y siguen siendo- educados en posgrados de los estados Unidos de América, que vienen a formar el poder -que incluye a la presidencia-, además de un partido que ha permanecido por más de 70 años (Padua, 2003). Un ejemplo es Salinas de Gortari, quien planteaba en sus discursos el cambio y la modernización, recordemos su conferencia “Comprometidos con el cambio”, dictada en mayo de 1991, en Chicago, USA, donde decía que la modernización es “mejorar la infraestructura, los métodos y contenidos, vincular el sistema educativo a su interior y con el aparato productivo, unir a la comunidad con su escuela, y sobre todo, mejorar las condiciones profesionales y materiales de los maestros, elevando la competitividad de los mexicanos que es una exigencia en el mundo de hoy y ampliando las bases de la justicia, elemento esencial de nuestra soberanía”, finalmente sólo discurso.

Si bien, se trató en el discurso de mejorar, en los hechos fue evidente que los pocos cambios no fueron suficientes, los datos muestran que entre 1990 y 1995, la proporción de alumnos inscritos en el sistema con relación al grupo de edad decayó, de 61.8 que constituía la población entre 4 y 24 años, descendió a 60.8; en educación básica, la reducción fue drástica, afectando sobre todo a los menos favorecidos, denotando que los alumnos tienen un nivel muy inferior al de sus pares de los países industrializados (Del Val, 2006); parece que el sistema educativo de la modernidad ha sido incapaz de asegurar la igualdad y no termina de brindar la suficiente formación para que los alumnos se incorporen a los sectores modernos de la economía con un lugar de mando y toma de decisiones y con pagos dignos.

Diversos estudios y evidencias empíricas, han dado a conocer que el sistema educativo ha crecido al unísono con la masa de desertores y de excluidos, al parecer no se ha cumplido con las aspiraciones igualitaristas que le dieron origen (Rodríguez, 2002). Si bien la modernización educativa estuvo integrada de reformas y proyectos, que fueron tentativas para dar respuesta a problemas acumulados en décadas anteriores y aunque se orientaron al nuevo modelo de desarrollo, en la realidad no se adoptaron cambios radicales, de ahí los sesgos y retrocesos.

Hay que considerar que “la historia del discurso político-ideológico de los gobiernos sólo refleja el deber ser proclamado con que cada régimen justifica sus acciones; la de las ideas y teorías pedagógicas que han prevalecido en la cultura educativa de cada periodo”. (Latapí, 2003, 35). Donde la elaboración de los planes y programas de estudio, no se construyen de decisiones ingenuas, ya que están inmersos en un proyecto educativo, el cual deviene de un proyecto político, cargado de intereses, que no necesariamente van dirigidos para una sociedad que se desarrolle en su conjunto.

Así, lo vemos con la expansión del sistema educativo que ha ido detrás de la demanda social, por lo que se ha centrado más su atención en el crecimiento, esto es, el sistema ha estado dominado más por la expansión de la matrícula, pero no en su permanencia y mucho menos en la calidad, si bien en los programas, planes, metas y discursos de últimas fechas ha prevalecido el tema de calidad en la educación, hay que considerar que conlleva diversos desafíos para cada uno de los niveles educativos, pero sobre todo de cada gobierno, que regularmente queda sólo en el discurso, pues requiere resolver problemas de infraestructura, formación de maestros, garantizar el acceso a los diversos niveles educativos, además se requieren “nuevos enfoques para la planeación, organización, administración, supervisión y evaluación (...) que permitan cuidar y mantener un crecimiento con calidad y equidad en los tres niveles de la educación básica” (Zorrilla, 2003, 333), lo que equivale a transitar de una gestión administrativa a una gestión pedagógica.

Al hablar de calidad en la educación es responder a las necesidades reales de cada una de las comunidades del país, considerando los intereses de los alumnos, la situación laboral de los maestros, adecuar los contenidos y materiales y considerar la relación escuela-comunidad, pero ahora esta calidad está cimentada sobre todo a una política educativa en el contexto internacional, la globalización y el acelerado avance de la tecnología, donde el conocimiento y la actividad intelectual toman un papel como palancas del desarrollo y generación de riquezas, es decir, las grandes empresas antes se valuaban en relación a sus tierras o maquinarias, ahora su valor radica principalmente por los conocimientos que poseen y su capacidad para generar nuevos conocimientos, que vayan a la vanguardia de sus competidores, en áreas cada vez más especializadas. Ahora se habla de estrategias norteamericanos, europeos y japoneses más que pensar en las guerras tradicionales por

territorio, es en las guerras del conocimiento que pueden ser más tangibles para lograr la dominación.

1. 3 Plan y programas de estudio de educación básica

En la década de los noventa, en el umbral del siglo XXI, se hizo evidente una crisis del estado de bienestar, lo que provocó dos movimientos de reforma; el primero se presentó en la reducción del ámbito de competencia del Estado, es el caso de la privatización de empresas paraestatales; el segundo se identifica por la urgencia de que el Estado cambiara su cargo, de ser un Estado administrador pasar a uno regulador, que compartiera el liderazgo, esto se vio reflejado en el sistema educativo mexicano, donde se tomaron decisiones como la descentralización, una reforma curricular y una educación básica obligatoria. Al parecer “la reforma curricular y pedagógica ya era una necesidad impostergable; los planes y programas de estudio reformados en los años setenta estaban agotados” (Zorrilla, 2003).

Es así, que la educación fue asumida como un terreno de primer orden para responder a las exigencias de productividad y competitividad en la era de la globalización (Miranda, 2011), por lo que se anuncia el llamado proyecto de modernización en 1989, en la toma de posesión del presidente Salinas de Gortari, que fue parte del proyecto general de modernización con el que pretendió responder al reto de la inserción de México a la globalización económica.

En los inicios del sexenio quedó al frente de la Secretaría de Educación, Manuel Bartlett, (de diciembre de 1988 a enero de 1992), quien inició la elaboración de los nuevos planes de estudio, siendo en primera instancia experimentales, pues mediante la llamada “Prueba Operativa” que se aplicó a una muestra representativa de 338 escuelas de diferentes tipos de planteles (urbano, rural, federal, estatal, y particulares), tuvo como fin probar su pertinencia y viabilidad, entonces se aplicaron planes, métodos y materiales para preescolar, primero y tercero de primaria y primero de secundaria.

Para 1990 se presentó la primera versión del modelo pedagógico para la educación básica. “Sin embargo, diversos sectores que participaron en la consulta se quejaron de no ver reflejadas sus propuestas en los planes y programas, entre ellos el sindicato magisterial

(SNTE) y su corriente opositora (CNTE), así como maestros organizados en un Foro de Consulta del Consejo Nacional Técnico de la Educación (CONALTE). También instituciones especializadas en investigaciones educativas, como el DIE-CINVESTAV y el Centro de Estudios Educativos señalaron diversas deficiencias en los nuevos planes” (Quezada, 2000, 64).

Como respuesta a las críticas, el secretario Bartlett reestructuró el CONALTE, quien organizó consultas con diversos grupos sociales e intersectoriales, así como miembros de la UNESCO. Para ese entonces se dio la Conferencia Mundial de la Educación (1990) en Jomtien, Tailandia y la propuesta de la CEPAL, convocada por organizaciones de las Naciones Unidas:¹⁸, el Banco Mundial, la UNESCO y la UNICEF (entre otras). En esta conferencia se estableció la iniciativa de “Educación para todos”, anotando como uno de sus objetivos erradicar el analfabetismo hacia el año 2000, poniendo especial atención a las necesidades básicas de educación de niños, jóvenes y adultos, considerando importante y necesario que la población en general tuviera acceso a un bagaje básico de conocimientos y destrezas, a fin de incrementar sus oportunidades para el trabajo productivo, lo que se concretó en un conjunto de estrategias para acelerar la universalización de la enseñanza básica en los países en desarrollo.

Con respecto a la “Prueba Operativa”, oficialmente no se sabe qué paso, cuáles fueron sus alcances, limitaciones o resultados, ya que para ese momento se cambió -una vez más- de secretario de educación, quedando en el lugar Ernesto Zedillo, poniendo en marcha el “Programa Emergente”, que fue visto como una etapa transitoria hacia una reestructuración global de la educación básica.

Al mismo tiempo se reveló, que si bien eran buenos los propósitos de la iniciativa de “Educación para todos”, en los hechos el enfoque humanista fue desorientado y en su lugar se realizó el enfoque del Banco Mundial, el FMI (Fondo Monetario Internacional) y el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), que asumen la versión teórica de la educación como una mercancía y la concepción de la formación de los recursos humanos como puntal del

¹⁸ Cabe aclarar que estas instituciones tienen coincidencias y diferencias, unas como el Banco Mundial y el FMI su prioridad educativa tiene una visión economista por lo que el objetivo es la de contar con recursos humanos adecuados para las transformaciones, mientras que otras organizaciones como la UNESCO, UNICEF, CEPAL, su enfoque es más humanístico, con aspiraciones democráticas.

desarrollo. Es conocido que “el discurso que ha desarrollado el Banco Mundial para América Latina durante las últimas décadas carece de perspectivas de mediano o largo plazo y está organizado en base a la relación costo-beneficio inmediato” (Puiggrós, 1998), es decir, su lógica es exclusivamente economicista, lo que significa preparar a la población para los trabajos de la oferta económica global. Es el caso de gran parte de los países latinoamericanos, donde los trabajos son de bajas destrezas, mal pagados, que producen bienes y servicios para los norteamericanos, europeos y japoneses (Noriega, 2004), México es un claro ejemplo.

El Banco Mundial propuso como reformas esenciales: dar prioridad a la educación básica; usar indicadores de rendimiento y eficacia en los proyectos de educación; la inversión pública enfocada en el nivel básico, sugiere una educación gratuita que incluya costos compartidos con las comunidades y apoyos para las familias más pobres; para la educación superior una política que recupere plenamente los costos; implementar becas para aumentar la demanda; participación de los padres de familia en la gestión escolar y una mayor autonomía de las instituciones a fin de flexibilizar la combinación de insumos y mejora de la calidad.

Parece que el Banco ha centrado su intervención en dos líneas: la capacitación y la formación de recursos humanos – que comprende proyectos de educación inicial y primaria¹⁹-, y la descentralización, un proyecto multisectorial que incluye agua potable, carreteras y escuelas, acompañada de acciones para aliviar la pobreza²⁰ (Noriega, 2004), un proyecto sin duda demasiado ambicioso.

En este contexto y como antecedente del Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa, en julio de 1991 se presentó el proyecto llamado “Hacia un nuevo modelo educativo”, y “Perfiles de desempeño”, los cuales permitieron hacer una selección de contenidos educativos locales, regionales y nacionales; sin embargo continuaron las discusiones determinadas por diversos intereses políticos, además fue evidente que el

¹⁹ El primer programa para el nivel primaria fue el Programa para Abatir el Rezago Educativo (PARE), teniendo como objetivo lograr la cobertura y elevar la calidad de la educación primaria en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca e Hidalgo, con prioridad a las zonas rurales, indígenas y de difícil acceso.

²⁰ Surge el Programa de Educación Inicial (PRODEI), en apoyo a las políticas gubernamentales para la acumulación de capital humano y para mitigar la pobreza, su objetivo: mejorar la calidad y la eficiencia del programa de educación inicial no-formal, y extender su acceso a los padres pobres en los diez estados más desfavorecidos.

sistema educativo ha tenido que luchar con otros sectores para obtener parte de los recursos disponibles. “asimismo, en el seno del sistema educativo suelen enfrentarse feudos burocráticos que pugnan por el control del puesto y dineros (Latapí, 2003, 41), como es el caso del SNTE que se pronunció en contra del proyecto.

A principios de 1992, Salinas de Gortari –como mencionamos-, cambia al titular de la SEP y coloca a Ernesto Zedillo, quien modificó radicalmente el procedimiento para cambiar el currículo, reestructura el CONALTE y le retira el encargo de elaborar los planes y programas de estudio y los libros de texto, así como la cancelación del plan de la “prueba operativa”, lo que limitó poder recuperar las experiencias que tuvieron las escuelas donde se aplicó ésta.

Después de destrabar el conflicto SEP-SNTE, el 18 de mayo de 1992 se firmó el “Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, (ANMEB)”, suscrito por el presidente Carlos Salinas de Gortari, Ernesto Zedillo -como Secretario de Educación-, por el SNTE la profesora Elba Esther Gordillo²¹ y 31 gobernadores de los Estados de la República, con lo cual se dio espacio a los gobiernos estatales la operación de la educación básica y normal que hasta ese momento había permanecido el control del gobierno federal, es decir, el nuevo plan de estudios surgió después de haber sido negociado políticamente hasta alcanzar un mínimo de aceptación de los grupos políticos para poder entrar en vigor.

Así fue que, por decisión política se pretendió reformar la educación, la cual se estructuró en tres líneas: “la reorganización del sistema educativo mediante la descentralización y la inclusión de la participación social; la reformulación de contenidos y materiales educativos – que se ha traducido en la reforma curricular y pedagógica de la educación básica - y la formación de maestros” (Zorrilla, 2002, 5), implementando estratégicamente el “programa de Carrera Magisterial”, como un mecanismo de promoción horizontal para los maestros.

Con respecto a la descentralización, esta es considerada por algunos autores (Miranda, 2011; Arnaut, 2004; Ornelas, 1996; Loyo, 1997) como una “descentralización centralizadora”, ya que la SEP creó un ambiente en el que manejó los dispositivos básicos

²¹ El SNTE fue posiblemente la instancia que mayormente tuvo injerencia en la definición del nuevo plan de estudios, pero no todo el sindicato, sólo unos cuantos encabezados por Elba Esther Gordillo y que a la fecha sigue teniendo influencia.

de control pedagógico dirigidos hacia la innovación pedagógica, tanto en la educación básica como en la formación de maestros.

Para 1993, se derogó La Ley Federal de Educación que estaba vigente desde 1974 y se promulgó la nueva Ley General de Educación que implantó la obligatoriedad de la escolaridad, esta Ley contiene tres apartados: federalismo, equidad y participación social.

“Estos ejes ordenadores planteaban cambios en la relación entre la federación, los estados y los municipios en términos de asignación de recursos para el campo educativo; el compromiso de las autoridades educativas con la realización efectiva del derecho a la educación y con la igualdad de oportunidades para el acceso a la misma” (Loyo, 1997, 94).

Las disputas y desacuerdos políticos obligaron al Estado mexicano a desplegar programas, para atender a las poblaciones con diferentes necesidades de aprendizaje, dando paso al Programa Nacional para la Modernización Educativa 1989-1994, que planteó como objetivos: cambios de contenidos -organizados nuevamente por asignaturas- renovación de métodos de enseñanza, el mejoramiento de la formación de maestros y la articulación de los niveles educativos de educación básica.

Se propuso para el trabajo pedagógico un enfoque constructivista, con el fin de propiciar en el alumno actitudes de indagación, experimentación y gestión que beneficien el desarrollo de una cultura científica y tecnológica desde el nivel preescolar, además se integró una visión institucional de la escuela que demanda nuevas formas de trabajo para la supervisión y la gestión escolar; considerando que las prácticas de supervisión se han caracterizado por un sistema reproductor de prácticas burocráticas y anquilosadas que cada vez más deterioran los resultados de la educación (Calvo, 2002), con una tradicional función administrativa, que vigila y controla.

Con el nuevo plan de estudio, el gobierno federal le dio a los libros de texto²² el carácter de únicos y obligatorios que se utilizarían en todas las escuelas del país, dando al estado un instrumento ideal para formar una idea de nación.

²² Los libros de texto gratuitos son un legado de las políticas del “Estado de bienestar”.

“La pretensión de crear un texto único, obligatorio para todas las escuelas primarias, puede interpretarse en diferentes sentidos, pero en cualquier caso, está ligada íntimamente a la idea liberal de la nación: brindar apoyo, desde la educación, a la creación, consolidación y mantenimiento de una nación homogénea, es decir, crear una comunidad de ideas, valores, cultura e identidad que abarque a todos los habitantes del país” (Quezada, 2001, 118).

Además de los planes, programas y libros de texto, en el proceso de reforma de la educación básica y la formación de maestros, se trabajó en la elaboración de guías para el maestro y materiales complementarios, además se generaron nuevas formas de interpretar al alumno y al maestro; del maestro se planeó que “debe asumir la responsabilidad de desarrollar en sus alumnos las competencias que individual y socialmente se le exigen para que pueda desempeñar satisfactoriamente en la diversidad de situaciones que le presenta una sociedad en constante transformación”²³, con estos argumentos se consideró que el maestro no debe imponer, al contrario debe favorecer la participación, propiciando el planteamiento de situaciones y problemas que lleven a la discusión y confrontación, además de potenciar las relaciones de cooperación con sus compañeros, es decir, solidaridad con sus colegas y la comunidad escolar.

Al alumno se le consideró un sujeto intelectualmente activo, que trae consigo saberes que son producto de su experiencia que se da dentro como fuera de la escuela, con lo que se disolvieron los límites entre la escuela y la experiencia individual.

Hay que considerar que llevar a cabo los perfiles de desempeño no ha sido fácil ni posible, si bien se pretendió crear las condiciones para revalorar el trabajo docente, dándole un papel protagónico para que participara en las decisiones de responsabilidad de los resultados, de comprometerse en la búsqueda de soluciones a los problemas que se le presentaran, en la realidad no ha sido posible, debido a que, ni en su formación inicial, ni en el transcurso de su práctica al maestro se le ha formado para asumir con eficacia las propuestas curriculares, ni se les han dado las condiciones para llevarlo a la práctica, es innegable que para mejorar la calidad en educación hay que mejorar la calidad de los maestros, sin embargo se ha hecho muy poco, vemos por ejemplo como en las normales la

²³ Es la nueva función del docente que aparece en el documento de Perfiles de desempeño para preescolar, primaria y secundaria de la Modernización Educativa, 1989, SEP, CONALTE, p.36

formación se encuentra desvinculada de la práctica cotidiana escolar, mientras en las primarias se habla de nuevos Planes y programas (1993), en las normales se sigue formando con planes y programas de los ochentas, con contenidos alejados de la heterogénea realidad de las escuelas.

Tampoco las escuelas han modificado sus formas de gestión, formalmente el maestro sigue teniendo poca autonomía y su preocupación se centra más en cumplir a tiempo con los programas, pues se establecen fechas y contenidos para cada uno de los exámenes aplicados en el transcurso del ciclo escolar.

Con respecto a los cambios efectuados en los programas, se plantearon algunos contenidos, en el caso de matemáticas: “Reforzar a lo largo del ciclo el aprendizaje de las matemáticas, subrayando el desarrollo de la capacidad para relacionar y calcular las cantidades con precisión, y fortalecer el conocimiento de la geometría y las habilidades para planear claramente problemas y resolverlos. En la enseñanza de la materia se desechará el enfoque de la lógica matemática, también introducido hace casi 20 años” (ANMEB, mayo, 1993), con ello se eliminaron algunos contenidos de la primaria y se reubicaron en secundaria; el currículo dejó de estar organizado a través de unidades temáticas que era la organización de la anterior reforma, con la del 93 se organizó en bloques, donde se desarrollan estrategias de enseñanza de todos los ejes conceptuales de acuerdo al grado escolar, cubriendo al final de cada bloque propósitos específicos de aprendizaje, considerando el aprendizaje como un proceso cíclico y en espiral, propiciando que las estrategias de enseñanza faciliten el trabajo sobre un mismo concepto, varias veces en diferentes momentos y en situaciones cada vez más complejas.

Los cambios propuestos nos denota una nueva concepción de las matemáticas, cambios curriculares, por ejemplo para el tema de las sumas, se favorece el desarrollo de ciertos procedimientos como: conteo a partir de uno de los sumandos para encontrar el resultado, iniciando con números del uno al diez, para luego incluir números mayores; se sigue con el conteo de diez en diez apoyándose en la serie numérica de suma de decenas y unidades por separado con el apoyo de materiales o dibujos; en el caso de la resta, primero se propician situaciones de “quitar”, es decir, actividades donde verdaderamente quiten los objetos o los tachen y luego cuenten los que quedan.

Otro cambio es de los números negativos que se reubicaron nuevamente en la secundaria, la multiplicación y la división con los números fraccionarios dejaron de estudiarse en la primaria y se propusieron ser estudiados en la secundaria; temas como conjuntos y lógica fueron eliminados del currículo porque se consideró que no resultaron útiles para favorecer –como se creía– el pensamiento lógico y se restó importancia a la formalización de las propiedades asociativas, conmutativas y distributivas de las operaciones (Fuenlabrada, 1995). Estos cambios fueron con la idea de dar más tiempo de estudio a los contenidos propuestos.

Los contenidos llevados al aula han requerido que los maestros reconceptualicen a la matemática, así, se dice que dejan de ser meras abstracciones consideradas con poca relación con el mundo de los aprendices, para convertirla en indagaciones matemáticas propias de las actividades de la vida cotidiana, igualmente las estrategias de enseñanza van encaminadas a desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo, fomentando la resolución de problemas, a fin de elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas.

Es en el año lectivo 1993-1994, donde dio inicio la etapa de aplicación de los nuevos programas, en el caso de primaria se inició en los grados de primero, tercero y quinto, que son considerados los grados donde se aprenden nuevos contenidos de temas fundamentales, aunque se dieron algunas excepciones, por ejemplo la materia de Ciencias Naturales no se incluyó a los grados de tercero y quinto y es hasta el siguiente ciclo cuando se incorporó; en segundo, cuarto y sexto se trabajó con los programas anteriores.

Es en el ciclo escolar 1994-1995²⁴ donde se pusieron en funcionamiento todos los programas, pero sólo las asignaturas de Matemáticas, Español y Ciencias Naturales se estableció trabajar bajo ejes temáticos. La estructura por asignaturas fue sustituida por el trabajo por áreas que había sido implantada en la reforma de los años setentas.

Revisando las modificaciones en cuanto a tiempos, se visualizó un aumento en la extensión del calendario escolar, se incrementó a 200 días, lo que equivalió a un aumento de 650

²⁴ Si bien se dio una recuperación a principios de los noventa donde se recobran las tasas de participación del gasto de sectores como el educativo a través de programas compensatorios, con la crisis del 1994 se incrementaron los problemas y los índices de pobreza volvieron a crecer, además se dio un incremento en la migración hacia los estados del norte y los Estados Unidos de América.

horas que anteriormente se tenían en un año escolar, se incrementaron a 800 horas, distribuidas en cuatro horas al día, que equivalió a un aumento de 150 horas.

Distribución del tiempo de trabajo de estudio para primero y segundo grado		
Asignatura	Hrs. Anuales	Hrs. Semanales
Español	360	9
Matemáticas	240	6
Conocimiento del medio: Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Educación Cívica	120	3
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
TOTAL	800 hrs.	20 hrs.

Tabla 1. Plan de estudios de primaria, 1993.

Distribución del tiempo de estudio para tercero a sexto grado		
Asignatura	Hrs. Anuales	Hrs. Semanales
Español	240	6
Matemáticas	200	5
Ciencias Naturales	120	3
Historia	60	1.5
Geografía	60	1.5
Educación Cívica	40	1
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
TOTAL	800 hrs.	20 hrs.

Tabla 2. Plan de estudios de primaria, 1993.

Como se puede ver las materias específicas como Español y Matemáticas son las que tienen el mayor tiempo; en primero y segundo grado, para español se designan 360 horas, 9 a la semana, que equivale al 45 % de tiempo escolar, y para matemáticas 240 horas anuales, distribuidas en 6 horas semanales. Para los grados de tercero a sexto, en Español se designan 240 horas anuales, distribuidas en 6 semanales y Matemáticas con 200 horas, distribuidas en 5 horas semanales.

También se incluyeron otros contenidos transversales dirigidos a desarrollar actitudes y valores, como educación ambiental, educación sexual, desarrollo humano y la cultura de la prevención de la salud.

Para el caso de Matemáticas que es la materia que nos interesa por el presente estudio, se muestra un cambio en el enfoque de su enseñanza, el Plan lo manifiesta así:

“La orientación adoptada para la enseñanza de las matemáticas pone el mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Este enfoque implica entre otros cambios, suprimir como contenidos las nociones de lógica de conjuntos y organizar la enseñanza en torno a seis líneas temáticas: los números, sus relaciones y las operaciones que se realizan con ellos; la medición; la geometría, a la que se otorga mayor atención; los procesos de cambio, con hincapié en las nociones de razón y proporción; el tratamiento de información y el trabajo sobre predicción y azar” (Plan y Programas de Estudio, 1993, 15).

Otros de los cambios fueron el de colocar en primer término el planteamiento y resolución de problemas como forma de construcción de los conocimientos matemáticos; se eliminaron temas como lógica y conjuntos, pues consideraron que la enseñanza de la lógica como contenido aislado no es un elemento principal para la formación del pensamiento lógico del niño; también se quitaron los números negativos, los cuales se trasladaron al nivel secundaria.

La introducción de las fracciones se aplazó hasta el tercer grado y la multiplicación y división con fracciones se pasó a la secundaria; las propiedades de las operaciones como

asociativa, conmutativa y distributiva, ya no se introducen de manera formal, sólo se utilizan como herramientas para realizar, facilitar o explicar cálculos; las nociones de peso, capacidad, superficie y tiempo, longitud de objetos y distancias, se establecen desde el primer grado.

El tema de volumen, se trabaja el de cubos y prismas, el de cilindros y pirámides se pasó a secundaria; la noción de temperatura y el uso de los grados centígrados y Fahrenheit se introduce en sexto grado; se trabajan las áreas del cuadrado, rectángulo y triángulo, el área de otras figuras se calcula a partir de su descomposición en triángulos, cuadrados y rectángulos, es decir, ya no hay un listado enorme de fórmulas por memorizar; se favorece el uso de instrumentos geométricos como la regla, el compás, la escuadra y el transportador; los contenidos de estadística se incluyen en el eje de *“tratamiento de información”* y el tema de probabilidad, que anteriormente estaba presente en todos los grados, se incluye con el nombre de *“la predicción y el azar”* y se introduce a partir del tercer grado.

Ante los cambios presentados las críticas no se dejaron esperar, sobre todo en cuestión de calidad educativa, que sigue siendo el problema central sin resolver. Con respecto a la capacitación de los maestros puede catalogarse como deficiente, siendo la dinámica proporcionar cursos a un grupo de maestros donde se les daba la información de planes y programas, luego estos maestros llevaban la información a otros maestros quienes a su vez llevaban información a otros. Cuando los maestros llegaban al aula, era porque traían información algunas veces deformada o insuficiente para cumplir con los requerimientos de calidad, donde se daba la interpretación de la interpretación de un grupo de maestros que habían interpretado, es una dinámica que se ha aplicado por muchos años y parece que las experiencias de que no es funcional no ha quedado entendida por las autoridades educativas.

Aunado a ello hay que considerar que un buen número de maestros –sobre todo en el turno matutino- trabaja con grupos numerosos y en el turno vespertino se enfrenta con alumnos con diversos problemas como: desnutrición, violencia intrafamiliar, desestabilidad familiar y pobreza. Unido a estas problemáticas está el exceso de actividades administrativas que tienen que cumplir los maestros a la par de la obligación de cumplir con un programa a

costa del proceso y los tiempos de aprendizaje del alumno, cambios que son necesarios pero que en la práctica no han sido posibles.

1.4 Después de la Reforma

Para el año 1995, de 100 alumnos que ingresaban a la primaria 9 años antes, sólo 38 terminaban la secundaria, es decir el rezago no había disminuido, subiendo cada año; siendo las causas, unas de orden económico, otras insuficiencia de escuelas y servicios, por ejemplo hay comunidades que cuentan con primarias incompletas, otras con primaria pero no con secundaria, pero sobre todo están las causas –o intereses políticos-, donde el proyecto “educativo” de formar ciudadanos al servicio de la Nación, se convirtió en producción masiva de recursos humanos para la industria y los servicios, lo que equivale a considerar a los recursos económicos destinados a la educación, como una inversión, que debe regirse por criterios de mercado y no por el imperativo del derecho a la educación (Rodríguez, 2002).

Con los cambios sexenales llegó el de Ernesto Zedillo (1995-2000), donde surgió el Programa de Desarrollo Educativo (PDE) 1995-2000, bajo los principios de equidad, calidad y pertinencia, se evidenció como objetivo general buscar alternativas encaminadas a elevar la calidad de la educación, con el supuesto de que mejorándola se abatirían los niveles de reprobación y deserción del sistema educativo, habría que revisar qué tanto se ha logrado y qué tanto es un discurso que viene gestado desde 1988, considerando que los planes y programas del 1993 continuaban sin cambios sustantivos y sin una evaluación de los mismos, habrá que considerar el número de administraciones educativas que hemos tenido en los últimos años, de 1970 a 1994, tuvimos 9 secretarios de educación en 4 sexenios, ello pierde continuidad en los proyectos y falta de evaluaciones permanente; estos cambios responden sobre todo a fines políticos.

A finales de siglo XX en México, el neoliberalismo enfrentó graves problemas económicos, políticos y un sexenio estancado; además una educación que estuvo inserta en una dinámica académica en franco deterioro, con un acervo tradicional de conocimientos y aplicación de métodos pedagógicos más o menos rígidos, basados sobre todo en el libro como medio de transmisión (Mc Ginn y Cummings, 1996), haciendo al maestro participe de esa

transmisión, con alto grado de autoridad, quedando el ejercicio de la evaluación sólo escrito en papel, en el Plan de Acción para el Desarrollo del Subsistema de Formación y Actualización de Docentes (SEP, 1990), dejando en el olvido la propuesta de hacer un ejercicio de reflexión sobre el aprendizaje y tomar decisiones en conjunto maestros y alumnos.

A pesar de la Reforma Educativa, los resultados no han sido tan satisfactorios, si bien se ha conseguido incrementar las cifras de cobertura de la educación básica, así como los indicadores de eficiencia terminal, no ha sido lo mismo en los propósitos de calidad y equidad que se ve difícil de lograr, los incrementos financieros para la educación fueron interrumpidos en 1995, o el caso de la reforma de educación secundaria que hasta el 2004 había sido postergada.

“Planes y proyectos se ponen en ejecución y años después se cancelan, se interrumpen o se cambian sin haber sido adecuadamente evaluados. A veces se inicia un proyecto en una administración, se cancela en la siguiente y se revive años o sexenios después. Siempre se dan razones presupuestales o administrativas para las decisiones” (Díaz de Cosío, 2006, 26).

Ya lo dice Zorrilla (2003), la educación está entramada en un sinfín de controversias, la participación social sigue siendo un anhelo, los resultados de diversas evaluaciones nacionales e internacionales han sido insatisfactorias.

“La escuela pública en general, si bien con honrosas excepciones, no ha conseguido renovar sus prácticas pedagógicas, la calidad en términos de los aprendizajes de los alumnos está aún lejos de conseguir los estándares planteados en el currículo y los desiguales niveles de aprovechamiento escolar entre regiones, estados, municipios y escuelas hablan de una inequidad en la distribución de las oportunidades para aprender, lo que como país, se ha definido como lo “básico” (SEP, 2001, citado en Zorrilla, 2003, 8).

Llegamos al siglo XXI. En los inicios del presente siglo México vivió un clima de gran exaltación política con las elecciones para presidente, donde se veía la posibilidad de terminar con la continuidad del mismo partido en el poder que llevaba más de 7 décadas, así el 2 de julio ganó la presidencia Vicente Fox (2000-2006), usando como lema “el

cambio” . Pero ¿se dio el cambio?, por ejemplo se extendió la estrategia –política- de hacer consultas a la sociedad, considerando a investigadores, maestros y autoridades del campo educativo; con el argumento de: “se necesitan cambios profundos en la manera de concebir la educación, sus contenidos, sus métodos y sus propósitos... atendiendo a los cambios cualitativos que el México del siglo XXI exige”. El discurso de Fox se presentaba como una prioridad a la educación, que serviría de eje para el desarrollo del país, para ello la necesidad del fortalecimiento de la escuela pública y modernizarla con mejoras en su calidad.

Es sin duda que los aspectos de política educativa científica y tecnológica y vinculación productiva, tienen más relación con la globalización económica y con tendencias internacionales impuestas (Moreno, 2007), que es plasmado sólo en el discurso político de quien tiene en ese momento el poder.

Fox señaló en el Programa Nacional de Educación 2001-2006, que continuaría con la política de educación pública, laica y gratuita, estableció 14 bases que dirigieron la elaboración de dicho programa y que a continuación se enmarcan:

1. Garantizar el acceso de toda la población a una educación pública de calidad y propiciar su permanencia en ella.
2. Elevar y asegurar que todas las instituciones del sistema educativo rindan cuentas ante la sociedad, a través de los órganos establecidos para ello.
3. Asegurar que todas las instituciones del sistema educativo rindan cuentas ante la sociedad, a través de los órganos establecidos para ello.
4. Promover que la sociedad en su conjunto participe y se sienta responsable de que la educación llegue a toda la población.
5. Renovar el proceso educativo para formar a la persona que requiere la sociedad del conocimiento y el desarrollo sustentable.
6. Fomentar la identidad de los y las mexicanas como miembros de un país pluriétnico y multicultural y favorecer el desarrollo de actividades de tolerancia y de valoración de la diversidad en toda la población.

7. Avanzar en la consecución de la igualdad de oportunidades educativas de calidad para todos los grupos y regiones del país.
8. Elevar el nivel de profesionalización del personal docente y directivo del sistema educativo.
9. Promover el mejoramiento de la gestión del sistema educativo en su conjunto, de las instituciones que lo conforman y de la SEP, en particular.
10. Avanzar en el federalismo, fortaleciendo la participación de las entidades federativas en la definición de las políticas y normas nacionales y ampliando sus ámbitos de acción y decisión locales.
11. Asegurar que la educación básica –preescolar, primaria y secundaria- desarrolle en los educandos las competencias básicas requeridas para continuar aprendiendo a lo largo de la vida.
12. Redefinir la misión y la estructura de la educación media superior, ampliando su cobertura y asegurar su pertinencia para el desarrollo social del país.
13. Ampliar la cobertura del sistema de educación superior y convertirlo en la fuerza impulsora del crecimiento económico y el desarrollo social del país.
14. Coordinar y desarrollar redes abiertas y flexibles de educación permanente para la vida y para el trabajo, que permitan a la población joven y adulta del país elevar su calidad de vida y su participación ciudadana.²⁵

Con estas bases surgió el Programa Nacional de Educación 2001-2006.

Este Programa planteó la necesidad de una reorientación de la enseñanza y el aprendizaje, y por consiguiente de docentes, por lo que se hablaba de educadores con características precisas y cualidades diversas que incluye:

- Dominio de procesos que determinan la generación, apropiación y uso del conocimiento.
- Capacidad para trabajar en ambientes de tecnologías de información y comunicación.

²⁵ Tomado de Gaceta UPN-SEP, vol. VII, núm. 12, México, D.F., 15 de diciembre de 2000.

- Deseos de propiciar y facilitar el aprendizaje.
- Capacidad para despertar el interés, la motivación y el gusto por aprender.
- Disponibilidad para aprender por cuenta propia y a través de la interacción con otros.
- Habilidad para estimular la curiosidad, la creatividad y el análisis.
- Aptitudes para fomentar la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo.
- Imaginación para identificar y aprovechar oportunidades diversas de aprendizaje.
- Autoridad moral para transmitir valores a través del ejemplo. (Programa Nacional de Educación 2001-2006: 50-51).

Estas características no están alejadas de lo que se venía hablando en anteriores programas educativos, el reto sería cómo propiciar en los maestros estas cualidades, sobre todo en estos momentos en que la imagen del maestro estaba y está tan deteriorada.

Es así, que la propuesta educativa que se presentó en el sexenio de Fox es una constancia del discurso educativo tradicional de los gobiernos mexicanos: desarrollo económico, laicidad, educación pública gratuita, valores básicos de la modernidad, combinado con el discurso educativo derivado de la globalización (Moreno, 2007).

Parece que continuamos con maestros que no responden a los cambios curriculares de las anteriores reformas y que ahora el “cambio” viene a ser, formar un maestro con capacidades, habilidades, aptitudes, dominio, disposición, imaginación, deseos y autoridad moral. Se pide un maestro facilitador del aprendizaje de sus estudiantes, pregunto: cuál es la diferencia con el anterior maestro que pedía la reforma de los 70s’, o del 93, al parecer no hay cambio, pero sí grandes desafíos.

Ahora, con el objetivo de lograr una educación básica de calidad, se habla de “formar en los alumnos el interés y la disposición a continuar aprendiendo a lo largo de su vida, de manera autónoma y autodirigida...”, habrá que ver lo que se ha logrado para el 2005, después de cinco años de un “nuevo” programa de educación, encontrando que el crecimiento de la competitividad, ha caído en sólo 6 años del lugar 31 que ocupábamos en 1999, al lugar 55, datos expresados del *World Economic Forum* (Solana, 2006). Pero al parecer la política educativa en el nuevo gobierno, si bien planteó una estrategia importante para avanzar en el

fortalecimiento del sistema educativo, en el ámbito de la educación básica se sostuvo una buena dosis de continuidad respecto a lo efectuado en el gobierno anterior (Miranda, 2011). Siguiendo en la historia, en julio de 2006, después de una complicada lucha electoral por la Presidencia de la República, el PAN volvió a obtenerla, ahora con Felipe Calderón Hinojosa (2006-2012). En esa embrollada competencia electoral el tema de la educación fue parte del discurso, aunque no por la discusión del papel que tendría en el desarrollo del país, sino por la acción clave del SNTE y su brazo político electoral —el Partido Nueva Alianza (Panal) — que inclinó la balanza a favor del candidato blanquiazul, ya que permitió sumar una cantidad de votos que empujó el estrecho margen de diferencia con el cual superó —o así se hizo ver—, a su contrincante de izquierda.

En el terreno curricular se conformó la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) que consiste en ajustar los contenidos de educación primaria, a las propuestas curriculares de preescolar (2004) y a la secundaria como parte del nivel obligatorio. Con ello se planteó la articulación entre los tres niveles educativos a efecto de construir un nuevo ciclo de educación básica integral, con la apuesta de gestar un ciclo básico mejor articulado que fuera acorde a las necesidades del país.

El esquema de articulación se refleja en la definición de ejes formativos que servirán como organizadores de las asignaturas, contenidos y secuencias curriculares entre grados y niveles educativos. Sobre ellos se refrenda el enfoque de competencias y las propuestas de estructuración curricular sobre la definición de bloques temáticos y aprendizajes esperados. Se subraya también en la estrategia la necesidad de apoyar la reforma con los libros de texto y materiales educativos, la formación continua de docentes y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos educativos (Miranda, 2011, 47-48).

Actualmente los programas de educación básica, la tarea educativa está orientada por la consigna “*aprender a aprender*”. Considerando que este concepto implica enseñar a aprender y enseñar a pensar, por lo que el maestro tienen que aprender a enseñar, lo que supone en la práctica una reconversión profesional de los maestros, pues pasan de meros

explicadores de lecciones (característico de la Escuela Clásica), o simples animadores socio-culturales a mediadores del aprendizaje y de la cultura social e institucional.

En el caso de matemáticas su enfoque metodológico permanece su objetivo de: “Fortalecer en los alumnos de educación básica la capacidad de reconocer, plantear y resolver problemas, así como las habilidades necesarias para predecir, verificar y generalizar resultados; elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas; identificar patrones y situaciones análogas; desarrollar la imaginación espacial; así como tener un pensamiento deductivo” (Idem. p.141), de hecho los libros de texto no han sufrido grandes cambios desde 1993. Este aprender a aprender se puede considerar el ideal de la educación, sin embargo la educación en México se ha ido convirtiendo en gran medida en certificadora de credenciales y títulos, viendo con preocupación que el propósito se inclina más en obtener un título –de primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura, etc.-no tanto en aprender, se cree que con el título ya se aprendió, pero el papel no lo garantiza.

El siglo XXI, inició con posibilidades de cambio, sin embargo seguimos viendo problemas educativos de antaño como son analfabetismo, falta de soluciones acordes a la educación de la población indígena, deficiencias en la formación magisterial, ineficiencias en el sistema educativo y rezago, son problemas que no se les ha dado solución o han sido débilmente atendidos, lo cual se ve reflejado en las evaluaciones internacionales (PISA por sus siglas en inglés) que realiza la OCDE, donde participan jóvenes de 15 años, de más de cuarenta países.

Ha sido evidente que los proyectos gubernamentales de los últimos 50 años rara vez se han caracterizado de estar sustentados de una corriente teórico-pedagógica innovadora y consistente; más bien se han visto propuestas con rasgos de pensamientos pedagógicos que han sido novedosas en otros lados, como el caso de la Reforma Española, pero que al final nuestros programas caen en síntesis eclécticas, donde “la construcción del currículo implica un entramado de múltiples intereses y juegos de poderes que se desarrollan en complejos procesos sociales que quedarán plasmados en él” (Quezada, 2001, 102).

Asimismo continúa una fuerte desigualdad de la oferta educativa, observando escuelas que tienen las peores condiciones materiales para el aprendizaje; son escuelas con pocos recursos y con alumnos de familias desintegradas, con violencia intrafamiliar y pobre nivel

económico, por lo que la inequidad intergeneracional se acentúa, en estos tiempos de cambio tecnológico y de evolución de la educación escolar.

Coincidimos con Zorrilla (2002), que el desafío del Sistema Educativo Mexicano es lograr la calidad y la equidad en la educación, es lograr la cobertura de educación básica donde se dé la oportunidad de aprender, no como un privilegio, más bien un derecho y una necesidad de tener experiencias de aprendizaje; una educación que no sirva de diferenciación o filtro social sino de equidad en el acceso, una educación para la vida.

Una educación con calidad que propicie el desarrollo de competencias intelectuales, que conlleve el dominio de la palabra escrita y el lenguaje matemático, inducida a partir de políticas públicas adecuadas.

Para la educación los retos que se presentan son: “contar con sistemas de información y de evaluación eficaces y oportunos que fundamenten la toma de decisiones; la formación de cuadros para la gestión del sistema tanto a nivel federal como estatal; la consecución de fondos financieros diversificados y, por supuesto, la calidad de la formación inicial y en servicio de docentes y directivos escolares” (Zorrilla, 2002, 9), conjuntado con una reforma de supervisión escolar que lleve a transformar la función de la gestión de las escuelas.

Otro reto es lograr la escolaridad promedio, entendida como el número de grados cursados por todos los habitantes, dividido entre el número de sus habitantes; en la actualidad se habla de un promedio de 7 años, sin embargo no es así en todos los estados de la República Mexicana, habría entonces primero que trabajar en el rezago que es de 36 millones de habitantes, sin escolaridad mínima de 7 años y sin duda invertir más en la educación de nuestro país, y llegar quizá al 10 por ciento o más del PIB.

Pero sobre todo hoy la educación debiera enseñarnos estrategias para buscar y encontrar información, para luego procesarla, analizarla y con ella poder resolver problemas y convertirla en conocimiento, diría Alonso (2006), hay que educar para el futuro, haríamos bien en incluir prepararnos para aprehender y aprender de manera permanente.

El sistema educativo mexicano en las últimas décadas se ha caracterizado por su constante crecimiento –aunque no suficiente-, pero no su calidad en la educación, y en esta época se hace imperioso mejorar los niveles educativos, a fin de preparar a los jóvenes para que ingresen en el proceso de competitividad internacional, que sean capaces de identificar,

analizar y resolver problemas, así como de persistente innovación tecnológica, pues se hace evidente que aquellos sectores que no lo logren un buen nivel de educación y capacitación tecnológica quedarán irremediablemente marginados, pues ahora estamos en la era del conocimiento, el cual está siendo clave para adquirir dominio y poder.

Por ello, la educación debe ser pensada como un proceso social, donde su análisis tiene dos componentes uno interno del sistema y otro considerando a la sociedad, con sus características particulares, además se hace urgente contener a la dirigencia del SNTE que ostenta impunemente su poder político y económico, terminar con el sistema educativo autoritario y dar lugar al consenso generado a partir de grupos colegiados, consejos o comités.

A lo largo de la historia México ha contado con diversos planes y proyectos, los cuales se han puesto en ejecución para después cancelarse, se interrumpen o se cambian sin haber sido evaluados o no se les hace caso a las evaluaciones, cambian en una misma administración y se reviven sexenios después, movimientos cíclicos que no han permitido un verdadero cambio. Los planes de desarrollo educativo deben proponerse a 15 o 20 años, cosa que nunca ha sido intentado (Díaz de Cosío, 2006), aunado a la dificultad de cambiar de un día a otro, sin un trabajo previo de debate, legitimación y consenso.

Asimismo el Sistema Educativo Mexicano debería tener como objetivo prioritario trabajar y mejorar la calidad y equidad de la educación, ambos relacionados íntimamente, no pueden trabajarse por separado ya que uno existe en la razón del otro.

Si hablamos de los maestros, encontramos un gran reto: el de dignificar y profesionalizar la actividad docente. De treinta años a la fecha su función, su papel y su prestigio se han venido desvalorizando. No se puede seguir pensando la labor del maestro como una labor a destajo; hay que pensar que el maestro es un agente fundamental en el proceso de formación de las nuevas generaciones; tenemos que reconocer que la formación de cada uno debe actualizarse y consolidarse; se tendría que sembrar una nueva cultura en el magisterio (Esteve, 2006), que tendrá que dejar de ser un instrumento corporativo de fines electorales, para irse transformando en un gremio vanguardista.

Señalan Bowe y Ball (1992) que el cambio educativo se genera en tres contextos diferentes: primero en un contexto macro, que depende de las fuerzas sociales, los grupos políticos y

los sectores económicos y financieros; segundo hace referencia al contexto político administrativo, que trata de ordenar la realidad mediante leyes y decretos con una capacidad de cambio limitada, considerando que para el profesor no es fácil cambiar su mentalidad, ni el sentido de su trabajo; por último el contexto práctico, que se refiere al trabajo que se realiza en el aula y en la escuela, como un trabajo cotidiano, con rituales y prácticas que es difícil de cambiar.

CAPÍTULO 2. INTERÉS, APRENDIZAJE Y MATEMÁTICAS, UNA MOTIVANTE RELACIÓN.

Lo mejor que podemos hacer al presente es entender cómo el aprendizaje y el afecto se relacionan, cómo interactúan y cómo su inevitable simbiosis puede ser puesta a disposición del estudiante y de nuestra sociedad (Mandler, 1989).

El presente capítulo pretende invitarnos a reflexionar sobre el tema del interés y la motivación en el proceso de enseñar y aprender; su relación con factores sociales, cognitivos y afectivos que nos llevan a cumplir o no metas de aprendizaje y de vida, ya como alumnos o como docentes. Asimismo esta motivante relación la tratamos en un área de conocimiento –por muchos complicada-, como son las matemáticas, concretando con un tema por demás interesante como es la geometría.

2. 1 ¿Qué entendemos por interés?

El trabajo que se realiza en el aula se ha caracterizado por una enseñanza verbal, enseñanza por demostración y práctica, que no por ser la más recurrente es la más adecuada a las necesidades, inquietudes (Delval, 1991) e intereses de los alumnos. Además se ha caracterizado por una enseñanza donde el profesor y el libro son los únicos elementos que promueven y poseen el conocimiento, por lo tanto son los depositarios del saber absoluto y el alumno como reproductor, no constructor de su aprendizaje. Regularmente no se estimula a pensar, reflexionar o crear, más bien es reproducir con la mayor exactitud.

Es entonces, que se presenta un desafío prioritario, dirigido a los contenidos a estudiar, los cuales se constituyan en atractivos para los alumnos al momento de ir trabajándolos e incorporándolos, de manera que logren darle el sentido y significado necesario en el programa de estudio, de cada una de las materias que se estudian en la escuela. Aunado a ello, está poner atención en que sean los alumnos los hacedores del futuro, los protagonistas de los cambios, por tanto es primordial que desde los ámbitos escolares se tienda de una manera responsable, no sólo la repetición de corpus teóricos por parte de alumnos y

maestros, sino al desarrollo de habilidades y procedimiento que permitan la construcción del saber, es decir, una preparación en lo que se ha dado a llamar *aprender a aprender*.

Por tanto, hay que considerar que el alumno no lo puede hacer solo, hay varios aspectos de las acciones del maestro que tienen repercusiones motivacionales en el alumno, por ejemplo, la forma de plantear problemas o interrogantes, indicar la relevancia al conseguir los objetivos, distintas maneras de animar a la participación, planear las actividades ya sea individuales, cooperativas o de competencia, así como formas de evaluar. (Alonso y Montero, 2000). Si bien no creemos que el maestro es el único responsable de que el alumno aprenda, si pensamos en darle la importancia necesaria a su actuación, por ejemplo al plantearle al alumno la utilidad de lo que aprende, ya que “si no se percibe la utilidad de lo que se ha de aprender, el interés y el esfuerzo tienden a disminuir en la medida en que el alumno se pregunte para qué le sirve saber lo que se pretende que aprenda.

Por el contrario, en la medida en que se perciban las múltiples utilidades a corto y a largo plazo que puede tener el aprender algo, aumenta la probabilidad de que el interés y el esfuerzo se acrecienta (Alonso Tapia y López Luego, citado en Alonso y Montero, 2000: 262). La combinación más perfecta en el proceso de enseñanza y aprendizaje es un alumno interesado por aprender y un profesor amante de su materia, con buenas herramientas para enseñarla.

Parece que el interés, el esfuerzo y el aprendizaje pueden considerarse útiles o inútiles dependiendo del significado o utilidad intrínseca de lo que se puede aprender, por tanto los profesores han de reflexionar el grado en que avivan el interés en sus alumnos y qué tanto les muestran la utilidad que puede tener para ellos, la realización de una tarea.

Pero, ¿qué entendemos por *interés*? la palabra interés proviene del latín *interesse* que significa estar entre o importar. El Diccionario de la Real Academia de la Lengua dice que es la actitud de una persona a comportarse hacia un objeto, situación, proceso, fenómeno o persona, motivada por la estimulación valorativa en que se le tiene y por una necesidad de atenderlo. Por interés se pueden connotar pautas conductuales relacionadas con impulsos, emociones, curiosidad, etc. Desde un enfoque pedagógico es sinónimo de *necesidad de conocer* (p. 568).

El Diccionario de Las Ciencias de la Educación (2010), plantea desde lo pedagógico que el interés es la *inclinación de los alumnos por la instrucción y las tareas educativas*. En Psicología se expone como la atención que se presenta a un objeto que tiene un valor subjetivo de cierta relevancia para el observador, o bien el *estado habitual de preferencia* o de aversión hacia determinados estímulos (p.82).

Como podemos ver, interés, es un término que tiene un gran número de significados, tanto en el uso coloquial, como dentro de la pedagogía y psicología. Asimismo este término se emplea de muchos modos, a veces se valora por la cantidad de tiempo que una persona dedica a una actividad, sin que se le obligue a realizarlo, por ejemplo cuando un niño se pasa leyendo libros de aventuras por voluntad, puede decirse que está interesado en ellos. En otras ocasiones el interés es valorado por la frecuencia de una conducta que se produce directamente, como cuando un niño le gusta ver programas de animales, recolectar animales, se sabe los nombres, lee sobre ellos, -lo hace como actividad continua-, entonces se dice que se interesa por ello. Y en ocasiones el interés es estimado por el valor de reforzamiento relativo que encuentra en una actividad, por ejemplo el alumno que se esfuerza más que otros niños con el fin de obtener buenas notas, podríamos decir que tiene más interés que los demás, ya sea por aprender o por sacar buenas notas.

Este término igualmente se ha utilizado para hacer comparaciones entre grupos, como cuando expresamos que chicas y chicos tienen intereses diferentes, o cuando expresamos conductas dentro de un grupo de personas, por ejemplo: al grupo de sexto les interesa ver el video de la reproducción. Como podemos advertir el interés se manifiesta de diversas formas y todos ellos se refieren a unos esquemas de elección entre alternativas.

Con respecto a los estudios que se han realizado de los intereses, se encuentran sus inicios a través de la filosofía y la pedagogía, para después en psicología darse un espacio propicio para la investigación de los intereses relacionados con la orientación vocacional, siendo en 1920 en el Instituto Tecnológico Carnegie que se obtiene el inventario de intereses de Strong.

Al buscar en la historia encontramos a los sofistas griegos, donde su prestigio dependía del número de sus discípulos, por lo que hacían lo posible por excitar su interés a través de sus discursos. Luego en la historia de la pedagogía, el interés aparece como una relación con la

amenidad y el atractivo. Platón demuestra poseer perfecta conciencia de ello en este pasaje de la República: “No oprimáis, pues, amigo mío el ánimo de los jóvenes en las lecciones que les diereis; antes bien, hacedlo de modo que se instruyan como por juego para que podáis mejor conocer los talentos de cada uno (...)”, Platón comprende acertadamente el valor de la libertad espiritual del alumno para el perfecto aprovechamiento de la enseñanza y para la búsqueda de las aptitudes individuales, a las que está unido también el interés.

Luego descubrimos a Quintiliano (retórico y pedagogo hispano romano, ubicado entre el año 30 y 110 d. de C), quien trata tres problemas pedagógicos que tienen que ver con la pedagogía del interés: 1. el atractivo de la enseñanza, 2. el de su universalidad y 3. de las inclinaciones y aptitudes. Nos enseña que para que el niño no llegue a odiar el estudio, la enseñanza debe ser cosa de juego, utilizando diferentes medios de acuerdo con las aficiones de su edad. Quintiliano usa el término afición como equivalente al de interés. Apoya su tesis en la facilidad que tienen los niños para aprender y su natural tendencia para desplazar su atención de un objeto a otro, por lo que el maestro debe estar atento a esas inclinaciones.

Posteriormente con Vives (1492-1540), siguiendo las huellas de Quintiliano, habla más del tema, haciendo un reconocimiento del interés en el aprendizaje del niño. Las aportaciones de Vives a la Pedagogía del interés se describen como: El establecimiento de la relación entre el curso del progreso humano y la evolución de las necesidades; la influencia de las maneras del maestro en el interés de los alumnos; el descubrimiento del valor de la actividad personal del educando; la intuición del valor del elemento social, y las observaciones acerca de las condiciones de la experiencia y de las formas de la actividad mental, es decir, se percibe la relación entre maestro y alumno.

Dos siglos después aparece Rousseau (1712-1778), con la obra *El Emilio*, en el que se hace alusión a la importancia que tienen los intereses en todas las actividades que realiza una persona, educar para gozar de la vida; en el caso del niño, para que aprenda primero hay que apelar a su interés inmediato y sensible; ese interés nace de la única pasión natural en el hombre, que es el amor de sí mismo, así el interés presente cede el lugar a lo útil.

Cabe mencionar que la intuición del valor pedagógico del interés es tan antigua como la organización de la educación, como objeto de investigación y reflexión, es entonces que nombramos al pedagogo alemán Herbart (1776-1841), que en su estudio pone especial

énfasis en despertar el interés de los alumnos, propagarlo para que el saber se nutra, así lo vemos plasmado en su libro *Pedagogía general derivado del fin de la educación*, donde nos dice: “*El interés que conjuntamente con el deseo, la voluntad y el juicio estético se opone a la indiferencia, se distingue de estos tres en que no dispone de su objeto sino que depende de él. Somos interiormente activos en cuanto nos interesamos por algo, pero exteriormente pasivos hasta que el interés se cambia en deseo y voluntad*”, parece que en su estudio pedagógico, considera que el fin inmediato de la educación es crear en el educando un interés múltiple (Hernández, 1965).

Un siglo más tarde localizamos a Claparède (1873-1940), médico y militante escolanovista que nos habla de la ley del interés momentáneo, argumentando que cada instante un organismo actúa según la línea de su mayor interés, por lo que el término expresa una relación de conveniencia entre el sujeto y el objeto; en el plano biológico es por las necesidades, en el plano psicológico es por los intereses²⁶, siendo éste el síntoma de una necesidad, o bien un instinto, una necesidad que tiende regularmente a satisfacerse. Menciona que toda conducta es prescrita por un interés y que toda acción consiste en conseguir el fin que nos interesa en el momento considerado. Llama interés a lo que causa la activación de ciertas reacciones. Esta causa no es la necesidad sola, ni el objeto sólo, es el objeto en su relación con la necesidad; “*la reacción afectiva es la resultante de la acción combinada de la necesidad y de las excitaciones externas; y esa síntesis es el interés*” (citado en Château, 1982: 267).

Claparède (1873-1940), menciona que un objeto no es nunca interesante por sí mismo: su interés depende de la disposición psicológica del sujeto que lo considera, es decir, el objeto no interesa, sólo cuando el sujeto se halla interesado por él. Defendió el principio de la educación atractiva, una educación basada enteramente en el juego, decía que era el supremo placer y suprema necesidad de la infancia e invitaba a los maestros a observar a sus alumnos y que trabajaran e investigaran a partir de esas observaciones, tratando de conocer los intereses de ellos. Su principal preocupación pedagógica fue la de conseguir una escuela activa, en la que primara la necesidad y el interés del niño, esta escuela debía

²⁶ Según Claparède, en los animales el interés biológico y psicológico coinciden, en el hombre no es así, hay una separación entre ambos que proviene de la disolución parcial de los instintos, a los que suple la experiencia y la razón.

colaborar para que el alumno lograra satisfacer esas necesidades, conceptos que resumen su idea de la Escuela para la Vida, concluyendo que toda conducta está dictada por un interés.

Al revisar la pedagogía de Dewey (1859-1952), encontramos que entre los múltiples escritos dedicados a la educación, le dedica un libro al tema de interés -El interés y el esfuerzo en la educación (1928)-, en él define al interés como un estado entero de desenvolvimiento, la inclinación personal emotiva, también como el punto en que un objeto toca o atrae al hombre: el punto donde le influye, siendo el verdadero principio el que reconoce la correspondencia de un hecho o de una acción con el apetito del yo, que es deseable para el crecimiento personal. Considera que el interés es dinámico, “*donde hay vida hay actividad con cierta tendencia o dirección espontánea*”. Esta actividad espontánea e impulsiva constituye la base del interés natural (Dewey, 1987, 30).

En esta postura el interés es visto como una necesidad puramente biológica, -por lo que no se espera que se le excite desde el exterior-, el interés significa desarrollo del yo. El interés educativo lo asocia siempre a un resultado favorable, a un éxito, o una destreza superior, por ello todo interés artificialmente producido es ilegítimo, y aun fraudulento, entonces para Dewey todo interés producido artificialmente carece totalmente de validez pedagógica, pero que hay una base natural, interna, biológica.

A principios del siglo XIX, en el campo de la psicología, se empieza a trabajar el tema del interés, los primeros estudios fueron dirigidos al interés profesional. Según Fryer (1931) los intereses son: 1.- sentimientos agradables o desagradables asociados a objetos o actividades -el los llama intereses subjetivos-. Y son también: 2.- reacciones positivas o negativas que se manifiestan por la atención y por el comportamiento -intereses objetivos- (citado en Schúkina, 1968).

Encontramos a Getzels (1966), quien identifica que el interés es una elección ante determinados objetos o actividades en relación al grado de libertad que tiene el que elige, cuando hace su elección.

Por su parte Schúkina (1968), plantea que el interés cognoscitivo no es sólo un estímulo para la actividad, sino que también lo es para el desarrollo de la personalidad. Este autor retoma a S. Rubinstein, quien dice que el interés se puede caracterizar como “*una actitud compleja del hombre hacia los objetos y fenómenos de la realidad que le rodea, actitud que*

refleja su tendencia a estudiarla multilateral y profundamente y conocer sus propiedades esenciales (...) el interés adquiere un carácter de actitud bilateral. Si a mí me interesa determinada materia, quiere decir que esa materia es interesante para mí” (citado en Schúkina, 1968: 16).

En el libro de psicología de los intereses, se mencionan que “los intereses corresponden a unas tendencias o disposiciones relativamente estables o duraderas -cuyo desarrollo parece asociado al de la propia imagen-. Orientadas hacia diferentes campos de objetos o, más exactamente, hacia diferentes campos de actividades y de experiencias vividas en un medio cultural dado, estas tendencias estarían también condicionadas por las presiones más o menos fuertes que definen los roles adjudicados a los dos sexos” (Dupont, et al., 1984, 11).

Por su parte Alonso (1997), menciona que los alumnos afrontan su trabajo con más o menos interés y esfuerzo debido a tres tipos de factores:

1. El significado que tiene para ellos conseguir aprender, este significado depende de la importancia que le dan a los objetivos y metas.
2. Las posibilidades que tienen de superar las dificultades de aprender lo que el profesor les propone.
3. El tiempo y esfuerzo que consideran les llevará lograr los aprendizajes trazados. (citado en Alonso y Montero, 2000: 260).

Complementando se encuentra Schiefele (1991), él refiere que el interés tiene una estrecha relación con las necesidades, objetivos y valores de la persona, así como con los contenidos y tareas de aprendizaje, el cual se vincula al sistema del yo personal y distingue varios tipos de interés, el inmediato, relacionado a la sensación de gratificación y bienestar propio que se espera obtener al realizar una tarea o al afrontar un determinado contenido, otro es el interés diferido o latente ligado a la percepción de la importancia o utilidad del aprendizaje como medio, para alcanzar futuros objetivos.

Por lo tanto, consideramos que el interés, es la inclinación de una persona a comportarse hacia una situación, proceso o fenómeno, motivada por el valor (utilidad), la necesidad de conocer y el significado que tiene para él aprender, esto es, el interés es una variable motivacional que se relaciona con el valor que se le da a la tarea; su formación está muy

determinada por factores sociales y educacionales que interactúan con los talentos naturales de cada persona; las alternativas que se le presenten optará por la que le sea más interesante, es decir, que le promueva buscar determinados objetos y actividades y le dé la posibilidad de superar dificultades, entendidas como las expectativas de éxito.

Como características del interés podemos decir que:

- El interés es más o menos duradero, ya que puede ser alterado por medio de la experiencia.
- El interés implica relacionarse entre sujeto y objeto, este último entendido como el otro: maestro, alumnos, contenido, entorno social.
- El interés puede comprender un pequeño o un gran número de cosas.
- El interés tiene propiedades motivadoras-afectivas.
- El interés se desarrolla desde la infancia, en la adolescencia es donde se concretan y son una preparación para los intereses de la adultez.

El interés tiene una relación con la motivación, como ese acto interno que activa, dirige y motiva la conducta, es el nivel intrínseco que se tiene para lograr una meta; si una persona tiene interés, está motivado intrínsecamente. Asimismo el interés se relaciona con la actitud. La actitud es un término polisémico, la psicología lo concibe como una predisposición de aceptación, indiferencia o rechazo hacia determinados objetos, personas, procesos o fenómenos; es una disposición que depende de procesos experienciales, cognitivos y afectivos; es un proceso que se construye. Se trata de estructuras funcionales que impulsan, orientan y condicionan la estabilidad de la personalidad. Las actitudes son adquiridas, nadie nace con una predisposición positiva o negativa específica hacia un objeto; el aprenderlas es muy variado, ya que proviene de experiencias positivas o negativas que han tenido con el objeto determinado, por ejemplo un maestro que explica los conocimientos muy bien o muy mal. Así es, que las actitudes se vuelven inevitables, todos las tenemos hacia aquellos objetos o situaciones a las que hemos sido expuestos.

Minato (1983), menciona que las actitudes son constructos psicológicos propuestos para explicar el hecho de que cada persona responda consistentemente ante un objeto específico, puede ser favorable o desfavorable, positiva o negativa.

También podemos decir que las actitudes “son instancias que nos predisponen y dirigen sobre los hechos de la realidad, representan una síntesis personal que filtra nuestras percepciones y orienta nuestro pensamiento, facilitando la adaptación de la persona al contexto” (Gairín 1987, 21), por ello la actitud tiene un componente afectivo, que predispone hacia diferentes acciones, un componente cognoscitivo que son los pensamientos y un componente conductual que es la predisposición a actuar.

Aiken (1976) señala que las actitudes involucran: complacencia, interés y nivel de ansiedad, dependiendo de las experiencias que vaya teniendo el sujeto a lo largo de su vida.

Creemos que el interés y las actitudes están correspondidos y finalmente permiten o no relacionarse con el objeto, esto es, tanto los intereses como las actitudes involucran el concepto de rechazo o el de aceptación y uno y otro suponen un tipo de respuesta afectiva, sentimientos hacia el objeto de que se trate.

Los intereses y las actitudes tienen objetos de referencia más específicos y pueden determinar la elección o preferencia de medios a través de los cuales pueda lograrse el sistema de valores y los objetivos implicados en éste. Pero el interés se diferencia de las actitudes porque éstas últimas aparecen como una predisposición favorable o desfavorable frente a toda clase de objetos, de circunstancias o de acontecimientos que no necesariamente implica un valor como es el caso del interés, que la elección se determina por el valor que le da al objeto, por ejemplo la utilidad que le da un niño de aprender las sumas, restas y multiplicaciones para que no lo hagan “tonto” en la tienda.

El interés también se relaciona con el aprendizaje, del cual se puede decir que es una construcción progresiva de conocimientos, no siempre constante, que su referente es el contenido de enseñanza (Campos y Gaspar, 1996), enseñanza que no sólo ocurre en la escuela, ya Piaget (1979) nos dice que la escuela no es el único ambiente responsable del desarrollo intelectual, por lo que hay que considerar el contexto cultural y la repercusión en la organización de las acciones del sujeto.

Entonces el aprendizaje no es una construcción aislada, el alumno adquiere conocimiento científico y otros saberes fuera del aula y otros dentro, donde el maestro complementa e introduce otros, por lo que podemos decir que, el aprendizaje se ve como un proceso de construcción conjunta entre el maestro y los alumnos (Coll y Onrubia, 1993), e interacción

con los otros, cada cual con sus experiencias y conocimientos previos; es un proceso orientado a compartir universos de significados cada vez más amplios y complejos, en el que el maestro intenta que las construcciones de los alumnos se aproximen progresivamente a las que considera (culturalmente) correctas y adecuadas para comprender la realidad.

Como podemos ver el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información que tomamos literalmente de los libros o del maestro, al contrario, el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz tiene en su estructura cognitiva (Ausubel y Novak, 1998).

En el salón de clases pueden acontecer diferentes tipos de aprendizaje, unos dirigidos al modo en que se adquiere el conocimiento y otros atendiendo a la forma en que ese conocimiento es incorporado a la estructura de conocimientos del alumno (aprendiz).

En el modo de adquirir el conocimiento se encuentra el aprendizaje por recepción y por descubrimiento; el primero hace referencia cuando al alumno se le presenta el contenido en su forma final, por lo que éste tiene que internalizarlo en su estructura cognitiva (Ausubel y Novak, 1998), si bien no es sinónimo de memorización, para los estudiantes que inician su primaria puede causar confusión al presentarse sin referentes concretos, por ejemplo cuando se le pide al alumno de segundo grado que copie del pizarrón o del libro o se le dicte la definición de perímetro y área.

El aprendizaje por descubrimiento ocurre cuando el contenido que debe ser aprendido no se da al alumno, él tiene que descubrirlo, se realiza sobre todo cuando se permite la formación de conceptos y resolución de problemas, conveniente en las etapas iniciales del desarrollo cognitivo para el aprendizaje de conceptos y proposiciones, por ejemplo después de pedirle al alumno que observe a su alrededor, que palpe figuras con cuatro lados, para después poder concluir que se trata de un cuadrado y que éste tiene 4 lados iguales y 4 ángulos iguales.

Si bien, casi siempre en la escuela la enseñanza que se realiza en el salón de clases está organizada esencialmente en el aprendizaje por recepción, a través del cual se obtienen las grandes cantidades de material de estudio, que habitualmente se le presenta a los alumnos, ello no significa que no se pueda propiciar aprendizaje por recepción y por descubrimiento, es posible coincidir y complementarse después de que el conocimiento adquirido por

recepción se aproveche para resolver problemas que impliquen al alumno descubrimiento, ya que le permitiría redescubrir proposiciones y conceptos conocidos.

Las otras dos modalidades que diferencia Ausubel y Novak (1998) son el aprendizaje por repetición y significativo; en el primero se establece una relación arbitraria con la estructura cognitiva, donde al alumno no se le consideran los conocimientos previos o el mismo no los reconoce, manifestando regularmente una actitud de memorizar la información, por ejemplo cuando se aprenden las multiplicaciones y el alumno repite como perico una y otra vez o se le deja escribir 20 veces una palabra para que “aprenda” que así se escribe correctamente.

El aprendizaje significativo hace referencia a la información nueva que se relaciona con la ya existente (conceptos o conocimientos previos que son el anclaje), en la estructura cognitiva, no se da de forma arbitraria²⁷ y posibilita la construcción de un entramado o red conceptual. El fomentar el aprendizaje significativo tiene como ventaja que promueve en el alumno la motivación intrínseca, una participación más activa, lo que lleva a una mejor comprensión y a fomentar la habilidad de aprender a aprender.

En este proceso de aprendizaje es importante que se cuente con material significativo, donde éste se aprende en relación con una base ya existente de conceptos que propician un marco de referencia para adquirir nuevos significados, para ello se requiere un material con significado lógico (Ausubel y Novak, 1998), aunado a la disposición que se tenga por aprender, es donde entra la parte afectiva (como el interés). Así que, lo que escucha del otro, le crea una representación, la cual es interpretada de acuerdo al patrón temático de cada sujeto (Lemke, 1990). Además el proceso de construcción por parte del sujeto no es individual, hay una interacción con el otro; el desarrollo de las personas es posible sólo mediante procesos de interacción (Vigotsky, 1972). Se producen conocimientos en condiciones sociales, donde el sujeto produce acciones y representaciones compartidas a nivel social (Campos y Gaspar, 1997).

Por tanto, el proceso enseñanza-aprendizaje debe contar con tres elementos básicos en interrelación dinámica:

²⁷ Ausubel y Novak (1998), refieren que la relación sustancial no arbitraria quiere decir que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición.

“a) Los contenidos culturales a aprender, que están en la base del proceso y cuya apropiación activa por los alumnos y las alumnas es la razón de ser fundamental de la educación escolar.

b) Los agentes educativos (los profesores) que ayudan de manera sistemática y planificada a esta apropiación actuando como representantes culturales y mediadores entre los contenidos y los alumnos (as).

c) Los propios alumnos que realizan de manera activa el proceso de construcción o reconstrucción personal de los contenidos con la ayuda del profesor” (Coll y Onrubia, 1993: 244).

Parece que en la interacción que se produce entre profesor y alumno, puede influir y afectar en mayor o menor medida las características de las representaciones, atribuciones, expectativas e intereses del alumno. Por lo que el profesor tiene la responsabilidad de prepararse, conocer cada una de las etapas del proceso de desarrollo cognitivo de sus alumnos, con el fin de saber cómo se encuentran y poderlos ayudar aprovechando sus errores en forma creativa, rescatar sus motivaciones e intereses, tomando en cuenta qué quiere, qué puede y qué debe aprender, por medio de una actividad permanente de problematización, que le exija un esfuerzo cognitivo, propiciando con ello el desarrollo de los procesos psicológicos superiores (Vigotsky, 2000), a través de nuevos conocimientos que se vayan incorporando a sus esquemas anteriores, en un ambiente sociocultural organizado.

Como se puede deducir, el maestro tiene un papel importante, es quien decide qué información presentar, cómo y cuándo hacerlo, qué objetivos proponer, qué información dar a los alumnos antes, durante y después de una tarea, cómo organizar las actividades, ya sea de forma individual, en equipo o competitiva; además de cómo evaluar; el maestro es quien planifica las actividades que diariamente realizan los alumnos.

Para que se realice este proceso de construcción es necesaria la planeación docente, entendida como la acción de tomar decisiones con respecto a qué, cómo, cuándo y con qué favorecer el proceso enseñanza y aprendizaje y qué, cómo, cuándo y cómo evaluarla. La mejor combinación es un alumno motivado para aprender, que se interese por los contenidos y un maestro amante de su hacer, con buenas estrategias para enseñarla.

2.2 La motivación y el interés por aprender.

Al hablar de aprendizaje encontramos una relación entre lo psicomotor, lo cognitivo y lo afectivo²⁸, de ahí que en el marco del proceso enseñanza y aprendizaje existe una correlación con la motivación, a manera de acciones que tienen como propósito despertar el interés para dirigir los esfuerzos y alcanzar las metas definidas, así lo vemos cuando nos preguntamos ¿por qué los estudiantes no tienen interés por estudiar? ¿el problema será que estos alumnos no tienen motivación? ¿es posible relacionar motivación e interés?. Son muchas las preguntas que podrían surgir, y tal vez muchas sus respuestas, de ahí que nuestro planteamiento sea conformar un panorama de los elementos teóricos alrededor del interés y el aprendizaje y cómo afecta y se relaciona con la motivación, considerando que un alumno motivado puede conformar el interés para lograr rendimientos académicos más satisfactorios, lo cual redundará en construcción de saberes.

Encontramos que el término motivación proviene del verbo latino “movere”, que significa “poner en movimiento” o “estar listo para la acción”. Si llevamos a la definición teórica el concepto de motivación se observa que es un constructor hipotético, complejo y dinámico, inaccesible a la observación directa, infiriéndose su existencia a partir de la conducta manifiesta. La motivación humana como proceso psíquico se ve afectada, de modo interactivo, por el conjunto de los restantes procesos mentales tales como la percepción, el pensamiento, el interés, la emoción y la memoria.

Además encontramos que su interpretación teórica ha variado a lo largo de la historia, en el desarrollo y diversificación de los trabajos en Psicología de la Motivación, se distinguen dos grandes momentos: antes y después de la obra de Darwin en 1859, o, lo que es lo mismo, etapa precientífica y etapa científica. Estos hechos dificultan considerablemente una conceptualización generalmente aceptada de “motivación”, ya que, por una parte, en la etapa científica se siguen utilizando términos precientíficos, y, por la otra, la influencia de Darwin se refleja en diversas corrientes, cada una de ellas empleando una terminología particular.

²⁸ Bloom; B. (1984) le llamó dominios.

Durante la etapa precientífica, la motivación se reducía a la actividad voluntaria, mientras que, en la etapa científica, en sus inicios dominó el paradigma conductista -todavía a mediados del siglo pasado-, relacionando a la motivación, con variables como instinto, impulso, necesidad y activación, que movían a un organismo a actuar (tendencias de aproximación, evitación y homeostasis), con la idea de fomentar la motivación extrínseca mediante reforzamiento, sistemas de recompensas, incentivos y castigos, que fue liderado por autores como Hull, Spencer y Tolman (1925,1932). También encontramos los sistemas motivacionales de incentivos por medio de fichas o puntos impulsados en las ideas de Skinner (década de los 50's).

Luego apareció el enfoque humanista como una reacción contra las dos fuerzas que dominaban en ese momento: la perspectiva conductual y el psicoanálisis de Freud; por lo que las explicaciones humanistas de la motivación enfatizan las fuerzas internas de la motivación “como las necesidades que la persona tiene de autorrealización” (Maslow, 1968, 1970), la “tendencia de autorrealización” innata (Rogers y Freiberg, 1994), o la necesidad de “autodeterminación” (Deci, Vallerand, Pelletier y Ryan, 1991). Lo que estas teorías tienen en común es la creencia de que las personas están motivadas de modo continuo por la necesidad innata de explotar su potencial, buscando la autorrealización.

Maslow en los años setentas, ejerció gran influencia en la psicología, con su planteamiento de que los seres humanos tenemos una jerarquía de las necesidades, que van desde los requerimientos básicos hasta las necesidades de autorrealización. Define como necesidades de nivel inferior donde se encuentra la sobrevivencia, seguridad, sentido de pertenencia y autoestima; luego están las necesidades del nivel superior que se relacionan con el logro intelectual, apreciación estética y que termina en la autorrealización. Al satisfacer estas necesidades la motivación no desaparece, al contrario aumenta para buscar otra realización que requieran mayor esfuerzo, por lo que la motivación por alcanzarlas se renueva de modo interminable.

La teoría de Maslow si bien nos permite entender a las personas desde sus necesidades físicas, emocionales e intelectuales, no la podemos tomar como un camino a seguir o algo estricto para conformar y satisfacer las necesidades, ya que los seres humanos estamos

inmersos entre los diversos tipos de necesidades y podemos estar motivados por muchas distintas a la vez, cada persona con sus experiencias va conformando y satisfaciendo cada una de sus necesidades de acuerdo también al momento histórico y social en el que se desarrolle.

Así, desde la perspectiva humanista, motivar a los estudiantes implica fomentar sus recursos internos (Woolfolk, 1996, 333), destacando las necesidades de realización personal, autodeterminación y autoestima que tiene en mayor o menor grado cada persona, promoviendo la motivación intrínseca a través de programas de desarrollo humano y autoconocimiento, de hecho se sigue fomentando sobre todo a nivel laboral.

A niveles amplios de la psicología general se habla de la motivación –desde el aspecto terminológico- como uno de los temas con más connotaciones conceptuales (diferencias entre necesidad, impulso, incentivo, instinto, etc.), desde un aspecto funcional, esto es, cómo influye o en qué medida se relaciona con los grados de estimulación y alerta en el contexto de los niveles de actividad y conciencia, con el problema de los intereses, como reguladora del aprendizaje y del comportamiento general en relación a su direccionalidad o finalidad y por último, la conexión posible con el tema clásico de la voluntad (Genovard, Gotzen, Montañé, 1992).

Con una postura contemporánea, surge la psicología cognitiva que aborda el estudio de la conducta humana partiendo de la consideración de que el ser humano es un agente activo. Es decir, es un ser capaz de seleccionar la información de su entorno, procesarla y transformarla de acuerdo a las necesidades que se presentan, realizando los comportamientos pertinentes en su proceso de adaptación continua; esta psicología se desarrolló como una reacción a las perspectivas conductuales.

Al citar el inicio del desarrollo de la psicología cognitiva, además de tener en mente la gran influencia de los clásicos griegos, lo localizamos en los trabajos de Tolman²⁹(1932, 1948) y

²⁹Aparte de las importantes aportaciones de Tolman al desarrollo de la Psicología como disciplina científica, y de forma particular en el ámbito de la Psicología de la Motivación, no hay que olvidar que Tolman es un autor formado en la escuela conductista, y desde ella plantea que las asociaciones E-R no son suficientes para entender la conducta de un individuo. Este tipo de afirmaciones le acarrearán críticas importantes en su momento.

Lewin (1935, 1936, 1938). Tolman planteó diversos tipos de motivos para explicar la conducta motivada: motivos primarios, secundarios y terciarios. Entre los motivos primarios (innatos) se encuentran la búsqueda de alimento, agua y sexo, la eliminación de desperdicios, la evitación de dolor, el reposo, la agresión, reducir la curiosidad y la necesidad de contacto. Entre los secundarios (innatos) se encuentran la afiliación, la dominancia, la sumisión y la dependencia. Entre los terciarios (aprendidos) se encuentran aquellos que implican la consecución de metas culturales.

Tolman, en los años treinta, acentuó la importancia de las metas en la conducta, así como la intencionalidad de la misma. A partir de sus trabajos en Psicología de la Motivación, se empezaron a manejar términos como expectativa, propósito y mapa cognitivo. Sus aportaciones siguen siendo referencia obligada para entender la dinámica motivacional, tanto en individuos de especies inferiores como en el ser humano. Precisamente, la propuesta que hace Tolman (1948) de la existencia de mapas cognitivos en animales inferiores, estos han influido en otros estudios más recientes. La conducta motivada, según Tolman, tiene características molares, está dirigida hacia unas metas, es persistente y muestra una selectividad para alcanzar la meta.

Por su parte, Lewin, en los años treinta propuso que la motivación en la conducta se explica desde planteamientos homeostáticos, considera que la conducta es el resultado del conjunto de fuerzas que actúan sobre el sujeto. Lewin defiende la solución activa de problemas y la existencia de necesidades psicológicas *-cuasi-necesidades*. A grandes rasgos, el esquema de su planteamiento, genéricamente llamado Teoría de campo, asume que la conducta es una función del espacio vital, el cual consta de “persona” y “ambiente psicológico”. Argumenta que las personas, están influenciadas por dos tipos de necesidades (fisiológicas y psicológicas), que les provocan un estado de tensión, o estado motivacional. Por tanto la tensión es el constructo motivacional defendido por Lewin para explicar la motivación interna del sujeto. La tensión ocurre cuando se producen necesidades en el organismo. Este hecho motiva al sujeto para reducir la tensión, con lo que la argumentación homeostática parece evidente.

Por lo que respecta al ambiente psicológico, contiene “metas” que influyen considerablemente sobre la conducta del sujeto. Estas metas dependen del *nivel de aspiración*, que es lo que un individuo desea conseguir, y al *nivel de expectativa*, que es lo que un individuo estima que podrá conseguir. Los niveles de aspiración y de expectativa representan la combinación de la valencia y la probabilidad de logro de una meta concreta. El deseo referido al nivel de aspiración posee un mayor valor, pero una menor probabilidad de logro, que el que se refiere al nivel de expectativa. Ambos niveles, que reflejan la dimensión cognitiva de las conductas motivadas, se encuentran directamente relacionados con el rendimiento de un individuo, cuando trata de conseguir la meta en cuestión.

Estos dos investigadores, Tolman y Lewin defienden que la conducta motivada resulta de la combinación de las necesidades individuales con las metas que se encuentran en el ambiente. Además, consideran que la probabilidad de que ocurra una conducta depende también de la expectativa que tiene el sujeto de obtener la meta, es decir, existe una representación cognitiva en la que el sujeto espera que ciertas conductas le lleven a ciertas metas. Esta expectativa que se genera en la persona tiene su fundamentación en la experiencia del propio sujeto.

Siguiendo con los estudios, encontramos los realizados por Harlow (1950), Montgomery (1951), Buttler (1953) y Berlyne (1958), desde el planteamiento de estos teóricos cognoscitivos, la motivación para hacer algo está determinada por el pensamiento, el cual se inicia y regula de acuerdo a los planes, las metas, los esquemas, las expectativas y atributos que tenga la persona, es decir, se le da un papel activo al aprendiz y fomenta la motivación intrínseca. Por tanto, el concepto de motivación en la actualidad considera la coordinación del sujeto para activar y dirigir sus conductas hacia metas.

Como parte del cognoscitivismo están las teorías del aprendizaje social, las cuales piensan que la motivación es el producto de dos fuerzas principales, primero las expectativas por alcanzar una meta y segundo, el valor de esa meta para él mismo, si alguna de estas no tiene valor, no se da la motivación para trabajar hacia el objetivo, de ahí el sentido de la autoeficiencia como un componente importante de la motivación, esto es, los pensamientos, las predicciones y creencias acerca de la competencia personal ante una situación particular

influyen en los resultados de la conducta, por ejemplo cuando una persona se pregunta si tendrá éxito o fracaso en la actividad que va a realizar o si les agradará o se reirán de su persona al expresar una idea, para ello se imagina consecuencias futuras con base en experiencias pasadas y las observaciones que hizo de otras personas. Entonces el sentido de autoeficacia afecta a la motivación a través de la conformación de metas, por tanto, si se tiene un alto sentido de eficacia en un campo específico, se establecen metas altas y se mantiene al encontrar dificultades, pero si el sentido de eficacia es bajo, tal vez se evite la tarea por completo o se dé por vencido fácilmente cuando surjan problemas (Bandura, 1993).

Si bien han surgido otros paradigmas que han tratado de dar cuenta del tema, hasta hoy no existe una teoría unificada de la motivación, pero si, los modernos enfoques cognitivos han convertido a la motivación en uno de los constructos centrales de la educación, por ello se percibe a la motivación como un medio para promover el aprendizaje, pues parece que las personas están más motivadas cuando se involucran en tareas que les dan un sentido de logro y una posibilidad de crear relaciones positivas con los otros.

Por su parte Woolfolk (1996) considera que la motivación se entiende regularmente “como un acto interno que activa, dirige y mantiene la conducta. Los psicólogos que estudian la motivación se enfocan en tres aspectos básicos, primero ¿qué hace que una persona inicie una acción? (...) En segundo término, ¿cuál es el nivel de participación en la actividad que se selecciona? (...) Y en tercer lugar, ¿qué hace que una persona persista o se rinda?” (p. 330), en estas preguntas encontramos una respuesta que tiene relación con el interés, es decir, si una persona tiene interés puede iniciar una acción, participar en una actividad y no rendirse, más bien alcanzar la meta.

En este sentido Brophy (1988) nos dice que la motivación es “la tendencia de un estudiante a encontrar actividades académicas significativas y valiosas y a tratar de derivar en éstas los beneficios académicos que se pretenden. La motivación para aprender puede construirse tanto en forma de una cualidad general como a manera de un estado específico, en una situación (pp. 205-206).

La motivación por aprender se compone de varios componentes, como el planificar las actividades, concentrarse en la meta, tener una conciencia metacognitiva de lo que se

pretende aprender y cómo se pretende aprender, búsqueda de información, percepciones de la retroalimentación, elogio y satisfacción por el logro y ninguna ansiedad o temor al fracaso (Johnson y Johnson, 1985).

En el aula la motivación se hace presente a través de diversos aspectos como el lenguaje y los patrones de interacción entre maestro y alumnos; alumnos y contenido, por ello en la motivación escolar están inmersos diversos componentes cognitivos, afectivos, sociales y académicos que tienen que ver tanto con las actuaciones de los alumnos como la de sus maestros (Díaz-Barriga y Hernández, 2006).

Se habla de tres niveles de motivación: intrínseca, extrínseca y desmotivada. La motivación intrínseca se deriva de factores como el interés y el esfuerzo, es decir, se refiere al hecho de hacer una actividad por sí misma, el placer y satisfacción derivada de la participación personal, rendir con la tarea, procura sus intereses personales y ejerce sus capacidades, con un mayor uso de estrategias; surge de las necesidades psicológicas innatas de competencia y autodeterminación; cuando la persona tiene motivación intrínseca para conocer, se resume en la necesidad de las personas de saber, comprender y buscar significado a las cosas, parecen confiar en sí mismas, actuando más allá de los requerimientos formales, por lo que no necesita de castigos ni incentivos para trabajar o realizar alguna actividad, ya que ésta le resulta recompensada en sí misma, pues al hacerlo busca y conquista desafíos, atribuyéndose el mérito del éxito.

La motivación extrínseca corresponde a conductas reguladas mediante recompensas y obligaciones producidas externamente, esto es, aparece cuando las conductas emprendidas se hacen para conseguir algún fin u objetivo diferente y no por las conductas en sí mismas, no hay un interés por la actividad, es más por el beneficio que aportan, por ejemplo evitar la reprimenda de los padres, obtener dinero a cambio o complacer a los demás; regularmente utilizan estrategias superficiales que lleven a soluciones rápidas al problema, atribuyendo el éxito o fracaso a factores externos incontrolables.

La desmotivación, hace referencia a una falta de motivación intrínseca o extrínseca, es decir, cuando las personas perciben una falta de contingencia entre sus acciones y los resultados que obtienen. Los alumnos desmotivados sienten que sus resultados son independientes de sus acciones y son causados por fuerzas fuera de control personal, de

modo que experimentan sentimientos de incompetencia y bajas expectativas de logro, y cuestionan su participación en las actividades desmotivadas.

Conocer la motivación que tiene un alumno no es fácil, no se determina con sólo observarlo, habrá que conocer las razones del alumno del por qué actúa de esa manera, es decir, se requiere conocer a profundidad las causas y formas de pensar fuera y dentro de la persona (Wollfolk, 1996).

En la escuela tanto la motivación intrínseca como la extrínseca son importantes, considerando que el proceso personal es detonante para comprender y buscar significado a las cosas. La motivación por aprender, tienen que ver con la planeación, concentración de la meta, conciencia metacognitiva de lo que se pretende aprender, búsqueda activa de nueva información, elogio y satisfacción por el logro y ningún temor al fracaso, es decir, la motivación por aprender incluye la calidad de los esfuerzos mentales por parte del alumno (Woolfolk, 1996).

Por su parte, el profesor puede crear motivación intrínseca al avivar la curiosidad de los alumnos, haciéndolos sentir más competentes conforme van aprendiendo, aunque no siempre funciona, por lo que se podrían dar incentivos y apoyos externos.

Bandura (1974) habla de tres objetivos fundamentales que tiene el maestro, el primero es lograr que los alumnos participen de manera activa en el trabajo de la clase; en otras palabras, que creen un estado de motivación por aprender. El segundo, el objetivo a más largo plazo, que es desarrollar en nuestros alumnos la cualidad de estar motivados para aprender de modo que sean capaces (...) de educarse a sí mismos a lo largo de su vida, por último, queremos que nuestros alumnos participen cognoscitivamente –que piensen a fondo acerca de qué quieren estudiar” (p.136). Complementando añadimos lo que mencionan Díaz Barriga y Hernández (2006), que para motivar intrínsecamente a los alumnos se requiere lograr:

- Que den más valor al hecho de aprender que al de tener éxito o fracaso.
- Que consideren a la inteligencia y a las habilidades de estudio como algo modificable, y no como inmutable.

- Que centren más su atención en la experiencia de aprender que en las recompensas externas.
- Facilitar su autonomía y control por medio de mostrar la relevancia y significatividad de las tareas (p. 85).

Además, hay que considerar la motivación al logro, entendido como el deseo de ser excelente, tener entusiasmo de esforzarse por la excelencia y el éxito; es la tendencia a conseguir el objetivo, siendo su ejecución evaluada como éxito o fracaso ya sea por el sujeto o por otros.

Los primeros en estudiar la motivación de logro fueron David Mc Clelland y John Atkinson (1957, 1964). Atkinson considera que son las personas que se esfuerzan por la excelencia en un campo o tema y por las cualidades del logro, no por obtener una recompensa, significa que tienen una alta necesidad de logro; parece que la cualidad al logro tiene sus orígenes en la familia y el grupo social del niño, -lo que Berger y Lukmann (2003) llaman socialización primaria-, por eso si los padres propician y permiten que sus hijos resuelvan problemas que se les van presentando, sin molestarse por los fracasos, es muy probable que desarrollen una alta necesidad de logro, al ir teniendo éxito van creciendo con el deseo de lograr otras metas y con un deseo de excelencia.

Atkinson (1964), defiende una teoría basada en la expectativa de alcanzar una meta y en el valor de la misma, porque la tendencia de llevar a cabo una determinada acción está sólidamente relacionada con la expectativa cognitiva de que una conducta particular llevará a una meta particular. En su argumentación, son importantes el motivo para conseguir el éxito, o esperanza de éxito, y el motivo para evitar el fracaso, o miedo al fracaso.

Para McClelland (1961), la motivación de logro se encuentra más inmersa en lo que él denomina “cambio social”. En este sentido, puso de relieve la relación entre las necesidades de logro en los sujetos y las condiciones económicas del país en el que viven dichos sujetos. Este investigador estableció que una teoría general de la conducta debe incluir factores motivacionales, factores cognitivos y factores relacionados con la destreza. La interrelación entre ellos es tan compleja que, a menudo, se hace difícil su separación. Así, McClelland y Winter (1971) defienden que la motivación de logro puede ser perfectamente

aprendida, pudiéndose apreciar cómo determinados estilos en la crianza de los hijos hace que éstos adquieran formas de conducta orientadas hacia el logro.

Como uno de los instrumentos que se han aplicado para conocer el nivel de motivación al logro en las personas, se encuentra: La Escala Atribucional de Motivación de Logro (EAML) y la Escala de Motivación Académica (EMA), cabe señalar que la EAML sus ítems se agrupan internamente en cinco factores, el primero de ellos está denominado como *motivación de interés*, donde se consideran factores como las causas del interés, importancia de las notas y los conocimientos, satisfacción en el estudio, afán por sacar buenas calificaciones y las ganas por aprender, estos factores representan una parte del nivel de motivación de logro. Las otras cuatro tienen que ver con la motivación de tarea (que hace referencia a las expectativas), la motivación del esfuerzo, la motivación del examen y la motivación del maestro.

A la necesidad del logro se le puede agregar otra consideración que es una necesidad a evitar el fracaso (Woolfolk, 1996). El motivo para evitar el fracaso se encuentra relacionado con el miedo y la ansiedad, mientras que el motivo para conseguir el éxito se encuentra relacionado con el logro, con el trabajo duro y con la competitividad. Además va a depender de las metas que tenga el sujeto.

Así, una finalidad relevante de las metas consiste en la potencial capacidad de las mismas para *proporcionar afecto positivo*, las cuales presentan una mayor capacidad para atraer la atención del individuo y para desencadenar la conducta motivada en cuestión que lleve a esa persona a la obtención de la meta. Por el contrario, aquellas metas que proporcionen la posibilidad de obtener un afecto negativo, o aquellas otras que supongan un riesgo de perder el eventual afecto positivo presente en ese momento, serán evitadas, y no desencadenarán una conducta motivada para intentar su consecución, sino, más bien, lo contrario: una conducta motivada para alejarse de ellas.

Alonso (2000) nos habla de cuatro tipos de metas de la actividad escolar:

Metas relacionadas con la tarea	<ul style="list-style-type: none"> *Incrementar la propia competencia (motivación de competencia) *Actuar con autonomía y no obligado (motivación de control). * Experimentarse absorbido por la naturaleza de la tarea (motivación intrínseca)
Metas relacionadas con la autoevaluación (el “yo”)	<ul style="list-style-type: none"> * Experimentar el orgullo que sigue al éxito (motivo de logro) * Evitar la experiencia de vergüenza o humillación que acompaña al fracaso (miedo al fracaso)
Metas relacionadas con la valoración social	<ul style="list-style-type: none"> * Experimentar la aprobación de los adultos y evitar su rechazo * Experimentar la aprobación de los iguales y evitar su rechazo
Metas relacionadas con la consecución de recompensas externas	<ul style="list-style-type: none"> * Conseguir todo lo que signifique premios o recompensas (ganar dinero, etc.) * Evitar todo lo que signifique castigo o pérdida de situaciones, objetos o posibilidades valoradas.

Tabla 3. Tipos de metas (Alonso, 1997, citado en Alonso y Montero, 2000, 19).

Las metas también se pueden clasificar entre metas de desempeño, que es la intención de parecer inteligente o capaz ante otras personas y las metas de aprendizaje que se relaciona con la intención de obtener nuevos conocimientos y desarrollar habilidades, considerando su situación actual y lo que quieren lograr.

Existen dos tipos de metas que persiguen los individuos: las que se relacionan con el aprendizaje y las que se relacionan con la actuación. Las metas relacionadas con el aprendizaje se refieren al incremento de la competencia y del conocimiento de un individuo, mientras que las metas relacionadas con la actuación tienen que ver con la infravaloración de la conducta de los demás para incrementar la valía de la propia conducta o actuación.

Parece constatado que las metas relacionadas con el aprendizaje favorecen el procesamiento de la información en un nivel profundo y estratégico, hecho que, en última instancia, promueve un incremento en el logro de dichos individuos. Mientras que las metas relacionadas con la actuación reducen la calidad y la profundidad del procesamiento de la información, pudiéndose apreciar que, en términos generales, el logro de este tipo de personas es mucho menor.

Se ha podido comprobar que los individuos que se guían por las metas relacionadas con el aprendizaje se muestran más conscientemente informados acerca de lo que están aprendiendo, así como del valor funcional de dichos aprendizajes. Por tanto los alumnos que están motivados para aprender establecen metas de aprendizaje, centradas en la tarea o de dominio, más que de desempeño, por lo que se preocupan más por realizar las tareas que por ser estudiantes con ego, centradas en el “yo”.

Como podemos ver el aprendizaje está relacionado con la motivación, lo que nos habla de una relación cognición y afectividad, esta relación ha sido estudiada recientemente por Wicker, Turner, Reed, McCann y Do (2004) en una muestra de estudiantes. En este estudio se analizó cómo las expectativas y los esfuerzos para alcanzar la meta deseada se van ajustando a medida que acontece el tiempo y está más próxima la ejecución de la tarea para conseguir el objetivo. De esta forma, los procesos motivacionales se ven influenciados por el mayor o menor optimismo experimentado ante la proximidad de la ejecución específica. Mientras que para unos puede suponer una evaluación negativa sobre los esfuerzos realizados, y, por tanto, desanimarse para continuar adelante con el objetivo, para otros puede suponer una reafirmación de las expectativas, de los logros a conseguir y de los esfuerzos a realizar en la obtención de dicho objetivo.

No obstante, la ansiedad percibida ante la realización de una tarea que se representa como amenaza, por ejemplo la realización de un examen, puede implicar negativamente en la consecución de la meta deseada.

Entonces hay que considerar que las metas tienden a mejorar el desempeño porque: dirigen nuestra atención hacia la tarea que realizamos, activan el esfuerzo, aumentan la persistencia y fomentan el desarrollo de estrategias nuevas cuando las estrategias antiguas son ineficientes (Woolfolk, 1996), el interés es aprender y obtener conocimientos y desarrollar

competencias, entonces de acuerdo a la meta que se establezca será el grado de motivación que se tenga para alcanzarla, considerando que esta decisión va a depender de la aceptación de la meta, es decir, cuando un alumno acepta la meta o metas que el maestro o él mismo establece, es más probable que se logre alcanzarla, pero cuando el alumno rechaza la meta, el interés se podría afectar.

Por tanto, las metas tienen que ser realistas, claras, razonablemente difíciles, significativas y alcanzables en un periodo limitadamente corto para que sean aceptadas, aunado a un ambiente de retroalimentación que informe del progreso que se tienen para alcanzar las metas a fin de analizar sus progresos o retrocesos, esto nos lleva a la metacognición, por lo tanto es de vital importancia que el maestro conozca las metas que persiguen sus alumnos.

Además hay que considerar que las personas no responden únicamente a situaciones externas, también consideran sus percepciones o representaciones mentales de determinada situación. Para explicarlo aparece la teoría de la atribución de Weiner (1992), quien expresa que las representaciones, justificaciones o excusas que tienen las personas influyen en su motivación, autoestima y expectativas futuras, permitiéndoles dar una explicación de sus éxitos o fracasos.

La teoría postula lo siguiente:

- En sus esfuerzos por encontrar sentido a su propia conducta o desempeño, los individuos están motivados por descubrir las causas subyacentes.
- Las atribuciones causales generadas durante o después de la ejecución de una tarea es probable que afecten la motivación subsecuente en situaciones similares.
- Las atribuciones causales pueden distinguirse según si se emplean para explicar el éxito o el fracaso percibido por la persona (Díaz Barriga y Hernández, 2006, 75).

En última instancia, lo que está proponiendo Weiner (1992) es que los procesos atribucionales son imprescindibles para que un individuo establezca una relación entre la conducta que realiza y los objetivos que consigue, haciendo que en sucesivas ocasiones el nivel de motivación se ajuste a un objetivo susceptible de ser logrado; pero, además, tales procesos atribucionales son importantes también para que una persona se sienta motivada o no para llevar a cabo una conducta con tinte social, ya que, en este caso, la atribución de

causas se realiza sobre el estado o la situación en la que se encuentra la persona o grupo que puede salir beneficiada o con la ejecución de la conducta motivada con connotaciones sociales. Esto es, cabría la posibilidad de proponer dos teorías atribucionales complementarias: una intrapersonal y otra interpersonal. La teoría atribucional intrapersonal estaría relacionada con la asociación entre la expectativa de éxito y el rendimiento; la teoría atribucional interpersonal estaría relacionada con la asociación entre responsabilidad atribuida a la persona o grupo y afecto que dicha persona o grupo producen en el individuo que prestará la ayuda y conducta motivada (Weiner, 2000).

De todo lo anterior concluimos que la motivación es importante y necesaria para el aprendizaje, por lo tanto en el aula conviene crear un clima de comunicación y respeto entre maestros y alumnos, a fin de que se conforme un clima de motivación y de expectativas positivas, donde el conocimiento tenga un valor (utilidad), como para interesar al alumno para aprenderlo.

Al mismo tiempo hay que considerar que una de las condiciones para que el aprendizaje sea significativo, requiere que el individuo tenga una disposición para resolver de manera significativa el material de aprendizaje, con ayuda de su estructura existente de conocimiento -conocimientos previos-, a la par, que el material de aprendizaje sea potencialmente significativo para él y pueda relacionarlo de manera sustantiva y no arbitraria en sus estructura cognoscitiva, que puede ser una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (Ausubel, 1982). Considerando que el interés de los alumnos por aprender o la falta del mismo depende de: los tipos de metas que están en juego en un momento dado –desde la perspectiva del alumno- y de las expectativas que tiene para conseguirlas, además de lo que el alumno piensa al afrontar las tareas y los resultados (Alonso y Montero, 2000).

Hay una responsabilidad del alumno, pero no podemos dejar de lado el papel del maestro para motivar a sus alumnos, habrá que inducir motivos para aprender y un comportamiento que lleven de manera voluntaria a lo que se realiza en clase, dando significado a las tareas escolares y proveyéndolas de un fin determinado, esto, para que los alumnos desarrollen un verdadero gusto por las tareas escolares (Díaz Barriga y Hernández, 2006), y comprendan la utilidad personal y social por aprender los diversos contenidos.

Con respecto a las tareas escolares, el maestro puede utilizarlas motivacionalmente, considerando que las tareas muy difíciles sólo estimulan a la minoría de los estudiantes que tienen alta motivación al logro o están orientados al dominio, pero desaniman a la mayoría, o al contrario cuando se piden tareas muy fáciles son también desmotivadoras, ya que generan tedio y aburrimiento, por lo que es mejor tareas de dificultad media o de dificultad graduada, en general éstas resultan más motivadoras (Manassero y Vázquez, 2002) y provocadoras para interesarse en ellas.

Además hay que considerar que propiciar atribuciones de baja capacidad, por ejemplo, que un alumno se sienta tonto, es más perjudicial, y un fuerte obstáculo para el aprendizaje, provocando una perpetuación de las expectativas de fracaso, consiguiendo que el alumno genere estados de desamparo, depresión o autoestima baja y poco o nulo interés por aprender.

Por lo tanto, se hace necesario que en el aula se establezca un ambiente de motivación, el cual depende de diversos factores:

A) Con respecto al alumno: el tipo de metas que establece, perspectivas asumidas frente al estudio, expectativas de logro, atribuciones de éxito y fracaso, habilidades de estudio, planeación y automonitoreo, manejo de la ansiedad y autoeficacia, (y agregaríamos el nivel de interés por aprender).

B) Relacionadas con el profesor: actuación pedagógica, manejo interpersonal, mensajes y retroalimentación con los alumnos, expectativas y representaciones, organización de la clase, comportamiento que modela, formas de recompensa y sanciona a los alumnos, (agregaríamos las creencias que tiene de la materia que va a enseñar y de los alumnos que tiene a su cargo, así como del interés que tiene de la materia que enseña).

C) Factores contextuales: valores y prácticas de la comunidad educativa, proyecto educativo y currículo, clima de aula, e influencias familiares y culturales.

D) Factores instruccionales que es la aplicación de principios motivacionales para diseñar la enseñanza y la evaluación (Díaz Barriga y Hernández, 2006, 72).

Estos factores están relacionados con los mensajes que trasmite el maestro a través del lenguaje verbal y/o gestual, de las actuaciones, creencias e información que les proporciona

a sus alumnos respecto a su desempeño, y a las estrategias que utilice para activar la curiosidad e interés de sus alumnos, hacia los temas que trata día con día.

Finalmente creemos que el trabajo docente requiere gran responsabilidad, esfuerzo, compromiso y gusto por lo que se hace.

2. 3¿Por qué aprender matemáticas?

Las matemáticas constituyen el campo de conocimiento que está presente en todos los planes y programas de estudio, pero además las matemáticas son una actividad definida socialmente y que está presente en muchas de las actividades que realizamos cotidianamente, igualmente en estos tiempos de tecnología moderna sería improbable sin la matemática. No hay probablemente un solo proceso técnico que pueda realizarse sin cálculos más o menos complicados; y la matemática juega un papel muy importante en el desarrollo de nuevas ramas de la tecnología (Alexandrov, 1993, 20). Pero aun así, ¿por qué es importante aprender matemáticas?

Desde pequeños es necesario aprender matemáticas porque nos permite comprender el mundo que nos rodea, veamos a nuestros niños cuando comparten cosas de valor con sus amigos, cuando planean cómo gastar su domingo, cuando el papá le da una moneda más grande a un hijo que a otro, y luego, cuando se empieza a entender y entrar al mundo del dinero con las compraventas, las hipotecas, los intereses en las tarjetas de crédito, para todo ello se necesitan conocimientos y habilidades matemáticas; todas estas actividades se llevan a cabo con un propósito determinado socialmente.

Hace 100 años se pensaba que una persona era numéricamente competente si dominaba la aritmética básica, ahora ser competente en cuanto a número se refiere, no es sólo hacer cuentas, es el manejo y la interpretación que se hace de esos números; si bien las calculadoras nos han ayudado a simplificar el trabajo, no siempre nos resuelven todos los problemas, sólo son una herramienta, pero el trabajo de pensar, razonar, construir conocimientos lo hacen las personas; esto nos lleva a evidenciar que actualmente en la escuela hay una preocupación por la falta de competencia matemáticas, que Crockcroft (1982) la define como la competencia que incluye no sólo aprender operaciones aritméticas, también se requiere utilizar las habilidades matemáticas para resolver

situaciones que se le presenten, así como poder captar y entender la información que llega en forma de gráficas, diagramas, cuadros y porcentajes, como parte de la vida diaria y laboral, pero además las matemáticas nos permite desarrollar procesos de pensamiento lógicos que nos permiten enfrentarnos al mundo.

Por ello las matemáticas en educación son importantes, considerando cuatro criterios:

1. Criterio científico: La enseñanza de las matemáticas se justifica por la dimensión cultural que tiene la educación.
2. Criterio sociológico: Su aprendizaje posibilita una mejor adaptación social.
3. Criterio psicológico: El aprendizaje (y enseñanza) de las matemáticas fomenta el desarrollo de nuestras posibilidades mentales.
4. Criterio pedagógico-didáctico: El valor formativo que adquieren las matemáticas y su contribución al aumento de la capacidad mental general de la persona. (Gairín, 1987).

Agregaríamos además lo que Schoenfeld (1985) menciona, que las matemáticas son una inherente actividad social, en la cual una comunidad de practicantes entrenados denominados investigadores matemáticos, se ocupan de la ciencia de los patrones, intentando de manera sistemática, basados en la observación, estudio y experimentación, determinar la naturaleza o principios de regularidades de sistemas definidos axiomáticamente o teóricamente, lo que conocemos como matemáticas puras o modelos de sistemas abstraídos del mundo real, llamadas matemáticas aplicadas.

Pero además, está el aprender a pensar matemáticamente, que significa por un lado: desarrollar un punto de vista matemático, valorando el proceso de matematización y de abstracción, teniendo predilección por su aplicación y también desarrollar competencias para el uso de instrumentos al servicio del propósito de la dualidad: estructura de entendimiento, el sentido de cómo hacer matemáticas.

Entonces pensar matemáticamente tiene dos significados, uno para los que estudian la matemática como ciencia, que es un estilo que requiere de formas abstractas del pensamiento y otra los que la reciben, que sería en el proceso de enseñanza y aprendizaje,

vista como una herramienta para resolver problemas o situaciones de la vida, todo ello en un entorno social, donde la sociedad da la connotación de la ciencia.

De ahí, que es importante que la enseñanza de las matemáticas en la educación básica trabaje con el objetivo de conseguir un pensamiento matemático que potencie a través de los conocimientos, habilidades y competencias matemáticas (competencia numérica), a fin de que al alumno le sirva para enfrentar y resolver situaciones prácticas, así como favorecer un pensamiento lógico, productivo, creador y de investigación.

Por tanto, analizar cómo aprenden matemáticas los alumnos, es una de las prioridades de la presente investigación, para ello partimos de la idea de que no es hasta que se ingresa a la escuela cuando se empieza a aprender matemáticas, es imposible creer esto, hay un sinnúmero de actividades que realizan los niños y las niñas antes de ingresar a la escuela, pues cuando llegan a ésta ya saben bastante; podemos decir que es en la escuela donde se formaliza ese conocimiento, el cual se va desarrollando al igual que la comprensión de las matemáticas.

Ahora bien, hay que considerar que los alumnos al ingresar a la escuela tienen que adquirir una gran cantidad de conocimientos sobre las relaciones lógicas, además de dominar y llevar a buen fin una serie de sistemas matemáticos convencionales y tienen que aprender que ciertas relaciones matemáticas que originalmente consideraban vinculadas a situaciones muy específicas tienen usos mucho más extensos (Nunes y Bryant, 2003).

Esto nos lleva a que, todo maestro que intente enseñar matemáticas tendría que tomar en cuenta cómo aprenden sus alumnos, en el caso de preescolar y primaria estar atentos al proceso de adquisición del número y las operaciones aritméticas y cómo es que razonan matemáticamente, el cual es un proceso cada vez más complejo; es respetar lo que pueden hacer y comprender nuestros alumnos y reflexionar respecto a lo que no pueden hacer o comprender por el momento; hay que considerar que los niños para aprender matemáticas necesitan ser lógicos y al aprender un sistema de numeración, les permite adquirir una herramienta para pensar y resolver problemas, sólo se puede pensar en términos matemáticos si están inmersos conceptos que signifiquen algo.

Para que los sistemas de representación, procedimientos y la utilización de los símbolos matemáticos influyan en la manera de razonar de los alumnos, debe tener significado, es

decir, deben estar relacionados con algunas situaciones en las que puedan utilizarlos, (Nunes y Bryant, 2003), por ello las actividades matemáticas escolares no se pueden reducir a actividades mecánicas de resolver ejercicios rutinarios, no es suficiente con aprender procedimientos, es preciso convertir los sistemas matemáticos de representación en herramientas del pensamiento.

Entonces, argumentamos que el aprendizaje no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas del sujeto, es una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre los aspectos cognitivos y sociales. Diría Vigotsky (1978), que en el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero a escala social y más tarde a escala individual, lo que equivale a decir que el proceso primero se da entre personas (interpsicológico), y después en el interior del niño (intrapicológico); este proceso se da en la atención, la memoria y la formación de conceptos, por lo que todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre los seres humanos (Vigotsky, 1978, 92).

En el proceso interno que realiza el alumno, entran otros elementos que influyen, como puede ser una actitud hacia el aprendizaje (Ausubel, 1983), que viene determinado por la utilidad (interés), que le encuentre el alumno a cierto conocimiento y al grado de dificultades que van encontrando en el camino (Alonso y Montero, 2000), en un contexto social donde las relaciones entre maestro y alumnos pueden afectar el grado de motivación o interés para aprender. Se dice que cuando la motivación es alta, los alumnos son más eficientes en sus actividades; si han de cooperar, competir o trabajar solos y como resultado de la actividad el alumno va a poder conseguir una mayor aceptación y contacto con los demás (Koestner y Mc Clelland, 1992).

Hay que considerar que existe una relación entre el proceso cognitivo que hace referencia a los conocimientos, estrategias, habilidades, autorregulación y metacognición, con los aspectos afectivos que tienen que ver con la motivación, actitudes e interés; los dos se influyen mutuamente y se vinculan en un proceso de interacción social. Por tanto el maestro se puede apoyar en los intereses de sus alumnos, dirigir y mantener el esfuerzo que realizan, y conectarlos con los objetivos del aprendizaje o con la misma actividad.

El lugar que ha de asumir el maestro por hoy, es el de mediador, que ha de guiar el pensamiento de los alumnos hacia metas apropiadas, considerando los conocimientos previos que incluyen: nociones, habilidades y estrategias para resolver diferentes situaciones y que son la base para otras construcciones conceptuales cada vez con mayor complejidad y abstracción.

Si se pretende mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas parece provechoso tener en cuenta los factores afectivos de los alumnos y docentes. Las emociones, actitudes, intereses- y creencias intervienen como fuerzas impulsoras de la actividad matemática (Gómez-Chacón, 2000). Además –estoy convencida- de que la mejor manera de enseñar matemáticas, es a través de utilizar la estrategia didáctica del planteamiento de problemas entre pares, con el acompañamiento del maestro en descubrir las soluciones adecuadas. Es entonces que tendríamos que utilizar a las matemáticas como un medio y no como un fin, si las aprendemos para algo, las hacemos más divertidas, útiles y fáciles.

2.4 Aprendizaje de las matemáticas: el caso de la geometría

En muchas ocasiones nos hemos preguntado ¿qué tiene de maravillosos ser bueno en matemáticas? ¿Sólo los cerebritos pueden resolver en un instante problemas difíciles de suma, resta, multiplicación, algebra, trigonometría, cálculo? Ante esto tendríamos primero que entender que las matemáticas no sólo sirven para eso, con ellas también podemos componer música, predecir eventos que ocurrirán en el futuro, calcular la posición de una nave en el espacio exterior, saber cuántas mensualidades tengo que hacer para comprar una casa, o simplemente que no me hagan “tonta en el mercado”.

Ser bueno en matemáticas no es tan difícil, una regla necesaria es observar todo lo que nos rodea desde otra perspectiva, así lo hicieron varios matemáticos, por ejemplo Tales de Mileto al observar cómo crecían las aceitunas hizo matemáticas (además de hacerse rico). Su historia es interesante, en Mileto una pequeña ciudad de la antigua Grecia, donde vivía Tales, la gente utilizaba aceite de oliva para cocinar y encender las lámparas, por eso había mucho cultivo de aceitunas, al observar y calcular qué acontecimientos se repetían de manera cíclica, pudo detectar cuándo sucederían de nuevo, así ideó un método que hasta

nuestros días se sigue utilizando para calcular cómo será el clima de cada año o cuántas personas nacerán en un país en las próximas décadas.

Es entonces que encontramos matemáticas en todo lo que nos rodea, pero además la ciencia matemática tiene un mundo de posibilidades, donde encontramos como una rama principal la geometría. Ésta es una de las ciencias más antiguas, significa *geo*: tierra y *metria*: medida, *medida de la tierra*. Se plantea como el ámbito de los conocimientos relativos a las relaciones espaciales, Bishop (1983) la define como “La geometría es la matemática del espacio”. Sus inicios se constituyeron de conocimientos prácticos relacionados con las longitudes, áreas y volúmenes.

Los antecedentes de la geometría clásica se centraron en la orientación y en la correcta construcción de edificios (egipcios y babilonios), encontramos también a Euclides (c.325-265^a.C) de Alejandría, quien escribió un tratado (de 13 libros) titulado: “Los Elementos de la geometría”, que luego fue conocido como Geometría Euclidiana. Él veía a la geometría de una forma axiomática. Posteriormente Descartes desarrolló paralelamente el álgebra y la geometría, indicando que las figuras geométricas, como las curvas planas podrían ser representadas analíticamente.

En la actualidad la geometría forma parte de nuestro lenguaje cotidiano, por ejemplo cuando decimos: “Quiero una escalera en espiral”, “Vas paralela a la calle Universidad”, “El contenedor de la basura tiene forma hexagonal”. Pero además la geometría tiene diversas aplicaciones en problemas de la vida real, por ejemplo cuando medimos: metros, litros, kilos; cuando salimos de viaje y vemos la ruta que vamos a seguir. En general la geometría se constituye en condición para el estudio de la física, la química, la biología, la astronomía, la geología, la tecnología y todas las formas de la plástica, además nos dice Hoffer (1981) nos permite el desarrollo de habilidades básicas: visuales, verbales, de dibujo, lógicas y de aplicación.

Es entonces que tendríamos que poner atención en la enseñanza de la geometría, para lo cual se plantean dos vertientes:

“La lógica- racional, la cual define la geometría como una teoría axiomática que se desarrolla bajo leyes rigurosas de razonamiento deductivo, o la más intuitiva y experiencial, basada en la búsqueda, descubrimiento y comprensión

por parte del sujeto que aprende de los conceptos y propiedades geométricas en función de explicarse aspectos del mundo en que vive” (Bressan, Bogisic y Crego, 2000, 16).

Si nos vamos por la vertiente intuitiva y experiencial, que se asemeja más a un proceso constructivo, retomaremos el desarrollo de habilidades: la visual es importante por la representación de imágenes, ya Del Grande (1987) destaca que el 85% de la información espacial que llega a nuestros sentidos entra a través del sistema óptico, de ahí que el desarrollo de habilidades visuales es importante y necesario para estudiar el espacio. Por tanto es preciso que los alumnos (en el caso que estamos hablando de educación básica), tengan experiencias relacionadas con las representaciones visuales externas y el procesamiento de imágenes mentales.

Las habilidades de dibujo se relacionan precisamente con las representaciones externas, que en matemáticas son una escritura, un símbolo, hacer dibujos, trazos, hacer construcciones que tiene que ver con imágenes internas, es decir, el alumno tiene que hacer diversas figuras que “no sólo sirven para evidenciar conceptos e imágenes visuales internas, sino también son medios de estudio de propiedades geométricas, sirviendo de base a la intuición y a procesos inductivos y deductivos de razonamiento” (Bressan, Bogisic y Crego, 2000, 39).

Con respecto a las habilidades de comunicación, tiene que ver con el desarrollo del pensamiento que está determinado, relacionado con el lenguaje, es decir, por las herramientas lingüísticas del pensamiento y la experiencia sociocultural del niño, como lo plantea Vigotsky (1988), el pensamiento verbal no es una forma innata natural de la conducta pero está determinado por un proceso histórico cultural; por ello la importancia y necesidad de que el alumno usando un vocabulario y símbolos del lenguaje matemático -en este caso geométrico-, tenga la experiencia de leer, interpretar y comunicar con sentido, en forma oral y escrita; que el alumno escriba y hable sobre matemáticas le permite clarificar su pensamiento y a profundizar su comprensión.

Lo afirma Dickson (1991) que uno de los objetivos fundamentales de la educación matemática habrá de ser que los alumnos expresen verbal y simbólicamente sus ideas, habrán de practicar continuamente hablar y oír hablar de matemáticas. Lo mismo que leer y

escribir acerca de ellas. En el caso de la geometría se enfatiza el uso del lenguaje, tanto por la abundancia del vocabulario como por la precisión requerida para definir y enunciar postulados y proposiciones que refieren las propiedades de las figuras y las relaciones entre las mismas. (Höffer, 1981).

Las habilidades lógicas o de pensamiento, tienen relación con las habilidades de razonamiento analítico, que tienen que ver con una argumentación lógica. Así este razonamiento tiene que ver con procesos de inducción y deducción, el primero se basa en la elaboración de conjeturas o hipótesis y se desarrolla a través de resolver tareas como: completar series, establecer comparaciones, clasificar, generalizar propiedades a partir de ejemplos. Si bien la matemática usa la inducción como punto de partida, sus proposiciones se demuestran a través de la deducción. “El razonamiento deductivo demuestra la verdad de sus conclusiones como derivación “necesaria” de sus premisas. Cada paso de la demostración es una proposición verdadera. La última es la tesis o conclusión del teorema” (Bressan, Bogisic y Crego, 2000, 72).

Las habilidades lógicas tienen una estrecha relación con las habilidades de creación y de aplicación o transferencia, es decir, el alumno además de propiciarle actividades de desarrollo de habilidades lógicas, se le deben poner actividades que le permitan crear, inventar, imaginar, explorar, descubrir, transferir los conocimientos que está aprendiendo a otras situaciones.

Finalmente las habilidades de aplicación y transferencia le van a permitir al alumno interpretar y analizar el mundo físico y actuar en su entorno, asimismo para interpretar y expresar conceptos e imágenes propias de las matemáticas y de otras ciencias.

Por ello, se hace necesario poner al alumno en situaciones interesantes a resolver problemas, a expresar sus ideas, sus razonamientos, sus procesos, será la mejor motivación para que él se interese en aprender matemáticas.

2.5 Lo que se ha investigado

Con el fin de tener referentes teóricos metodológicos y conocer el enfoque de las investigaciones realizadas sobre el tema que se trabaja en la presente, se hizo una revisión de los trabajos que se han elaborado sobre todo de la década de los noventas al 2014.

Como mencioné anteriormente la investigación en educación matemática es relativamente joven, y al ubicarnos en los trabajos realizados de los noventas a la fecha, se encontraron pocos encaminados al tema de interés, y los que se encontraron se dirigieron a los intereses vistos desde la orientación vocacional, lo que nos lleva al nivel medio superior y superior.

En el marco del VII Congreso de Investigación Educativa, realizado en 2003, se presentó en diferentes tomos el estado de conocimiento de la investigación educativa en México. Este trabajo fue elaborado por investigadores integrantes del COMIE (Consejo Mexicanos de Investigación Educativa), donde se contemplan investigaciones realizadas de 1992 al 2003. Posteriormente en el 2013 se presentó el estado del conocimiento hasta el 2012, en el Congreso de Investigación Educativa realizado en el 2013.

Los objetos de estudio de las investigaciones realizadas en el Campo de la Educación Matemática, que se presentó en el estado de conocimiento en 2003, se dirigen a 7 categorías -clasificadas por los especialistas- en:

1. Alumnos: procesos de aprendizaje de nociones matemáticas específicas.
2. Maestros: concepciones, conocimientos, opiniones de los maestros y formación de maestros.
3. Saber: nociones y conceptos de matemáticas que son objeto de enseñanza. Análisis desde el punto de vista matemático, epistemológico, curricular, entre otros.
4. Recursos: libros de texto, programas para computadora y otros materiales para apoyar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
5. Prácticas de enseñanza: prácticas de enseñanza de las matemáticas en el aula.
6. Enseñanza experimental: programas de enseñanza experimental de nociones específicas de matemáticas.

7. Educación de adultos: conocimiento de matemáticas de los adultos, prácticas de enseñanza, currículum, libros de texto. (López y Mata, 2003; 51).

En la categoría de alumnos donde posiblemente podríamos encontrar algo relacionado con interés y conocimiento matemático, los temas estudiados son:

- Números naturales y su operación
- Números fraccionarios, décimos y su operatoria
- Proporciones
- Geometría, medición
- Probabilidad
- Problemas
- Otros (Ávila, Block y Carvajal, 2003; 57-69).

Como se puede observar la preocupación de los investigadores se ha centrado en el análisis del aprendizaje escolar, esto es, su atención ha ido principalmente a revisar el logro de los objetivos o contenidos curriculares, lo que deberían de haber aprendido en la escuela.

Con respecto a la geometría y medición, de las investigaciones centradas en los alumnos, han reportado que la geometría- como una de las ramas de las matemáticas- los estudiantes de segundo, cuarto y sexto grado han obtenido puntajes más bajos en comparación con la aritmética, además se encontró que los estudios dedicados a alguna temática específica de la geometría son muy escasos, encontrando sólo dos: uno que trata el tema de paralelismo y la perpendicularidad (Arceo, 1999) y otro con el tema de simetría (Núñez, 1997). En el tema de medición se localizó un estudio de Nolasco (2001), que trata acerca de la noción de volumen.

En las investigaciones sobre el saber, se reportan el estudio de Sáiz (1998) y Sáiz y Figueroa (1999), que en investigaciones de corte experimental hacen sobre las ideas y conocimientos de los maestros sobre la noción de volumen, utilizando el análisis fenomenológico y didáctico-fenomenológico de Freudenthal (1983). De los resultados del análisis, Sáiz proponen una clasificación de las actividades didácticas: geométrica, numérica y física; realizó un rastreo histórico del concepto matemático de volumen,

permitiendo determinar objetos mentales respecto al volumen desarrollado por los científicos en diferentes etapas de la humanidad.

Otro de los estudios realizados es el de Fuenlabrada (1996), donde señala las diferencias entre la geometría y el conocimiento del espacio (ubicación espacial), destacando algunos aspectos de las prácticas autoritarias de la enseñanza de la geometría, con el uso de posiciones estereotipadas de figuras y la medición de la superficie, únicamente a partir de las magnitudes lineales.

Las investigaciones referentes al tema de perímetro son más escasas, sólo se encontró el de De los Reyes (1999), quien aplica una secuencia didáctica abordando simultáneamente las nociones de área y el perímetro, en un grupo de tercer año de primaria. La investigadora encontró dificultades que presentan los alumnos en el uso del lenguaje y la adquisición de conceptos.

Los investigadores que hacen esta revisión de las investigaciones en matemáticas (de 1993-2002), anotan que la mayoría de éstas fueron realizadas antes o en los primeros años de que se introdujo la Reforma del 93, por su parte los trabajos recientes apuntan a que la situación no se ha modificado (López y Mota, 2003).

Además, las investigaciones de los temas de matemáticas, ha sido clásico estudiar sobre la noción de número, las operaciones aditivas y las fracciones; por su parte la geometría y medición son limitados.

Al revisar los tres últimos Congresos Nacionales de Investigación Educativa (X -2009; XI en el 2011 y XII en el 2013), encontramos que el nivel educativo que más se ha investigado es el de primaria, enfocado al aprendizaje de contenidos específicos. Este interés en el aprendizaje de los contenidos se manifiesta en las investigaciones de otros niveles educativos, aunque cabe resaltar que cada vez hay más trabajos donde la preocupación va encaminada a revisar el contenido matemático en contexto de una relación maestro y alumno. Asimismo se encontraron trabajos con la perspectiva etnomatemática, considerando el marco de la enculturación, lo que nos da una visión que en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas no es sólo verla desde la matemática pura, en abstracto, hay un contexto que va más allá de la matemática aplicada, la situación económico, social y familiar se interrelacionan con los procesos de aprendizaje.

Esto nos lleva a pensar que en las investigaciones del área de matemáticas, aún no se cuenta con la información necesaria o suficiente referente a sí los aprendizajes alcanzados han mejorado sobre la base de las nuevas propuestas de enseñanza.

Asimismo, en los trabajos no se encontraron investigaciones respecto al interés por las matemáticas, lo más cercano son los estudios dirigidos a investigar las actitudes, -que igual son pocos-, además, cabe mencionar que los primeros trabajos sobre actitudes, el concepto es entendido desde una concepción más tradicional dentro de la psicología social y aparece la medición de las actitudes mediante escalas de Likert y de diferencial semántico.

Investigaciones sobre actitudes, encontramos por ejemplo a De la O, Díaz y Méndez (citado en López y Mota, 2003) quienes destacan las actitudes de apatía y “enemistad” con las matemáticas que detectaron en los niños de primaria.

En el caso de secundaria se encontró un estudio de Mercado (1997, 1998, 1999, citado en López y Mota, 2003), quien pretendió desarrollar un modelo que permite identificar el papel que desempeñan las actitudes de los maestros y alumnos dentro del conjunto de variables explicativas del éxito escolar en matemáticas; este estudio fue de tipo encuesta. Otro más de Valdez (2000) quien hizo una correlación entre actitudes y rendimiento escolar con alumnos de primero, segundo y tercero de secundaria. La autora comenta que las actitudes son positivas al inicio de la secundaria pero conforme van avanzando en los ciclos escolares, se va dando un deterioro en la vitalidad y actitud hacia la materia (Valdez, 2000).

De igual forma Eudave (2003), encargado de hacer la revisión de las investigaciones realizadas en el nivel secundaria, nos comenta que “en su mayoría (50 de 80), las investigaciones revisadas se centran en el alumno y sus aprendizajes. En algunos se pone énfasis en los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje de una noción matemática específica, en otras el objeto de estudio son las estrategias utilizadas al resolver problemas, mientras que en otras más evalúan los niveles de dominio mostrados por los alumnos al resolver pruebas matemáticas. Un grupo –pequeño- de trabajos tiene como objeto las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas” (p. 174), pero sobre todo trabajos de nivel superior, por ejemplo el de Petriz, Barona y Quiroz que trabajaron los niveles de desempeño y actitudes hacia las matemática en estudiantes de la licenciatura en administración en una Universidad Estatal (2009).

Las investigaciones referidas con el tema de interés, se observa en investigaciones realizadas en el nivel medio superior y superior, pero enfocadas al interés vocacional, relacionado con las aptitudes en la elección de carrera.

Con respecto a investigaciones realizadas en otros países, encontramos trabajos como el de Gairín (1987), que relaciona las actitudes con el contenido cultural que se transmite y repercute en el aprendizaje; Miras (1997), nos dice que hay una correlación entre los intereses y el sentimiento de competencia del alumno, esto es, entre lo que valora el alumno y aquello en lo que se siente competente; Alonso Tapia y López Luengo (citado en Alonso y Montero, 2000) en sus investigaciones sobre motivación han puesto de manifiesto que los alumnos afrontan su trabajo con más o menos interés y esfuerzo debido sobre todo a las múltiples utilidades a corto o largo plazo que pueda tener aprender algo. Por su parte en trabajos más recientes Alonso y Montero (2000) trabajan la orientación motivacional y estrategias motivadoras a fin de incrementar el interés en los alumnos.

Otros trabajos –de años atrás-, como el de Getzels, realizado en 1966, donde se dedicó a estudiar la distinción entre intereses y preferencias; asimismoasimismo investigad investigadores como Tyler, en 1965, Witty en 1961 y Rust, en 1971, muestran estudios que hacen referencias a categorías rígidas que escasamente reflejan la realidad de los sujetos, consideran que los datos a partir de los cuales se infieren los intereses son directamente observables, se presentan a menudo y tienden a ser muy fiables, sus investigaciones se basan en el condicionamiento clásico; son estudios realizados hace cuarenta años aproximadamente.

Otros más como McLeod (1996), de la Universidad de Washington, hace un recuento de los trabajos realizados hasta la década de los noventas respecto a la relación entre cognición y afecto, reflexionan la vinculación entre estos dos aspectos y la influencia del ambiente situacional –aula- para la disposición de aprender.

Abreu, Bishop y Pompeau (1997), nos hablan de la vinculación entre cognición (como conocimientos, estrategias, autorregulación y metacognición) y los aspectos afectivos (motivación, actitudes e interés), los cuales se influyen mutuamente y se vinculan de acuerdo a los procesos de interacción social, en ello se conforman creencias tanto de maestros como de alumnos, que vienen a delimitar su acercamiento a las matemáticas. Por

su parte Brousseau (1994, 1999), en sus trabajos nos menciona: para que aprenda el alumno tiene que ser algo motivante, si no le interesa no lo va aprender.

Si bien la dimensión afectiva y emocional del aprendizaje había ocupado un lugar secundario en la investigación educativa de las últimas décadas, se destaca actualmente que cada vez son más los trabajos que centran su atención en los aspectos afectivos como son las creencias, actitudes y emociones, así como indagar y relacionar la dimensión cognitiva con la afectiva, pero son escasas las que se realizan considerando el interés, tal como lo pretende este trabajo, al relacionar interés con el aprendizaje del conocimiento matemático, poniendo de manifiesto el papel básico que la dimensión afectiva juega en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, de ahí el reto y compromiso por cumplirlo.

Esta situación nos llevó a reflexionar sobre la necesidad de investigar sobre el tema de aprendizaje del conocimiento matemático y el interés por aprenderlo, así como la responsabilidad de hacer un buen trabajo, compartiendo la idea de Canals (2001), es importante y necesario adquirir una especie de mirada matemática sobre nuestro mundo, y –agregaría- lograr una competencia matemática como herramienta de pensamiento de la vida diaria.

Si bien las matemáticas que se enseñan en la escuela son una de las formas de hacer matemáticas, tendríamos que pensar en que este espacio escolar ofrezca la libertad de pensar y organizar diferentes formas de solución, confiando en su capacidad de hacer matemáticas, con la disposición de aprender el lenguaje matemático a fin ampliar su poder de solucionar problemas. Al mismo tiempo hay que reconocer que los avances en psicología, didáctica, pedagogía y sociología van permitiendo mirar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas desde diversas visiones y que me llevaron a las siguientes reflexiones.

2. 6 Conversando con los teóricos

Entrar al mundo escolar, a la vida de las aulas y darles la voz a los protagonistas, fue una experiencia que me permitió acercarme a un mundo por algunos criticados y por otros valorado. En esta experiencia conocí lo que Latapí (2003) nombra, el lado luminoso y el lado oscuro de la educación, pero además me permitió entender que el hacer docente

tiene momentos discordantes, con angustias y temores, con debilidades y fortalezas, con exigencias y apatías; también me permitió acrecentar la pasión por conocer, comprender y saber cómo conocemos, donde el conocer no es un proceso aislado, está interrelacionado con aspectos afectivos que nos posibilitan el querer aprender.

Esta investigación me permitió ver que es importante y necesario entrar al aula, estar en el lugar de los hechos, a fin de dar cuenta de lo que sucede, cómo y por qué se están dando ciertas prácticas, de ahí que coincido en ver al aula como un espacio social y complejo (Campos, Gaspar y López), con una organización intencional a fin de que se dé el aprendizaje, el acceso a los conocimientos, saberes y formas de comportamientos; en el aula se exteriorizan, negocian o discuten ideas (Stodolsky, 1991; Ávila, 2006) y valores (Campos, Gaspar y López, 1994; Quezada, 2003), atravesado por relaciones de poder (Fuentes, 2005).

El aula, espacio social, donde se desarrollan significados diferentes (Campos y Gaspar, 1996), se establecen rutinas: quedarse quietecitos para “*poder aprender*”, y una interacción asimétrica con el maestro, donde hay una continua toma de decisiones, procesos de tensión, en el que cada intervención verbal o no verbal, conforma significados diferentes.

El aula como contexto de aprendizaje, forma parte de la conformación de una cultura escolar y social, de ahí que concuerdo con Doyle (1983,1986) cuando dice que las aulas se caracterizan por la multidimensionalidad porque suceden muchas cosas, por la simultaneidad donde suceden esas cosas al mismo tiempo, por la inmediatez por la rapidez en que suceden, por la impredecibilidad, ya que suceden cosas inesperadas y no planificadas y por la historia, además –agrega- lo que sucede es en buena medida asentado por lo que ha sucedido en clases anteriores, y así, al observar a través de ese día a día, del ritual de la vida en la escuela, de los diversos factores medioambientales que lo conforman como: los tiempos institucionales, los horarios, la distribución y uso de espacios escolares, la distribución de las materias, los objetos y mobiliario, el sistema de sanciones, estímulos y recompensas, todo esto impregnan la interacción entre el maestro y los alumnos y las diversas formas de evaluación, a lo que dice Coll (2001) influyen de forma decisiva sobre el contenido de enseñanza, sobre las expectativas, motivaciones, -y agregaría sobre los

intereses-, sobre qué y cómo aprenden los alumnos y cómo enseñan los alumnos, qué y cómo aprenden los maestros y cómo enseñan los maestros.

Es entonces, que el contexto hace que las prácticas pedagógicas no sean estables (Viñao, 2006), asimismo hay que considerar la existencia de una nueva cultura del aprendizaje, que la caracterizamos con tres caracteres notables: estamos ante una sociedad de la información, del conocimiento múltiple e incierto y del aprendizaje continuo (Pozo, 2009).

Es así, que la investigación al centrarse en relacionar la organización lógico conceptual del aprendizaje del concepto de perímetro en alumnos de primaria y su interés por las matemáticas, considerando que existe una relación entre proceso cognitivo y la dimensión afectiva (McLeod, 1989, 1992), me hace argumentar que me centre en las matemáticas, por considerar su valor formativo que ayuda a estructurar el pensamiento y agilizar el razonamiento deductivo. Ya lo dice Gálvez (2000), la matemática es una herramienta que sirve para el accionar diario y para muchas tareas específicas, de casi todas las actividades laborales, por lo que su enseñanza debe ser un constante equilibrio entre la matemática formativa y la matemática informativa. Por ende el aprender matemáticas es resolver problemas, ya lo dice Charnay (2002) lo que da sentido a los conceptos o teorías son los problemas que ellos y ellas permiten resolver.

El observar la interacción que ocurre en el aula, denoto que la educación tiene una función social y socializadora, por lo que el aprendizaje de saberes culturales se ve como la condición indispensable para convertirnos en personas y miembros de un grupo social determinado, con características comunes y compartidas, con características únicas e irrepetibles en cada uno de nosotros (Coll, 1993). En esta interacción el alumno genera actividades estratégicas y actividades sociales, se prestan sus útiles, comparten sus desayunos, platican sobre sus familias, los programas que vieron en televisión, además de compartir y explicar los contenidos escolares.

Pero además, se hace evidente que la herencia social que recibe cada persona desde sus primeros momentos de desarrollo –socialización primaria- diría Berger y Luckmann (2003), ya no se encuentra constituida sólo por su cultura local, ya están mediados por infinidad de información, expectativas, símbolos y modelos de vida que se transmiten a través de los medios telemáticos (Pérez Gómez, 2004), por tanto, la escuela es única, la

definen quienes trabajan en ella, los alumnos que se incorporan, la comunidad en la que se encuentra y las interacciones entre ellos, asimismo coincide que la escuela es una instancia de mediación cultural entre los significados, sentimientos y conductas de la comunidad social y el desarrollo particular de las nuevas generaciones (Pérez Gómez, 2004).

La escuela no se limita a reproducir lo que está fuera de ella, sino que lo adapta, lo transforma y crea un saber y una cultura propia (Viñao, 2006); siguiendo a Coll (2002) en la escuela se da una práctica social ocupando un lugar destacando la transmisión de los saberes históricamente construidos y culturalmente organizados.

Por ello, es necesario que los maestros adopten una nueva concepción de su hacer docente y de las matemáticas - que es tema de nuestra investigación-, dejando atrás el alfabetismo matemático y reemplazando los sistemas escolares burocráticos. Regularmente los maestros de educación básica le dedican mucho tiempo a llenar formatos, a cumplir con diversas actividades: la guardia, los concursos, los proyectos, etc., por lo que es menor el tiempo para los aprendizajes, entonces en las escuelas se tendrá que dar un espacio no sólo para lo administrativo y cumplimiento de programas, también el revisar y conocer la teoría, a fin de repensar su práctica, donde los maestros compartan y trabajen juntos como colegas.

En la práctica cada maestro le imprime un sello particular a su trabajo en matemáticas, enfrentando diariamente el reto de enseñarlas, pero por qué quedarse en una experiencia personal, habrá que compartir. Ya no es posible que en el aula no se matematicen situaciones (Nunes y Bryant 2003), habrá que dejar atrás los ejercicios rutinarios (Block, 2005), o como lo he expresado simple ejercitación de algoritmos.

Al mismo tiempo, considero que cuanto más interesante es para un alumno la actividad, más eficaz resultará como reforzadora. Pero el problema del profesor quizá no se resuelva simplemente con hallar un reforzador de interés elevado, si la tarea de aprendizaje resulta muy difícil es posible que el alumno pierda enteramente de vista el reforzamiento pretendido, ya Piaget en 1952, en un estudio sobre el desarrollo de la conducta inteligente en los niños pequeños encontró, que un niño no será capaz de subordinar una actividad como por ejemplo empujar una silla para conseguir un bote de dulces hasta que previamente haya sido aprendida la primera actividad, este principio sigue operando a lo largo de la vida.

Para aprender el perímetro, no es suficiente con aprender una fórmula o un procedimiento, hay que entender el concepto para poder explicar, describir y ejemplificar (Campos, Gaspar 2005), ya que todo conocimiento por muy abstracto y conceptual que sea –por ejemplo el perímetro-, se construye en un escenario espacio temporal, donde maestro y alumnos lo activan bajo determinadas condiciones y formas de intercambio comunicativo, mientras realizan tareas (Coll, 2002), de ahí que no podemos reducirlo a una simple fórmula, sustitución de datos y operación algorítmica.

Además, es importante, ya lo dice Woolfolk (1998) que el maestro esté atento a fomentar la motivación intrínseca, donde enfatice en la importancia y utilidad de los contenidos curriculares y las actividades de aprendizaje, que se relacionen con los intereses de los alumnos, dándoles la oportunidad de tomar decisiones respecto de qué hacer, brindando espacios de participación, discusión y ejercicio de su autonomía.

Las reformas educativas vigentes apuestan por la reestructuración en el ámbito escolar y, a la vez, pretenden la realización de múltiples innovaciones, por lo que al mismo tiempo agregaría, es necesario que una Reforma Educativa considere desarrollar procesos cognitivos y afectivos, por lo que uno de sus objetivos podría precisamente orientar el desarrollo de estos procesos que incluye capacidades, destrezas y habilidades, procesos afectivos donde entran los valores, las actitudes y los intereses, propios de los alumnos que aprenden, en un contexto de contenidos que sean parte de la vida social y científica, apoyado de métodos, como las formas de hacer.

Así, en el aula, el alumno aprenderá con sus capacidades (procesos cognitivos) y sus valores (procesos afectivos), y entonces el maestro -si se considera mediador del aprendizaje-, puede cumplir con la tarea de identificar y orientar actividades para desarrollarlas en sus alumnos por medio de contenidos, apoyado de métodos y procedimientos.

A la par encontramos que el desarrollo de la tecnología está creciendo a pasos agigantados, por lo que el conocimiento como elemento de poder, obliga al maestro a una formación constante y a un replanteamiento de su papel (Hargreaves, 1999), ahora se requiere que asuma el papel de mediador, guiando el pensamiento de sus alumnos hacia metas apropiadas, de tal suerte convengo con Souto (1999) que la formación no es un espacio para

la dependencia, sino para la toma de conciencia del propio lugar y del poder de sus actos. Ello permitirá al alumno asumir progresivamente la responsabilidad de su proceso de aprendizaje y le ayudara a relacionarse consigo mismo, metacognitivamente cuando aprende.

En la ciencia matemática, hay diversas áreas de conocimiento, en este trabajo nos centramos en la Geometría (que modela el espacio que percibimos), y que se interrelaciona con la medición. Consideramos a la Geometría que se enseña en la educación básica, dirigida al estudio de figuras geométricas en dos y tres dimensiones; al mismo tiempo consideramos la intuición geométrica como de naturaleza operatoria, donde hay una distinción entre elementos figurativos (imágenes) y operativos (acciones internalizadas), en el curso del pensamiento, ante ello dice Piaget en 1964, planteó que los aspectos operativos son los que otorgan progresivamente movilidad a las imágenes, permitiendo la representación de sus transformaciones, de ahí que revela la dificultad para que -los alumnos- diferencien significado de significativo en el caso de la imagen mental visual, ya que ambos son de carácter espacial.

Para Brousseau (1983) el sentido de un conocimiento matemático se define no sólo por la colección de situaciones donde este conocimiento es realizado como teoría matemática; también por la colección de situaciones donde el alumno lo ha encontrado como medio de solución, pero además por el conjunto de concepciones que rechaza, de errores que evita, de conocimientos que logra.

Al respecto lo que plantea Talizina (2001), es que la principal insuficiencia de la asimilación de los conceptos escolares es su formalismo. El dictar la definición no representa la etapa final en la asimilación del concepto, es sólo un paso del proceso de construcción del concepto. Su esencia consiste en el hecho de que los estudiantes reproducen correctamente las definiciones de los conceptos, es decir, tienen conciencia de los contenidos, pero no saben utilizarlos durante la orientación en la actividad concreta, durante la resolución de problemas, donde se requiere la aplicación de estos conceptos.

En este sentido, es que la comprensión conceptual se vincula a la posibilidad de establecer relaciones entre conceptos y procedimientos matemáticos para la resolución de problemas (Valls y Linares, 2011), por ello la comprensión matemática está vinculada a la manera en

que se aprende. La resolución de problemas la pensamos como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar solución a una situación nueva (Orton, 2003), que permitirá a su vez generar nuevos conocimientos, reglas, técnicas, destrezas y conceptos; es así que resolver problemas permite la construcción de conocimientos que no se poseían antes, ya lo dice Descartes: *“cada problema que resolví se convirtió en una regla que sirvió después para hacer otros problemas”*.

Hay que considerar que la enseñanza de la geometría no sólo consiste en reconocer y nombrar figuras y cuerpos, la medida es importante para la interpretación del mundo físico, por lo que no se puede reducir – como lo hemos venido diciendo-, al uso de las fórmulas de cálculo de perímetro, área y volumen. Si bien estos temas no deben trabajarse por separado, si es necesario integrarlos sin confusiones.

La enseñanza de la geometría implica desarrollar diversas actividades para el proceso de múltiples habilidades y comprensión de los contenidos conceptuales y procedimentales, por lo que no puede enseñarse siempre de la misma manera y seguir ejercitando en los siguientes grados escolares. La enseñanza geométrica reside en el hecho de que el conocimiento geométrico y espacial surge de un proceso mental donde la exposición y expresión son necesarias, hay una dialéctica entre la conceptualización y visualización, entre la experimentación y la demostración.

El alumno en su proceso de aprendizaje tiene experiencias con la captación de representaciones visuales externas, ya lo dice Bressan, Bogisic y Crego (2000) no le podemos platicar que un cuadrado tiene cuatro lados, tiene que verlo (experimentarlos) en diferentes imágenes a fin de percibir la constancia de la forma, para luego el alumno dibuje y aprenda a copiarlos, -que tiene que ver con las representaciones externas-, que sirven para evidenciar conceptos e imágenes visuales internas, lo que lleva a la intuición y a procesos inductivos y deductivos de razonamiento. Pero además es necesario que llevemos al alumno a hablar matemáticas, a hablar geometría, usando el vocabulario y los símbolos del lenguaje matemático, de esta forma permitimos al alumno que desarrolle prácticas argumentativas que propicie y fortalezca habilidades de aplicación o transferencia, es decir, que el alumno al aprender matemáticas o en específico la geometría pueda explicar

fenómenos, hechos o conceptos, así como resolver problemas de dentro y fuera de la escuela.

El valor demostrativo de las figuras fue representado por el manejo de sistemas formales, axiomatizados, pero no hay que perder de vista que la homogeneidad entre el significante (por ejemplo la imagen de un rectángulo) y el significado (la idea de un rectángulo), explica la importancia histórica de la intuición geométrica en donde el valor heurístico sigue vigente. Por ello la propuesta de la enseñanza de la geometría es llevar a cabo diferentes tipos de tareas: conceptualizar, investigar, demostrar, propiciando el desarrollo de habilidades de: visualización, dibujo, comunicación, razonamiento lógico y transferencia (Bressan, Bogisic y Crego, 2000), considerando para ello niveles de razonamiento geométrico propuestos por Van Hiele, que son: reconocimiento, análisis, clasificación y deducción, todos bajo el enfoque de resolución de problemas (García y López, 2008).

En el caso del aprendizaje de las matemáticas -considerando una visión propositiva-, hay que pensar el proceso didáctico con una carga de motivación, a fin de que el alumno visualice las metas e intereses que tiene para lograr el aprendizaje (Alonso, 2005), que tienen que ver con el deseo de aprender, incrementar o experimentar la propia competencia (Dweck y Elliot, 1983), y que se ve estimulado ese deseo por el valor intrínseco que supone disfrutar de la propia actividad por el interés que despierta en él (Deci y Ryan, 1985).

Es entonces que el interés que se tiene por aprender implica que los alumnos no sólo quieren incrementar su saber y sus capacidades, sino también el deseo de querer ayudar a otros y sentir el apoyo del maestro, de ahí que se apueste a propiciar la interacción entre alumnos y maestro, ya Cazden en 1991 encontró que los alumnos al aprender algo y luego compartirlo influye después en el propio aprendizaje del alumno, asimismo Webb en 1983 y 1991, realizó análisis de la interacción entre alumnos durante la resolución colaborativa de problemas, predice de manera consistente un rendimiento positivo individual posterior al trabajo conjunto, por ello considero que el interés tiene un efecto que se multiplica en la medida en que el alumno está dispuesto a esforzarse, pero siempre y cuando se perciba la utilidad de lo que se ha de aprender (Alonso, 2005) o al contrario se corre el riesgo de propiciar un miedo al fracaso, ya que, no todos los alumnos cuentan con las estrategias para

enfrentarse a las presiones generadas por el contexto de la clase, actitudes del maestro o de la familia.

Actualmente hay una preocupación ante los altos índices de reprobación en matemáticas, en todos los niveles educativos y que no siempre corresponde al desarrollo cognitivo de los alumnos, por ello considero importante y necesario integrar la perspectiva afectiva y cognitiva en las situaciones de enseñanza y aprendizaje, como un planteamiento en la formación de maestros. El interés como parte de la afectividad tiene un papel significativo para facilitar o debilitar el aprendizaje de una ciencia por demás necesaria para comprender el mundo.

De acuerdo a Charnay (2002) sólo hay un aprendizaje cuando el alumno percibe un problema para resolver y si además pone en marcha actividades de formulación (decir, describir, expresar), de prueba (convencer, cuestionar) o de cooperación (ayuda, trabajo cooperativo), se propicia un conflicto sociocognitivo (entre pares) que le da sentido a los conceptos matemáticos que aprende.

Al respecto cabe señalar que en el desarrollo y comprensión del conocimiento matemático involucra tres aspectos: aprender las invariantes lógicas, aprender a dominar y utilizar los sistemas matemáticos convencionales y aprender a ver los requerimientos matemáticos de diferentes situaciones, ello nos lleva a razonar matemáticamente, por lo tanto, no es suficiente con aprender procedimientos, es necesario convertirlos en herramientas de pensamiento, que nos permita pensar en términos matemáticos, valiéndonos de conceptos que signifiquen algo para los alumnos, es decir, que estén relacionados con algunas situaciones en las que puedan utilizarse, lo que propicia el interés por aprenderlo.

Estas acciones es lo que se hace llamar competencia numérica, que involucra tener dos atributos: primero “*sentirse a gusto*” con los números y ser capaz de utilizarlos y hacer frente a las necesidades matemáticas prácticas de la vida diaria; segundo ser capaz de entender la información que se muestra en términos matemáticos (Crock, 1982), por ejemplo: saber el cambio cuando compran en la cooperativa, el porcentaje que subió del pasaje, las gráficas que encontramos en los periódicos, los descuentos en diversos productos, los incrementos en las tarjetas de crédito, etc. Es por ello que los docentes que

imparten matemáticas tendrían que tener el interés y conocimiento de propiciar en sus alumnos una competencia numérica.

Enseñar matemáticas no es una tarea fácil, implica un reto, un cambio de mentalidad quizá, no es cuestión de aprenderse una receta, un camino a seguir, es ir construyendo un método propio, haciendo posible en el camino vivir las matemáticas.

CAPÍTULO 3. LAS MATEMÁTICAS, PARTE DE LA HISTORIA SOCIAL Y PERSONAL DEL ALUMNO

*Los afectos hacia las matemáticas
forman un sistema regulador en la
estructura de conocimiento del estudiante.
(Gómez- Chacón, 2000).*

La matemática es un conocimiento que está presente en la vida de toda persona. En cualquier momento de la vida, nos enfrentamos y aplicamos conocimientos matemáticos, de ahí que el aprenderla no es algo trivial, y sí para considerarse en los contenidos curriculares. En este capítulo se analiza el aprender matemático como un reto de la política educativa, además se revisarán los cambios curriculares que se han presentado como parte de esa política. Se seguirá con el tema de resolución de problemas, que es una estrategia para adquirir conocimiento matemático, finalmente se dedica un espacio para reflexionar sobre la importancia de aprender esta ciencia como proceso cognitivo y afectivo.

3.1 Aprender matemáticas, un reto de la política educativa

En los últimos años se habla que el conocimiento, la ciencia y la tecnología conforman un capital, y que es un factor de producción que agrega más valor, esto es, una riqueza que crea riqueza, algunos dirían que es factor clave de dominio y poder, por lo que el conocimiento marca la diferencia entre los países pobres y ricos, de ahí la importancia y necesidad de hablar de calidad en la educación en la agenda política y social de nuestro país. Entendiendo por calidad “cuando se logre formar algunas capacidades generales de la inteligencia para pensar por cuenta propia, de modo lógico, crítico e imaginativo, y se formen además los valores necesarios para la vida democrática y ciudadana” (Latapí, 2008, 218-219), considerando que mejorar la calidad tiene efectos multiplicadores que beneficia a los integrantes de una sociedad en lo social, económico, cultural y político, por lo que la educación es la inversión más importante, sobre todo en esta etapa de globalización, donde nos dice Quezada (2001) la actividad intelectual viene a convertirse en palancas del desarrollo y generación de riqueza.

Asimismo el conocimiento en lo individual permite ampliar opciones y recursos para decidir y conformar un destino y para la sociedad por la rentabilidad económica que genera.

En México se han registrado cambios educativos a partir de sus orígenes con las escuelas mexicas: Calmécac y Telpochcalli para nobles y sacerdotes aztecas, luego, con la primera Universidad Real y Pontificia en 1553, al pasar a la Colonia con diversas instituciones religiosas y otras laicas; posteriormente con la creación de escuelas de artes y oficios e institutos de letras del siglo XIX.

Después de la Revolución Mexicana hubo la necesidad de hacer cambios y proponer un proyecto educativo nacional, que se fue transformando por intereses económicos, con políticas de gobierno desarrollistas, nacionalistas populares, socialistas. Al pasar de los años aparecieron reformas educativas de las que se hacen notar las de 1952 y 1970, que centraron su atención en el crecimiento, pero no necesariamente en la calidad. Se considera que en la reforma de 1970, su impulso fue claramente político y de ninguna manera significó una ruptura con el pasado (Brooke, 1981), ello se ve reflejado en la baja eficiencia terminal, parece que la educación que en algún momento se pensó en que fuera el factor igualador de oportunidades sociales (Concheiro, 2006), finalmente se ha convertido en gran diferenciador social, y en el campo económico se abre aún más la brecha.

En este lapso de tiempo recordemos los años ochenta, donde el Sistema Educativo Mexicano redujo su dinamismo, se presentaron limitaciones institucionales, financieras y estratégicas, que castigaron considerablemente la calidad de la educación (Medina, 2000); luego para fines de 1993 y principios de 1994, la meta del gobierno era incorporar al país al proceso de globalización económica mundial, por lo que el plan de modernización educativa intentó promover el desarrollo de un sistema educativo más vinculado a las necesidades de crecimiento de las diversas áreas de productividad económica nacional (Barañano, 1999), recordemos que para el neoliberalismo la educación no es considerada una inversión estratégica (Puiggrós, 1998).

Aunque en los noventas el sistema comenzó a recuperarse, aumentando los gastos financieros y logrando mayor matrícula en números absolutos, ni el mismo plan de modernización educativa logró resolver tantas deficiencias y problemáticas, por ejemplo, hablamos de educación obligatoria de nueve grados en 1993, -cuando se adicionó la

educación secundaria- y hasta 2004, que se incorpora la educación preescolar, pero la obligatoriedad no resuelve la equidad en el servicio, ni la calidad educativa. Habría que cuestionar –entonces- si el proyecto de educación que se propone en nuestro país, se rige por parámetros de progreso científico, tecnológico y cultural propios y acordes a las necesidades reales y concretas de la población, o bien está alejado de la situación nacional y sus diferencias regionales.

El 11 de julio de 2009, en entrevista al director del Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), Juan de Dios Castro Muñoz, señaló que de los 107 millones de habitantes en el país, 76 millones son mayores de 15 años, de éstos, aseguró que en el país hay 33 millones de mexicanos mayores de 15 años en rezago educativo, 6 millones son analfabetas, 10 millones no han concluido la primaria y 17 millones no cuentan con la secundaria terminada. Esto confirma que uno de cada tres mexicanos está en rezago educativo (La Jornada, sábado 11 de julio de 2009, p. 29).

A la sazón habrá que considerar, que en educación hay muchos problemas sin resolver, y para que México crezca y se desarrolle en las diversas ramas del sistema productivo, es indispensable voltear la mirada a la educación, la cual repercute en el desarrollo económico y social; considerando al aprendizaje como un proceso de incorporación y desarrollo del conocimiento en cada uno de los integrantes de la sociedad, para lo cual se necesita cubrir ciertos requisitos: “1) que la oferta educativa sea suficiente y que se distribuya en forma equitativa; 2) que la educación impartida alcance los estándares de calidad que exigen las sociedades contemporáneas; 3) que, por lo tanto, la fuerza de trabajo cuente con la preparación necesaria para enfrentar exitosamente los retos de la globalización, y 4) que, además se disponga de oportunidades suficientes para que los egresados del sistema escolar puedan participar activamente en la vida productiva” (Muñoz, 2001, 9).

Si bien, a lo largo de las décadas han surgido diversos planes y proyectos educativos, buenos y malos, siempre se han quedado trancos, se ponen en ejecución y meses o años después se interrumpen o se cambian, sin ni siquiera haber sido evaluados. Se ha visto más de una vez que se inicia un proyecto en una administración, se cancela en la siguiente y se revive años o sexenios después (Díaz de Cosío, 2006). Aunado, está la falta de una cultura de la evaluación (Gago, 1998), la cual nos permita entender a qué distancia estamos de

lograr los objetivos, a identificar lo que queremos lograr y a tener elementos para decidir las acciones más adecuadas para mejorar la calidad de la educación.

Otro aspecto relevante y que parece ha sido repetitivo en cada reforma, es la nula o mínima participación del maestro, si consideramos el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB), menciona que “el protagonista de la transformación educativa debe ser el maestro”, pero lo que encontramos es una centralidad reconocida en el discurso y no en la participación magisterial, y menos en la consulta mínima de los maestros en el momento de planear los cambios, “se le reconoce sólo la responsabilidad de la “baja calidad educativa y se apela a su disposición para mejorarla” (Sandoval, 1992, 29).

Para evitar estas deficiencias y cubrir los requisitos, es necesaria una política educativa democrática, que tenga como principio “proveer los recursos suficientes y adecuados para que todos puedan incorporar un capital de conocimientos relevantes y fundamentales, a fin de garantizar el aprendizaje permanente, es decir, el que transcurre a lo largo de toda la vida” (Tenti, 2008, 13), además agregaría, que ese capital de conocimientos sea leído, entendido, utilizado y disfrutado por todos los alumnos, en todos los niveles educativos, ya que, de nada sirve tener los conocimientos si en la vida cotidiana al enfrentarse a diversas situaciones no se tienen las habilidades y actitudes e interés para usarlos.

Hoy más que nunca la educación debiera enseñarnos estrategias para encontrar información, para procesarla, para convertirla en conocimiento, que se nos enseñe a identificar, analizar y resolver problemas (Concheiro, 2006), un aprendizaje activo más que la repetición memorística de contenidos que –muchos de ellos- prontamente se volverán obsoletos.

Como ejemplo pongamos a las matemáticas, el cual constituye un campo de conocimiento que encontramos en planes y programas de estudio desde el nivel preescolar hasta estudios universitarios, por lo que se presentan objetivos de enseñanza y aprendizaje a lograr para cada uno de los niveles, así como diversos retos, a fin de que esta ciencia sea bien enseñada y aprendida, donde la escuela brinde una formación de calidad, que se vea reflejada en las evaluaciones nacionales e internacionales, y que el nivel de aprovechamiento sea mayor al presentado en las últimas evaluaciones; pero además, las matemáticas representan una gran

oportunidad curricular para problematizar la realidad, habrá que analizar qué tanto se logran estos propósitos.

3.2 Cambios curriculares en matemáticas

Como parte de los avances en materia educativa, han existido diversas propuestas para diseñar diferentes programas y estrategias orientadas al aprendizaje de los conceptos matemáticos elementales; ello revela que existen aún grandes limitaciones y problemas sobre el conocimiento preciso acerca del aprendizaje matemático, aunado a ello se encuentran los cambios tecnológicos y científicos que se incrementaron en la mitad del siglo XX, los cuales se acompañaron de demandas para mejorar las condiciones de vida de las sociedades de todo el mundo, lo que dio lugar a nuevas demandas y problemas en los sistemas educativos.

Entre éstos fue evidente la educación matemática, pues se hizo indudable la necesidad de una preparación matemática más profunda y amplia para entender las nuevas tecnologías, apoyar el conocimiento de otras ciencias, así como el uso de las computadoras que acentuó estas tendencias. Por ello las matemáticas pasaron a ser la materia que más horas de estudio le dedicaron los maestros y alumnos de todos los niveles (Rivaud, 2003).

Las propuestas curriculares han sido desarrollados desde diferentes concepciones, por ejemplo en los años cincuenta se dio un formalismo exacerbado en la educación matemática, donde la tarea del maestro consistía en “inyectar” el conocimiento en la mente del alumno a través de un discurso, que no siempre era el adecuado, para después ser demandados al alumno, quien debía responder con un discurso análogo. Aunque se reconocían factores como la diferencia entre alumnos por su nivel de inteligencia, actitud y motivación, estas diferencias se borraban cuando se les solicitaban respuestas únicas y universales (Moreno, 1992).

En estos años se consideró que se enseñaba las matemáticas con métodos del siglo XIX y que esta educación no estaba funcionando, en ese momento se hacían presentes los avances en materia espacial, pues para 1959 los soviéticos enviaron al espacio el satélite Sputnik, ello preocupó al gobierno de Estados Unidos, consideraron que estaban rezagados en matemáticas y ciencia, en comparación con los rusos; por lo que vieron la necesidad de

proporcionar a los estudiantes los conocimientos “apropiados” para actuar en un mundo moderno, pleno de avances científicos y tecnológicos, así en diversos países se crearon diversos centros experimentales para conformar propuestas de enseñanza y plantear lo que se llamó la *matemática moderna*.³⁰

Con ese entusiasmo se celebró el Coloquio de Royaumont (Francia), convocado por la Organización Europea de Cooperación Económica (OECE) en 1959, donde participaron connotados matemáticos y pedagogos, al término del evento se dieron una serie de recomendaciones para la revisión de contenidos y métodos de enseñanza. El coloquio potenció la generación y difusión de ideas, con una mirada “modernizadora”, iniciando cambios curriculares, primero en el nivel bachillerato y secundaria, para luego derivar en la primaria; en este nivel, “las ideas de Z.P. Dienes constituyeron un referente fundamental. Sus obras fueron traducidas a diferentes idiomas e introducirían en distintos países los <<bloques lógicos>> y los ejercicios de numeración en <<distintas bases>>, así como una concepción novedosa de la enseñanza de las fracciones y la geometría” (Ávila, 2006, 57). Otros matemáticos también dieron a conocer propuestas para trabajar la noción de conjuntos, el concepto de número, las estructuras lógicas que sustentan el sistema decimal de numeración y los algoritmos de las operaciones.³¹

Estas propuestas de enseñanza -en México- se dieron a conocer tiempo después, a principios de la década de los setentas, cuando la enseñanza de las matemáticas elementales se ubicaba a ejercitar las funciones mentales y a satisfacer las necesidades de cálculo propias de la vida diaria (Ávila, 2006). Llegó la influencia de la “matemática moderna”, que propició un cambio en el currículo y en la didáctica, por un lado se pretendía transmitir a los alumnos el carácter lógico-deductivo de la matemática y al mismo tiempo unificar los contenidos por medio de la teoría de conjuntos, las estructuras algebraicas y los conceptos de relación y función de la matemática superior. Esta matemática que llegó “como oleada

³⁰ Las bases filosóficas de este movimiento se establecieron durante el seminario de Royamount, celebrado en 1959. En el transcurso del mismo, el famoso matemático francés Jean Diudonné lanzó el grito de "abajo Euclides" y propuso ofrecer a los estudiantes una enseñanza basada en el carácter deductivo de la matemática y que partiera de unos axiomas básicos en contraposición a la enseñanza falsamente axiomática de la geometría imperante en aquellos momentos. En ese mismo seminario la intervención de otro matemático francés, G. Choquet va en el mismo sentido: ... *disponemos de un excelente ejemplo, el conjunto de los números enteros, donde estudiar los principales conceptos del álgebra, como son la relación de orden, la estructura de grupo, la de anillo ...*".

³¹ Véase International Study Group for Mathematics Learning. *Mathematics in primary education*.

de un pensamiento internacional –y ciertamente cuando era ya cuestionada en los países que la impulsaron- constituyó el marco pedagógico *legal* de los contratos didácticos y las relaciones con el saber...” (Ávila, 2006, 55).

Asimismo, con la propuesta de la matemática moderna, la educación se enfrentó al problema de enfoques tradicionales en la enseñanza de las matemáticas, bajo aprovechamiento por parte de los alumnos, altos niveles de reprobación y el desafío que implica que maestros y alumnos dejaran de pensar que la matemática es abstracta y por lo consiguiente difícil.

A finales de los sesenta y principios de los setenta, en países como Francia y Estados Unidos, parecía claro que la nueva matemática o matemática moderna, había sido un fracaso y que la decisión estuvo marcada más por cuestiones políticas que educativas, sin embargo marcó la orientación de la reforma a las matemáticas en las escuelas mexicanas de los años setentas.

De acuerdo al plan de estudios y programas de educación primaria de 1972, se hicieron diversas recomendaciones como:

1. La enseñanza de las matemáticas elementales debe ir de lo concreto a lo abstracto.
2. La práctica matemática se llevará por medio de situaciones concretas y objetos conocidos.
3. La enseñanza se basará en manipulaciones experimentales y el manejo de objetos.
4. Toda tarea práctica precederá a la realización de operaciones con símbolos.
5. El conocimiento del símbolo se presentará en el momento oportuno para que el niño descubra los principios y reglas que rigen las operaciones.
6. La comprensión precederá a la adquisición del cálculo y la memorización de reglas.
7. Los temas, ejercicios y problemas serán ordenados, a fin de lograr su más fácil aplicación práctica.
8. La experiencia debe permitir la captación del símbolo correspondiente.
9. El aprendizaje debe interesar al alumno para lograr la comprensión del conocimiento teórico. (SEP, 1972, pp.45-46).

En estas recomendaciones se resaltó la necesidad de generar la participación de la comunidad, y de incorporar modelos de aprendizaje que consideraran las necesidades vitales de todos los alumnos, sobre todo los excluidos de los posibles beneficios de un empleo burocrático, por ello se dio énfasis en una doctrina educativa –considerada en ese momento progresiva-, con métodos propuestos a promover la curiosidad, la creatividad y la capacidad para resolver los problemas de todos los días, sin embargo los maestros –claves del cambio- sintieron “que los métodos que enseñan el progreso hacia una pedagogía centrada en el niño y su ambiente, son inadecuados para lograr sus objetivos a corto plazo, y por lo mismo abandonan esos métodos o bien nunca los utilizan como sería conveniente” (Broke, et al., 1981, 13), de ahí una de las limitaciones para lograr una calidad educativa, considerando que una reforma por sí sola o un método, no garantiza el cambio en las creencias y prácticas educativas.

La propuesta curricular se intentó trabajar por más de una década, pues en los inicios de los ochentas se hicieron algunas adecuaciones a los planes y programas, con la intención de fomentar en el alumno la capacidad de razonar, aplicando su razonamiento a situaciones reales o hipotéticas, por lo menos así se planteaba en el objetivo, asimismo se incorporaron nuevos contenidos de enseñanza, por ejemplo la incorporación de la variación proporcional e inversamente proporcional, se introdujeron tres ramas de la matemática: lógica, probabilidad y estadística; otros cambios se dieron en geometría: la simetría, el trazo, la clasificación de figuras y el plano cartesiano; en aritmética, se implementaron las propiedades distributiva, conmutativa y asociativa, supuestamente para erradicar la manera mecánica en que se estaba enseñando; se agregó también los números enteros y sus operaciones, con el apoyo de la recta numérica.

Al hacer estas adecuaciones los programas no ocuparon un lugar importante, pues éstos fueron redactados después de que fueron elaborados los libros de texto y las guías didácticas para el maestro, los cuales fueron elaborados por distintos equipos que participaron en la reforma educativa, por lo que la tarea que realizaron fue interpretar los textos para luego redactarlos como programas, observándose la ideología educativa de ese momento, utilizando la taxonomía de Benjamín Bloom, con el cumplimiento de objetivos conductuales de distinto nivel (Ávila, 2006), siendo el texto el trabajo central y el maestro el que interroga, que termino siendo el transmisor de las definiciones.

Finalmente la reforma que empezó a gestarse a principios de los setentas, tuvo algunas adecuaciones en 1978 en planes de estudio y materiales didácticos correspondientes a los tres primeros grados de educación primaria, en los demás grados los materiales se mantuvieron, por lo que nuestro sistema educativo estuvo trabajando por más de veinte años, como si la vida y el desarrollo de la ciencia y la tecnología no estuviera cambiando a pasos agigantados. Fue a principios de los noventa que se decidió hacer una nueva modificación de planes, programas y textos educativos, con la propuesta de aprender matemáticas por medio de la resolución de problemas, que dicho sea de paso no tan nuevo ya que en los setentas se planteaba que los alumnos resolvieran problemas para aprender los contenidos matemáticos.

Cabe mencionar que a finales de los setentas en Francia comenzó a construirse una nueva propuesta de programas para la enseñanza de las matemáticas, marginando las ideas de la llamada matemática moderna. Estos cambios también llegaron a Estados Unidos, recordemos el libro titulado: *El fracaso de la matemática moderna. Por qué Juanito no sabe sumar*, que fue una crítica total a la reforma y sus orientaciones, los cuales impedían que incluso se aprendiera las operaciones básicas.

En México la reforma educativa “quedó altamente calificada en el mundo de los ideales” (Brooke, 1981), obtuvo muchos comentarios, muchos de los cuales resultado de la experiencia y perspectivas personales de maestros y alumnos, pero nunca se hizo una indagación sistemática para ver los procesos, resultados, pros y contras, de hecho no había una cultura de la investigación educativa que permitiera documentar los procesos educativos; dijera Latapí (2008) la investigación sobre educación como hoy la conocemos era prácticamente inexistente en el país, y agrega:

“La gran innovación que hicimos quienes impulsamos la Investigación Educativa en la década de los sesentas fue concebir la educación como objeto de estudio multidisciplinar, como un punto de encuentro de muy diversas disciplinas: sociología, economía, estadística, psicología, antropología social, administración, historia, ingeniería de sistemas y otras ... se empezaban a considerar los sistemas educativos como piezas fundamentales del desarrollo

que debían sujetarse a políticas de largo alcance, para lo cual se requería de investigaciones de diversas disciplinas” (Idem, 284).

Si volteamos la mirada a la investigación en matemática educativa, su historia es corta. A principios de la década de los setentas la SEP pidió al CINVESTAV la elaboración de los libros de texto gratuitos de matemáticas para las escuelas primarias. Al empezar esta tarea los maestros investigadores se dieron cuenta que su preparación hasta ese momento no era suficiente, por lo que presentaron un proyecto para la creación de la Sección de Matemática Educativa, pues ya eran reconocidas la dispersión y la falta de metodología con que se abordaban los problemas educativos. Fue hasta marzo de 1975 que se creó esta sección, implementando un programa de maestría en la especialidad de matemáticas, (Moreno, 1995) abriendo el espacio para el análisis, reflexión e investigación del proceso educativo, haciendo referencia al proceso cognitivo del alumno. Diez años después en 1984-85, se apoyó la creación del doctorado.

Como bien mencionamos, se hicieron cambios hasta la reforma del 93, donde no hubo claridad del por qué se decidió cambiar los planes de estudio en los diferentes niveles, si bien se hablaba de no tener vigencia y si deficiencias, las críticas se dieron en todos los niveles educativos, al igual que el sentimiento de fracaso de profesores y alumnos al no propiciar el aprendizaje -no sólo del matemático-, no obstante no existió una evaluación seria que diera cuenta de los avances y/o retrocesos (Sandoval, 1992), que se habían presentado a lo largo de los años, en el campo educativo.

En la propuesta curricular del 93, se dio el reconocimiento explícitamente a las posiciones filosóficas y las teorías epistemológicas relativas al conocimiento matemático, las cuales ejercen una influencia concluyente sobre la educación matemática (Moreno, 1992), entendida la educación matemática como el trabajo que realiza el maestro en el aula, pero además considerando aquellos factores que intervienen y hacen posible que la matemática se enseñe y se aprenda; así, encontramos la construcción de marcos teóricos para el desarrollo de la investigación educativa, propuestas de técnicas de aprendizaje y metodologías de enseñanza, libros de texto y el diseño y desarrollo de planes y programas de estudio.

En esta propuesta surgieron diversas críticas a las teorías conductistas, -que tuvieron su auge en la década de los setentas-; y que proponían una serie de técnicas como máquinas de enseñanza, textos programados, programación por objetivos, considerando el aprendizaje como la modificación de ciertas conductas observables, incitadas por un programa de enseñanza basado en el binomio estímulo-reforzamiento, privilegiando el objeto de conocimiento, dándole un papel pasivo al sujeto.

Un cambio fundamental se dio con la concepción de la matemática como objeto de aprendizaje y las reformulaciones constructivistas realizadas por Jean Piaget al establecer su Epistemología Genética –que son parte de los fundamentos para la crítica de la matemática moderna-, considerando que el conocimiento se construye mediante la actividad del sujeto sobre los objetos, entonces los objetos matemáticos ya no habitan en un mundo perdurable y externo, sino que son producidos, contruidos por el sujeto, en un proceso continuo de asimilación y acomodación que se desarrolla en sus estructuras cognoscitivas. Entonces el sujeto se acerca al objeto de conocimiento dotado de ciertas estructuras intelectuales, que le permiten entender al objeto de cierta manera y obtener información que es asimilada por dichas estructuras, que le produce acomodaciones en sus estructuras intelectuales, las cuales se modifican sucesivamente conforme va asimilando y acomodando, construyéndose el conocimiento sobre el objeto (Piaget, 1971), entendiendo con ello que la actividad del sujeto es primordial, como sujeto de aprendizaje.

Las interpretaciones que se hicieron de la teoría de Piaget, se encaminaron a la necesidad de estudios más detallados en torno al repertorio de conceptos específicos que los niños adquieren en la escuela, por lo que su estudio fue más desde una postura práctica, radicaban en experimentar la utilidad de enseñar nociones elementales de conjuntos, lógica o respecto al uso de un enfoque algebraico utilizando regletas de distintos tipos (Ávila, 2006). Con ello se desarrolló una distancia entre los psicólogos que estudiaban procesos de aprendizaje del conocimiento matemático y los maestros y los matemáticos, unos daban alternativas o proponían estrategias, mientras los otros los consideraban fuera de la realidad.

Afortunadamente el panorama cambió años más tarde, para los setentas se consideraron los procesos cognitivos en la apropiación de los saberes cognitivos, investigaciones encabezadas por el francés Gerard Vergnaud, quien se interesó por el estudio de los

procesos de construcción de conocimientos matemáticos escolares, como son las operaciones aritméticas, la noción y aritmetización del volumen o la función lineal (Vergnaud, 1976), sólo por nombrar algunos temas; sus trabajos lo llevaron a conformar la teoría de los campos conceptuales, que si bien no era una teoría didáctica, si fue de interés para la didáctica, sobre todo para alejarse de la didáctica considerada como arte, e ir conformando un medio para enseñar el conocimiento matemático.

Por su parte estudios de corte constructivista han encontrado, que la estructura de la actividad de 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”, para la epistemología genética, es resultado de esa reflexión sobre acciones interiorizadas, entendiendo que la matemática no es un cuerpo codificado de conocimientos, sino esencialmente una actividad (Moreno, 1992).

Considerando que las matemáticas son una clase especial de actividad simbólica y que el conocimiento matemático es una clase especial de conocimiento simbólico (Moreno y Kaput, 2005), entonces enseñar matemáticas nos permite desarrollar el rigor lógico deductivo, así como el pensamiento procedimental - como actividad simbólica-, con ello promueve la capacidad de plantear y resolver problemas; abriendo espacios de discusión y descubriendo que un problema puede tener distintos planteamientos y diversas soluciones, por lo que los alumnos se acercarán a comprender las diversas facultades de nuestra mente para poder afrontar la realidad. Se puede propiciar que las matemáticas no sean sólo un instrumento de la razón, sino además que dejen en el alumno la capacidad de explorar ángulos de interpretación propios y descubrir la complejidad y multidimensionalidad de la realidad (Latapí, 2006), como una actividad cotidiana que se podría guiar desde los primeros años de escolaridad.

En este marco, en México, surge el Programa de Modernización Educativa, que plantea como objetivo general la búsqueda de alternativas que permitan elevar la calidad de la educación. En el contexto de dicho programa aparece la propuesta en 1993: Plan y Programas de Estudio para la Educación Básica, iniciando una reforma curricular en la

educación básica³², esta construcción curricular implicó un entramado de múltiples intereses y juegos de poderes, donde el grupo gobernante tiene el mayor peso en la toma de decisiones, desarrollándose en complejos procesos sociales que quedaron plasmados en él (Quezada, 2001), para lo cual se produjeron nuevos programas de estudio, libros de texto, libros para el maestro y ficheros con actividades didácticas.

En matemáticas el cambio principal se consideró en la metodología de enseñanza, considerando que una de las causas principales de la baja calidad de la educación se encuentra en las estrategias de enseñanza “tradicional” de las matemáticas, en las que subyace la concepción de que los alumnos aprenden a través de recibir “informaciones”. Invariablemente esas estrategias se identifican por manejar una serie de recursos didácticos que permiten, que el alumno se informe de la manera más clara y organizada posible de los saberes constituidos y validados. Pero hay que considerar que las reformas educativas, con su enfoque metodológico plantado y los materiales que se proporcionan, no son suficientes para cambiar la realidad del aula (Fuenlabrada, 1995), es necesario la transformación en las prácticas educativas, además de cambiar las estrategias que se han seguido, para dar a conocer a los maestros los fundamentos teórico-metodológicos de la reforma.

Así, encontramos que varios años después de la puesta en marcha de una propuesta didáctica del 93, supone procesos de “adaptación mutua” (Elmore, 2000), por parte de los maestros. Esa apropiación, nombrada por Block, et al. (2007) como la relación dialéctica entre maestro y propuesta, donde “los maestros, desde esta perspectiva, no se limitan a hacer uso de las propuestas pedagógicas tal como éstas son prescritas. Al hacer uso de éstas, los maestros las reelaboran, las reformulan, porque “las llenan con sus propias intenciones”. Esta manera de ver la apropiación advierte sobre la diversidad de usos y significados que adquiere la propuesta al ser incorporados por los maestros a sus prácticas cotidianas” (Espinosa, 2004, 8).

Estas prácticas se construyen a partir de la biografía que va conformando cada maestro, de acuerdo a las condiciones escolares específicas que va viviendo, los recursos escolares a su alcance (Rockwell y Mercado, 1988), las condiciones laborales, económicas y emocionales.

³² La reforma educativa de 1993, con el enfoque metodológico para la enseñanza de las matemáticas fue resultado de investigaciones realizadas en México y en el extranjero, así como en proyectos de desarrollo curricular, cada uno basados en fundamentos constructivistas.

Además hay que considerar que en la escuela encontramos pobreza, exclusión social, violencia, enfermedad, miedo, inseguridad, delincuencia, droga, sexo, las lenguas no oficiales, la cultura juvenil y adolescente, etc. (Tenti, 2008). Entonces, una es la propuesta pedagógica y otra, son las condiciones que se dan para llevarla a cabo, aunado a la reelaboración, reformulación, aceptación y práctica que realizan los maestros.

Otra vertiente en la investigación matemática, sobre todo la realizada en los últimos treinta años, destaca la necesidad de generar otras formas de enseñanza, paradigmas para la educación de los maestros, propuestas en planes y programas de estudio -en diversos niveles-, y nuevos procedimientos de evaluación (Kilpatrick, 1992). Así como teorías psicopedagógicas que consideran el conocimiento como un producto del trabajo intelectual individual, resultado de la interacción social, por lo que se analiza y reflexiona en el rol tradicional del maestro, proponiendo nuevas estrategias didácticas que se centran en el proceso constructivo de los alumnos, donde el maestro necesita cambiar significativamente su conocimiento matemático y sus concepciones de cómo enseñar y aprender matemáticas (Cedillo, 2008).

Margarita Zorrilla (2006) en el VII Coloquio Internacional señalaba: “tenemos escuelas del siglo XIX, maestros del siglo XX y alumnos del siglo XXI, esto es, cada vez con más frecuencia, se dice que los alumnos han avanzado muy poco en su capacidad para resolver problemas. Muchos maestros y estudiosos de la materia hacen mención que la *matemática –instrumento divino-* y que hoy los alumnos han sido privados incluso de las definiciones y conceptos que, aunque memorísticamente, antes sí aprendían (Ávila, 2006), por ello es necesario solicitar un maestro convencido de que sus alumnos son intelectualmente creativos, que llegan con sus propias ideas y un cúmulo de experiencias, que no son un recipiente que tiene que ser llenado y sí capaces de resolver problemas, elaborar problemas y construir conocimiento.

Entonces la tarea del maestro –desde la perspectiva constructivista- es mucho más compleja, ésta consiste en diseñar y presentar situaciones –considerando las estructuras anteriores- de que dispone el alumno y que le permitan asimilar y acomodar nuevos significados del objeto de aprendizaje y nuevas operaciones asociadas a él, por lo tanto la actividad del maestro es mayor (Moreno, 1992), exige una constante creatividad, donde

propicie la socialización de significados personales por medio de la negociación entre alumnos, maestro y textos, para la maduración de su pensamiento y, en general, de sus diferentes funciones psíquicas superiores (Vigotsky, 1978); la acción del maestro ya no se limita a tomar el conocimiento de un texto y exponerlo a sus alumnos, en el contexto del aula, afuera de ésta hay un cúmulo de conocimientos por aprender.

Lo desafortunado del enfoque constructivista es que en ningún documento difundido por la Secretaría de Educación Pública, trabajó de manera amplia el tema (Ávila, 2006), además en los cursos que se daban a los maestros, muchos de los conductores –asesores- no manejaban los conceptos teóricos, por lo que la formación y/o capacitación que se dio en la reforma del 93, fueron cursos rápidos en cascada, es decir, un grupo de maestros tomaba el curso y lo llevaba a otro grupo de maestros, quienes lo llevaban a otro grupo, con lo que se transfiguraba la información. Fue entonces que el constructivismo para muchos maestros fue sólo una moda, que se veía desdibujada en su discurso de “todos somos constructivistas” (Delval, 1997), sin serlo realmente.

3.3 Resolución de problemas como estrategia didáctica

De acuerdo a las investigaciones anglosajonas, de la didáctica francesa, el trabajo realizado por el CINVESTAV –en México-, y considerando teorías resultado de la psicología cognitiva y el constructivismo, se estructuraron los planes y programas de 1993, en los diferentes niveles. En específico en las matemáticas, los caminos que se vislumbraban se apartaban de la matemática moderna (Ávila, 2006), por lo que se asienta en una tendencia mundial que destaca la resolución de problemas como fuente de aprendizaje y componente de una diversidad de significados.

Esta propuesta didáctica ha tenido un uso tradicional donde el problema se diseña únicamente para aplicar conocimientos previamente enseñados, es decir, después de exponer un tema teórico, se presentan una serie de problemas y ejercicios directamente ligados con el tema; aunque esta práctica es válida para ayudar a interpretar los temas vistos en clase, desafortunadamente se cree –maestros y alumnos- que todos los problemas son así, fiel espejo de la teoría presentada, cayendo en una simple ejercitación de algoritmos y

no a la reflexión de a qué elementos, formulas o diversos caminos podemos recurrir. (Hernández, 2005).

Es por eso, que el acuerdo modernizador además de perfilar la reformulación de los contenidos y materiales educativos y la revaloración de la función magisterial, planteo que en la materia de matemáticas se trataría de “reforzar a lo largo del ciclo el aprendizaje de las matemáticas, subrayando el desarrollo de la capacidad para relacionar y calcular las cantidades con precisión y fortalecer el conocimiento de la geometría y la habilidad para plantear claramente problemas y resolverlos” (SEP, Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica, p.17).

Con este acuerdo se plantearon las intenciones de la reforma, donde aparece desdibujada una idea que es básica en el aprendizaje del conocimiento matemático. “que los alumnos aprendan a resolver problemas”. Expreso desdibujada, porque el “enfoque de resolución de problemas se alude a una gran variedad de formas de trabajo que abarcan desde la simple incorporación de problemas en el desarrollo de una clase, hasta propuestas sumamente elaboradas apoyadas en teorías sobre el desarrollo cognitivo o el procesamiento de la información (Mancera, 2000, VII), por lo que al plantear un problema, éste debe permitir reflexionar, analizar, anticipar soluciones, aprobar y/o generar conocimientos, discutir con los otros, proponer, es decir, fomentar el acceso al saber, pero no siempre ocurre este trabajo en el aula.

Este planteamiento se identifica en los libros para el maestro, por ejemplo, en el tercer grado se señala que “un problema no es sólo un enunciado escrito que aparece al final del desarrollo de un tema y que se debe completar con un dato, (además) los problemas también son situaciones que desencadenan actividades, reflexiones, estrategias de resolución y discusiones que permitirán aproximarse a la solución buscada mediante la construcción de nuevos conocimientos” (SEP, Libro para el maestro. Matemáticas, tercer grado, p.9). Sin embargo es sabido que en la escuela no se ha logrado cumplir satisfactoriamente su función de desarrollar la capacidad de nuestros alumnos para resolver problemas utilizando los conocimientos matemáticos con lo que cuentan (Block y Dávila, 1993).

Aquí, cabe aclarar que los libros de texto fueron elaborados por equipos que resultaron ganadores de un concurso abierto convocado por la Secretaría de Educación Pública, por lo que en cada ciclo de la educación primaria, estuvo a cargo un equipo diferente y por lo tanto los libros mostraron diferencias. Los libros de primero a cuarto tienen el esquema de resolución de problemas, con el sustento de la didáctica de las matemáticas francesa y la ingeniería generada desde esa corriente. Los libros de primero y segundo de primaria fueron elaborados por un equipo de investigadores del Departamento de Investigación Educativa del CINVESTAV, en estos libros se percibe la noción de situación didáctica de Brousseau. Los libros de tercero y cuarto fueron elaborados por un equipo de la Universidad Pedagógica Nacional, también con influencia francesa, evidenciando la tipología de problemas aritméticos que propone Vergnaud. La influencia de esta didáctica francesa se denota en los principios generales acogidos y en la forma específica de las lecciones y las actividades sugeridas (Ávila, 2006).

Los libros de quinto y sexto grado fueron elaborados por otro equipo, con fundamentos de escritos como los de Juan Luis Hidalgo, pretendiendo conformar los contenidos matemáticos “integrados”, pero estos libros fueron sustituidos en el 2000, por otros más acordes con el enfoque que venían trabajando los libros de primero a cuarto.

Una vez planteada la reforma, dice Chevallard (1991), comienza el trabajo de interpretación y adecuación que realizan los maestros para traducir el *saber a enseñar* en un *saber enseñado*. Entonces trabajar en el aula con la resolución de problemas, supone que los alumnos tienen conocimientos previos (Ausubel, 1982), para abordar una situación nueva, conocimientos que –no necesariamente le han sido enseñados en la escuela-, que pueden ser compartidos con los otros (Vigotsky, 1978), donde las actividades deben estar relacionadas con sus vivencias e intereses, que le permitan involucrarse con el contenido, a fin de lograr éxito en el aprendizaje.

“La resolución de problemas –incluyendo el modo en que se presentan los problemas, los significados del lenguaje matemático y el modo en que se hacen conjeturas y razonamientos- debe ser un punto central durante la escolarización, de forma que los estudiantes puedan explorar, crear,

acomodarse a condiciones alteradas y crear conocimientos nuevos de forma activa a lo largo de toda su vida” (Pollak, 1992, 4).

Por su parte Orton (2003) plantea que la resolución de problemas se concibe como generadora de un proceso a través del cual quien aprende combina elementos del conocimiento, reglas, técnicas, destrezas y conceptos previamente adquiridos para dar una solución a una situación nueva.

Entonces plantear problemas y situaciones que sean promotoras de nuevos conocimientos es una responsabilidad que ha de asumir el maestro, considerando que el alumno al enfrentarse a un determinado problema, aparecerán diversas estrategias de solución -no enseñadas-, según los conocimientos previos con que llega cada uno de los alumnos. Para lograrlo Brousseau (1994) propone que haya una *desdidactificación*, que implica otro rol del maestro, ya que en lugar de participar directamente en la actividad de transmitirles el saber, los ponga en contacto directo con el saber a través del medio –por ejemplo un problema-, y propicie así sus conocimientos al dar respuesta a la solución o preguntas. Pero, asevera también que lograr la desdidactificación es una actividad que el maestro tiene que hacer de manera voluntaria, pues consiste en transferir a los alumnos un derecho que tradicionalmente le ha pertenecido, y no siempre los maestros están dispuestos a hacerlo, pues es más fácil “mantener el control”, pero tampoco es tomar un lugar marginal donde la responsabilidad de su aprendizaje sea únicamente del alumno.

Pero además el enseñar y aprender matemáticas no sólo requiere una propuesta en planes y programas, fundamentos pedagógicos, un rol diferente del maestro, es evidente que la realización de una propuesta curricular en el aula, requiere también que los maestros reconceptualicen a la matemática como un objeto de conocimiento en sí mismo, además de sus estrategias de enseñanza, tomando en cuenta que el aprendizaje requiere ser reconstruido por el sujeto que aprende (Fuenlabrada, 1995), también depende de numerosos factores que influyen, presionan, limitan o posibilitan el trabajo de los maestros (tiempos disponibles para la enseñanza, condiciones laborales, exámenes externos y expectativas de los padres) (Block y Dávila, 1993).

La educación, al considerarla integral adjudica la presencia constante y la incidencia de un amplio y profundo caudal emocional, del que cada uno de nosotros está configurado e

impregnado, por lo que en la actualidad ya se estudia que la capacidad cognitiva tiene una estrecha relación con las cuestiones afectivas, por lo que se hace necesario analizar la dimensión psicológico-afectiva implicada en el proceso educativo, dimensión que atañe tanto al maestro como al alumno, esto es, en alguna medida, el interés que tienen los alumnos por aprender determinadas áreas de conocimientos, se vincula con lo que deja vislumbrar el maestro de la relación que él mismo mantiene con su campo de saber y con el nivel de satisfacción o insatisfacción con el que desempeña su función (Cerino, 2008).

Parece que el proceso de relacionarse con las emociones propias y ajenas, identificarlas, dominarlas y dirigir las, es parte del aprendizaje, lo que nos lleva a pensar ¿qué pasa con el interés de los alumnos por aprender determinado campo de conocimiento?, ¿cómo interesar a los alumnos para que aprendan matemáticas?

3.4 Vivir las matemáticas

Para qué aprender, para qué estudiar matemáticas, estas preguntas nos llevan a definir qué entendemos por saber matemáticas. Para contestar podemos hacerlo desde dos vertientes; la primera que tiene que ver con saber los procedimientos convencionales y los algoritmos canónicos, entendido como los procedimientos usuales para resolver las operaciones; la segunda, si consideramos los objetivos escolares, definimos que saber matemáticas es tener la capacidad de usar flexiblemente herramientas matemáticas para resolver los problemas que se presentan en nuestra vida (Block y Dávila, 1993), esta vertiente no concibe a las matemáticas como un sistema estático, el problema es que los objetivos pueden estar muy bien planteados, pero no asegura que se cumplan en la práctica.

Al enseñar el contenido del currículo de matemáticas, y los valores que frecuentemente lo acompañan, en la escuela, a menudo sin advertirlo, también perpetúa una cierta –mística de la ciencia-. Dicha mística tiende a hacer que la ciencia aparezca ante los alumnos como dogmática, autoritaria, impersonal y aun inhumana. Además retrata a la matemática como algo mucho más difícil de lo que es y a los matemáticos como si fueran genios con los que los alumnos no pueden identificarse. Esto alinea a los alumnos respecto a la matemática.

Entonces se hace necesario visualizar a las matemáticas como la herramienta matemática, considerando el conjunto de contenidos formales que se han creado a lo largo de la historia

y que es importante aprenderlos porque nos permite resolver una gran variedad de problemas, pues esta actividad de resolución permite la elaboración de la ciencia (Charnay, 2002), lo que lleva a conformar el conocimiento, entonces en el aula el aprendizaje de las matemáticas se traduce en un momento de interacción entre las matemáticas formales, con procedimientos convencionales y las matemáticas como actividad humana, realizando actividades que implican concepciones lógico-matemáticas.

De acuerdo con la didáctica de las matemáticas, se han escrito diversos libros que han tratado de mostrar que los problemas de enseñanza son problemas –también– de la didáctica, quién enseña y cómo, quién aprende y cómo el saber; en los libros encontramos el de trasposición didáctica de Chevallard (1991), quien plantea la relación ternaria entre maestro-alumno y saber, donde se acentúa la importancia del saber:

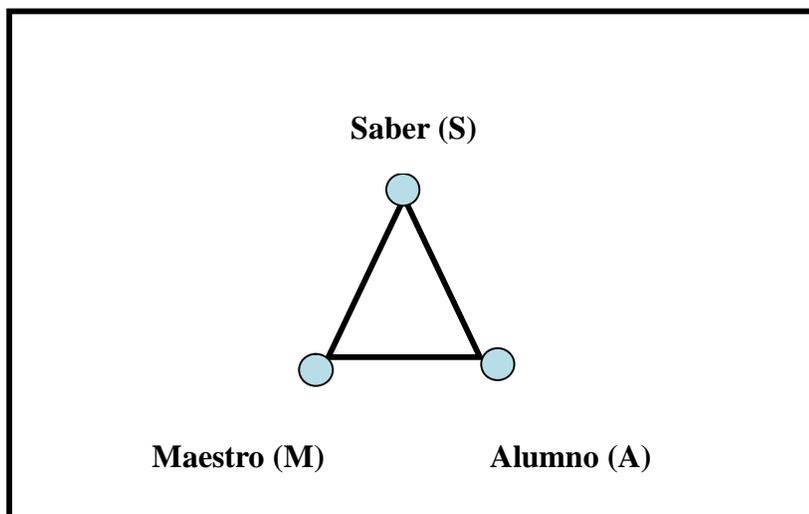


Figura 1. Forma tradicional de enseñanza

Este esquema de alguna manera es una alternativa a la forma tradicional de enseñar, ya no es el maestro quien tiene el saber y lo vierte en el alumno o éste que escucha, imita, se entrena, se ejercita ante un saber acabado; en este esquema nos habla de una interacción entre maestro y alumno visualizando a la construcción del saber. Pero nos dice Ávila (2006) habría que considerar el papel que se le da a cada uno la situación escolar, donde convergen múltiples determinantes que orientan las conductas de los participantes y suscriben el curso de los acontecimientos en clase, es decir, el contexto sociocultural en el

aprendizaje de las matemáticas (D'Ambrosio, 1985; Bishop, 1988; Mellin-Olsen 1987; Lerman, 1996) nos va planteando pautas de acción en el aula.

Siguiendo con las propuestas, consideramos los estudios que se han realizado de otra vertiente de la investigación en Didáctica de las Matemáticas, -que a partir de los 80 empieza a tener auge, y para los 90 se le da el término de Ciencia Afectiva-, la cual se refiere a entender que en los procesos de aprendizaje y enseñanza convergen la dimensión afectiva³³.

Estos estudios se han concentrado en argumentos sobre la naturaleza de la emoción y la interacción entre la cognición y el afecto, poniendo de manifiesto que los afectos – emociones, actitudes, creencias e interés- de los alumnos son factores claves en la comprensión de su comportamiento en matemáticas, esto es, en torno al quehacer matemático existe un caudal de afectividad (Gómez, 2000), que actúa como fuerzas impulsoras entre maestro-alumno, maestro-saber y alumno-saber, por lo que la relación ternaria quedaría de la siguiente forma:

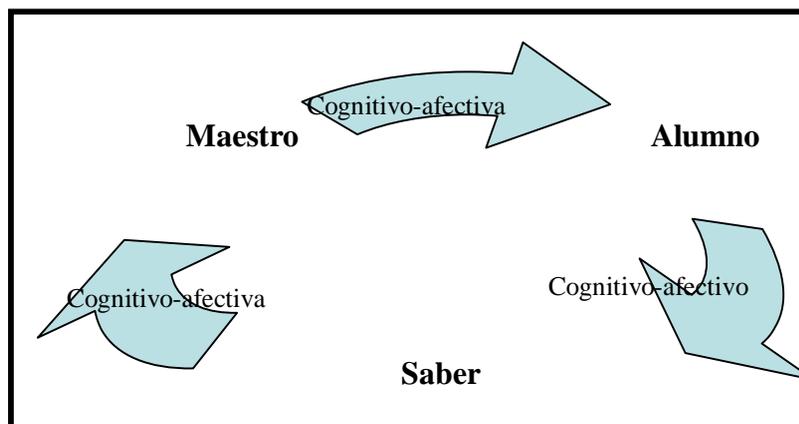


Figura 2. Interacción maestro-alumno-saberes y lo afectivo

En esta interacción se pone de manifiesto, la gran influencia que las variables afectivas ejercen en la construcción de los saberes de los alumnos y maestros. Es así, que el alumno al aprender matemáticas, interacciona con las actuaciones del maestro, actuaciones de sus

³³ Se usa el término de dimensión afectiva a un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición (McLeod, 1989, 245). En este trabajo se considera además de los sentimientos y emociones, las creencias, las actitudes y el interés.

compañeros y situaciones problemáticas, las cuales le genera cierta reacción de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por las creencias que tiene el alumno de sí mismo (autoconsciencia), y por las creencias que tiene hacia el conocimiento matemático (Mc Leod, 1992), estas creencias se relacionan con el interés que pueda tener una persona por aprender, de acuerdo a la utilidad que le dé a ese conocimiento, debido a que “los afectos hacia las matemáticas forman un sistema regulador de la estructura de conocimiento del estudiante” (Gómez Chacón, 2000, 26).

En la escuela hay que considerar que los alumnos han aprendido conocimientos tácitos (Campos y Gaspar, 2001) fuera de la escuela, que son saberes matemáticos “informales”, y el profesor necesitará encontrar formas de propiciar que esos saberes evolucionen hacia el aprendizaje de los contenidos formales, que es una tarea ardua para el maestro; quien habrá de considerar que en ese convivir se transmiten e intercambian sensibilidades y disposiciones, afectos y sentimientos (Coronado, 2008), estados de ánimo, esperanzas y expectativas, interés y desinterés por aprender y también modos de cómo afrontarlos.

Por ello se hace necesario que en la escuela se tenga el propósito de elevar el interés por las matemáticas y disminuir el miedo a introducirlas a ellas, acercar las matemáticas a toda la gente como un instrumento imprescindible en la educación para toda la vida, considerando que la comunicación y la enseñanza son procesos sociales, dependen de las actitudes, valores e intereses sociales –y personales- y no sólo del conocimiento y las habilidades” (Lemke, 1997, 13).

Habrá que entender que enseñar, aprender y hacer matemáticas, todos ellos son procesos sociales: enseñados, aprendidos y hechos como miembros de comunidades sociales grandes y pequeñas (como las aulas). Conformamos dichas comunidades por medio de la comunicación, comunicamos significados complejos principalmente a través del lenguaje, pues: “el lenguaje de la ciencia, al igual que cada uno de los lenguajes de los diferentes campos especializados de la actividad humana, tiene su propio y muy exclusivo modelo semántico, sus propias formas de construir significados” (Lemke, 1997, 17).

CAPITULO 4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

*Hacer ciencia es buscar explicaciones
de las cosas, hechos o fenómenos,
tienen su origen en la curiosidad intelectual.
La ciencia se identifica con un profundo
deseo de conocer, que es inseparable,
por otra parte, de una honda
aspiración por la libertad.
Aristóteles.*

La presente investigación se caracteriza por ser cualitativa, considerando que los sujetos (maestros y alumnos), implicados en la investigación desempeñan distintas funciones y asumen diferentes roles, en un proceso de interacción y significados.

La prioridad es la descripción de los hechos observados para interpretarlos, comprenderlos y explicarlos (Cook y Reichardt, 2000), en el contexto áulico y social en el que se produce el fenómeno.

Para lo cual se utilizan diversos instrumentos –con un enfoque cualitativo-, que nos dieron a conocer lo que está sucediendo en el aula; es el caso de la entrevista, observación en el aula -observación, registro y análisis-, aplicación de preprueba y posprueba -para analizar la configuración lógica y su contenido epistemológico-, del aprendizaje del conocimiento matemático de los alumnos. Todos estos instrumentos se aplicaron con el fin de interpretar los significados de las acciones, pensando que el acontecer en el aula no es fijo, ni estable, más bien dinámico y cambiante.

La investigación está dirigida a documentar lo no documentado (Bertely, 2000), es decir, documentar de modo detallado y sistemático los acontecimientos de interacción, recuperar información significativa, en este caso de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y el interés que manifiestan los alumnos ante el conocimiento matemático. Con un planteamiento interpretativo se buscó recuperar los significados que maestros y alumnos daban a los contenidos y actividades escolares matemáticas.

De ahí que es importante conocer el contexto donde interaccionan maestro y alumno, observando las relaciones sociales que se dan cotidianamente en el aula, en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Diría Ball (1988), “uno puede aprender bastante acerca de los

intereses de un niño (agregaríamos: y de los maestros), observándole simplemente durante cierto periodo de tiempo en su mundo cotidiano, anotando las cosas con las que pasa más o menos tiempo y las cosas que hace con mayor o menor frecuencia” (p.156).

Asimismo se utilizó el Modelo de Análisis Proposicional (MAP), el cual se apoya del enfoque constructivista y de las teorías sociolingüísticas e interactivas, para analizar el discurso, detallando cómo es la organización lógico conceptual del concepto de perímetro en el alumno de primaria

El presente capítulo da cuenta de ello, enmarcando las preguntas de investigación, los supuestos, sujetos, escenario, diseño, procedimiento, y materiales utilizados.

4. 1 Marco teórico metodológico del Modelo de Análisis Proposicional (MAP)

El Modelo de Análisis Proposicional es un método que formulan Campos y Gaspar (1996, 1997, 2000, 2005); resultado de estudios que han realizado durante varios años, respecto al aprendizaje de conocimientos y el cambio conceptual. Parten de un enfoque interpretativo y constructivista, retomando fundamentos teóricos de la sociolingüística y la interactividad.

Este método permite analizar las estructuras lógico-conceptuales del discurso hablado o escrito, manifestado por el conocimiento aprendido y el cambio conceptual, cuando éste ocurre. Asimismo se accede a establecer validez epistemológica, potencial explicativo, estructuras de razonamiento, análisis de demanda cognoscitiva y potencial comunicativo (Campos y Gaspar, 1996, 51).

Tomando en cuenta los fundamentos teóricos del modelo, se entiende por *conocimiento* a la representación de la realidad y permite dar significado a los actos sociales, su interrelación y la relación que se tiene con el ambiente. La *representación* es un conjunto concatenado de significados acerca de un objeto material o ideacional, es decir, pueden ser imágenes, conceptos, formas de relacionamiento categorial; la representación opera sobre conocimientos previamente construidos, siendo una guía para establecer formas de acción intelectual o física, esto es, nos permite pensar y hablar de la realidad y actuar en ella.

El conocimiento se expresa en formas lingüísticas que contienen significados sociales (Archer, 1990; Sztompka, 1990, citado en Campos y Gaspar, 1996: 52); éste se comunica a través de estructuras discursivas de tipo proposicional, esto es, mediante enunciados conectados entre sí (van Dijk y Kintsch, 1983). Cuando aprendemos conocimientos se produce una nueva organización categorial, entonces la construcción de conocimiento se ve “como proceso y producto, ya que al aprender significativamente se modifica la cantidad de información que se tiene sobre un tema, su calidad, la capacidad de usarlo en diversos contextos teóricos y empíricos, y las posibilidades de seguir aprendiendo” (Campos y Cortés, 2002, 121).

Hay conocimiento científico y conocimiento tácito. El MAP se enfoca sobre todo al primero, el cual tiene como características tener explícito y amplio contenido categorial y una red de conexiones lógicas.

Los conceptos claves para el análisis son la *organización conceptual*, entendida como un conjunto complejo de componentes informativos, acompañado de conexiones lógicas; su relación es dinámica en interacción con el nuevo conocimiento (Ausubel, 1982) y a la interacción que realiza con los otros, posibilitando el cambio conceptual. Al tener una organización conceptual una persona puede contestar las preguntas que se hace o que le hacen otros.

El *discurso*, es el medio por el cual se capta y organiza la realidad, con él se comunica el conocimiento, resultado de enunciados proposicionales, con el discurso se tiene un producto de procesos de pensamiento, al respecto nos dice Vigotsky (1978), que el pensamiento no se expresa simplemente en palabras, sino que existe a través de ellas. Todo pensamiento tiende a conectar una cosa con otra, a establecer relaciones, se mueve, crece y se desarrolla, realiza una función, resuelve un problema. En general lo que se conoce se expresa por medio del lenguaje, siendo éste un medio de comunicación, pero sobre todo para organizar nuestros procesos cognoscitivos.

Es entonces, que en el discurso –hablado o escrito- encontramos proposiciones, que se forman de componentes semánticos, lo que equivale a palabras o conjunto de palabras y la sintáctica asociada a las unidades estructurales, que pueden ser los conceptos y las relaciones lógicas. De ahí que se identifiquen proposiciones. Una *proposición* es un

conjunto de significados de conceptos y relaciones lógicas, por lo que está formada por dos o más conceptos y una relación lógica -por lo menos-, la cual comunica un significado conceptual, se identifica CRC.

Desde este modelo, se entiende al *concepto* como un conjunto de palabras que hace referencia a un objeto (abstracto o concreto) y los identificamos en los sustantivos, mientras que una *relación lógica* se puntualiza como una palabra o conjunto de palabras que describen una acción (Campos y Gaspar, 1996). Se pueden encontrar otros componentes que permiten dar claridad al discurso o hacerlo denso.

Obtención de la información

Para obtener la información (que se analiza con el MAP), se aplica una prueba de dos a cuatro preguntas que den cuenta del tema de conocimiento que los estudiantes deben de saber o aprender; las preguntas se plantean de tal manera que el alumno conteste de forma argumentativa a fin de expresar el contenido conceptual y las relaciones lógicas en que fundamenta su conocimiento, expresadas en tres niveles epistemológicos: descriptivo, explicativo y ejemplificativo, por tanto en las preguntas se le pide que conteste qué es –en este caso el perímetro-, que describa los pasos para obtener el perímetro y que dé un ejemplo detallado de cómo obtenerlo.

Con el fin de tener un criterio de comparación en el análisis que se hace de las estructuras conceptuales de los estudiantes, se obtiene una prueba criterio; ésta puede ser de alguno de los maestros o elaborada por expertos, en este caso se consideró la prueba que contestó la maestra de segundo grado. La prueba que llamamos criterio nos permite realizar el análisis de correspondencia, que identifica la similitud o diferencia entre el discurso de cada uno de los alumnos -su organización conceptual- y el referente criterio -del maestro-, que hace referencia al contexto temático, por lo que se requiere que el criterio sea preciso y correcto.

El examen está diseñado para que sea contestado en un máximo de 20 minutos. Se hacen dos aplicaciones: una antes de que el maestro trabaje en clase el tema y luego dos semanas después de que termine el tema, considerando que si el aprendizaje ocurrió, se va a evidenciar parte de la estructura lógica que fue asimilada como estructura psicológica.

Para hacer el análisis se representa en un mapa proposicional, siguiendo la forma del discurso, es decir, de cada una de las pruebas que contestaron los alumnos (primero en pre

y luego en post), se inicia con el análisis semántico, que es identificar proposiciones, relaciones y otros componentes, posteriormente se construye el mapa proposicional, que es un diagrama de la argumentación del alumno, que representa el análisis semántico, conteniendo el texto completo (de lo que contestó el alumno); el diagrama se forma siguiendo literalmente el texto escrito; los conceptos se encierran en óvalos y las relaciones lógicas, con líneas que conectan un concepto de otro, junto con los demás componentes, los cuales van entre paréntesis para diferenciarlos de las relaciones lógicas.

Siguiendo con el análisis se identifican los conceptos que se encuentran dos o más veces – en una proposición-, y se les denominan conceptos núcleo, que representa un referente lógico-cognitivo, al organizarlo se van conformando las proposiciones de acuerdo a la estructura del discurso. Completado el MAP se prosigue a hacer el cálculo del índice de coherencia entre el número de conceptos en proporción al número de relaciones lógicas, que indica el nivel de densidad del discurso, es decir, cuando el texto está cargado de unidades semánticas conceptuales o relaciones, se hace difícil de leer y se dice que es denso, de ahí que al tener un equilibrio entre C y R nos da un texto coherente.

Este análisis se realiza con cada uno de los textos que producen los alumnos –en este caso a los que se les aplicó la prueba y posprueba. Con la prueba que contestó la maestra se hace el análisis de correspondencia, para ello se consideró la prueba de la maestra de segundo grado, por creer que los conocimientos que se brindan al iniciar la enseñanza del concepto de perímetro, son los mínimos que debe aprender el alumno.

El *análisis de correspondencia* se realiza en tres dimensiones: en conceptos, en relaciones lógicas y en conceptos del núcleo conceptual. La correspondencia puede darse en tres niveles: *Idéntica*, cuando el alumno usó exactamente el mismo término que refiere la estructura del criterio. *Equivalente*, cuando el alumno usó términos diferentes pero que son sinónimos a los conceptos y relaciones lógicas del criterio, y que corresponden al contexto de la pregunta o el tema. *Alusivos*, cuando el alumno usó un concepto o relación lógica con algún componente común de significado, pero con respecto al criterio es vago (Campos y Gaspar, 1996).

Para hacer el análisis de correspondencia, pueden interpretarse de forma cuantitativa tanto de la preprueba como de la posprueba, para ello se establecen índices de correspondencia

conceptual (cc), relacional (cr), y con el núcleo (c). Finalmente se realiza el análisis cualitativo de calidad de correspondencia, que representan la calidad del discurso, permitiendo clasificar las organizaciones conceptuales en relación a su potencial lógico-conceptual. De acuerdo al MAP se ha dado como resultado tres tipos de organización conceptual: fuerte, media y débil. No se clasifica a los alumnos, más bien a la organización conceptual producida por ellos. A continuación se muestran:

TIPOS DE ORGANIZACIÓN CONCEPTUAL (TOC)
Marco Nocional: equivale a una configuración conceptual débil, conformada por cc, c < 0.250
Marco Referencial: configuración conceptual intermedia, conformada por 0.250 cc, c < 0.500
Marco Conceptual: configuración conceptual fuerte, conformada por cc, c \geq 0.500

Tabla 4. Tipos de Organización Conceptual. (Campos y Gaspar, 2005, 37).

El análisis de correspondencia se realiza en pre y pos, lo cual permite identificar si hubo cambio conceptual después que las profesoras y profesor expusieron el tema de perímetro.

4. 2 Preguntas de investigación:

1. ¿De qué manera se relacionan el interés hacia las matemáticas y el aprendizaje del conocimiento matemático en los alumnos de primaria?
2. ¿De qué manera se relacionan el interés por el conocimiento matemático, en específico con el tema de perímetro, en los alumnos de segundo, cuarto y sexto grado?
3. ¿De qué manera se relacionan el interés hacia las matemáticas con la organización lógico conceptual que desarrollan los alumnos de segundo, cuarto y sexto grado de primaria al estudiar el tema de perímetro?

Estas preguntas permitieron hacer el análisis de la información encontrada en el trabajo empírico y que se responden en el capítulo 5.

4.3 Supuestos

- La interacción maestro-alumno influye significativamente en el interés que va manifestando el alumno hacia el aprendizaje de las matemáticas, el cual se va dando paulatinamente de acuerdo a las esperanzas y expectativas que va teniendo, resultado de su experiencia escolar, personal y desarrollo cognitivo.
- El interés del alumno influye en forma directa en el proceso de aprendizaje de los contenidos matemáticos.

4.4 Sujetos

Los sujetos son elementos imprescindibles de la investigación, ya que aportan información primaria (Rodríguez, Gil y García, 2000), resultado de: la observación, entrevistas e información recabada por escrito en la preprueba y posprueba, de tal modo que la información nos permite realizar oportunas interpretaciones.

El estudio se realizó en el nivel primaria, en tres grupos: uno de segundo, otro de cuarto y uno más de sexto, por lo que hay una población de hombres y mujeres entre los 7 y 12 años aproximadamente. La escuela se encuentra ubicada en el municipio de Ecatepec, Estado de México. La población pertenece a un nivel socioeconómico medio y medio bajo. La escuela se eligió de manera no aleatoria, por conveniencia.

En la primaria hay tres grupos de cada grado y cada grupo está integrado de 35 a 40 alumnos aproximadamente. El grupo de segundo grado estaba integrado por 36 alumnos, entre mujeres y hombres, sus edades fluctuaban entre los 7 y 8 años. Del total de alumnos se entrevistó a 12. El grupo de cuarto grado fueron 38 alumnos, entre mujeres y hombres, con edades entre 9 y 10 años, de este grupo se entrevistó a 12 alumnos. El grupo de sexto grado, con un total de 45 alumnos, entre mujeres y hombres, sus edades entre 11 y 12 años, se entrevistó a 12 de ellos. Los 12 alumnos de cada grupo se eligieron de acuerdo a su rendimiento académico y las conductas (participación, atención), que manifestaron en la

clase de matemáticas. A los 36 alumnos que se les aplicó la entrevista, también se les aplicó y analizó la pre y posprueba.

Los maestros son hombres y mujeres, de diversas edades y en su mayoría son egresados de Escuelas Normales del Estado de México; se entrevistó a 2 maestras, la de segundo y sexto grado y a 1 maestro, de cuarto grado.

4. 5 Escenario

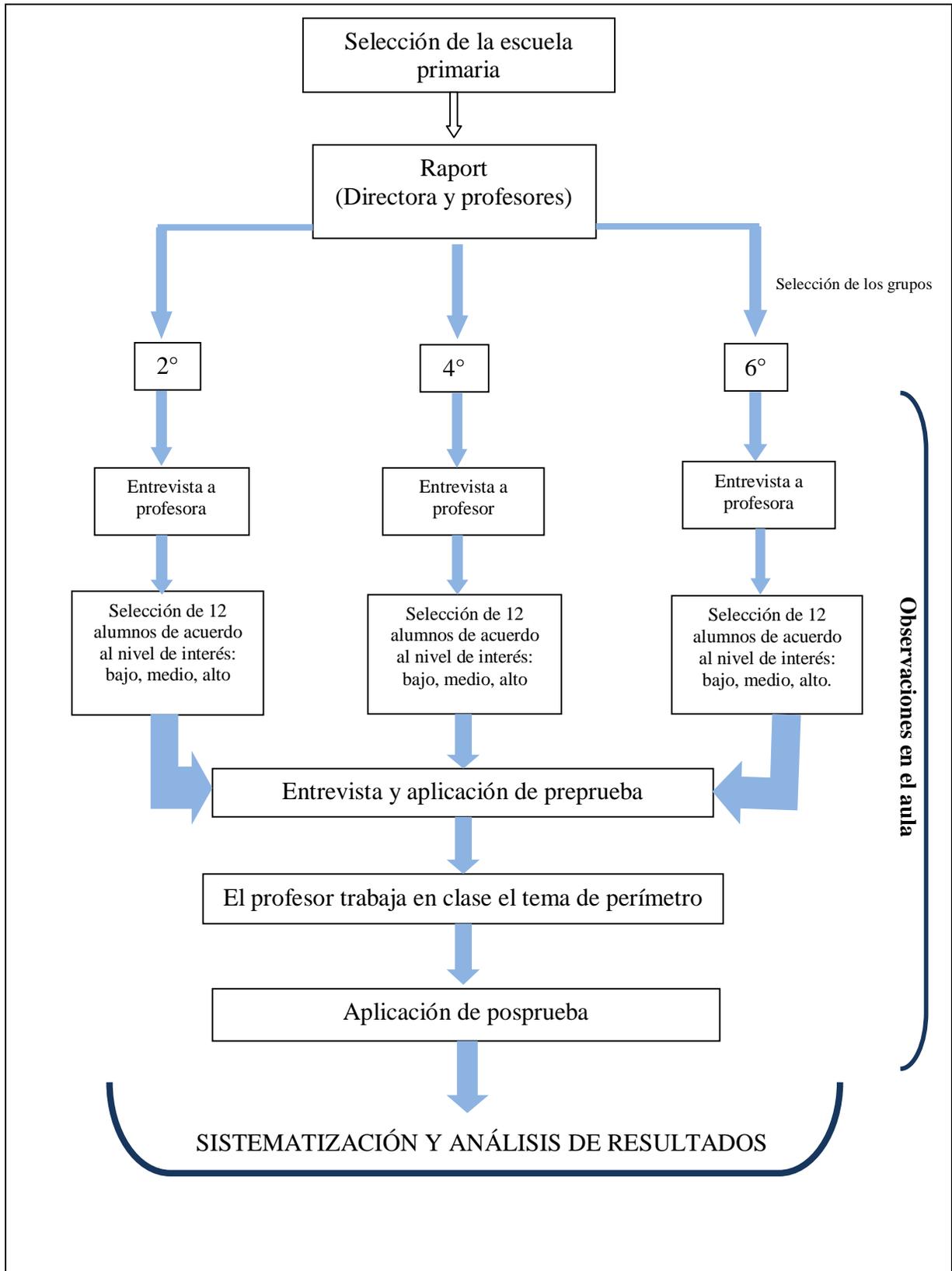
La primaria es una escuela pública, que se encuentra ubicada en el municipio de Ecatepec, en la colonia Florida, está situada en medio de una unidad habitacional, y es considerada por la comunidad como una de las mejores escuelas de la zona; tiene dos turnos, sólo se trabajó en el turno matutino. En la escuela donde se realizó el trabajo de campo, el nivel socioeconómico es medio y medio bajo. Es una zona pavimentada, con luz y todos los servicios, hay diversos transportes, permitiendo con ello trasladarse a diversos lugares del municipio de Ecatepec y el Distrito Federal.

La escuela primaria cuenta con tres grupos de cada grado, tiene tres áreas de salones, dos edificios de dos plantas, los salones son de 5 por 6 metros aproximadamente, tienen suficiente luz, además de lámparas, hay un escritorio y una silla para el maestro, cada salón cuenta con televisión y videograbadora -esto se ha logrado por el apoyo económico de los padres de familia que dan una cooperación al inicio de cada ciclo escolar, además de que la escuela se encuentra –en el momento del trabajo de campo- en el programa de escuelas de calidad, por lo que recibe un apoyo económico adicional. Los grupos de primero y segundo grado, tienen mesas al tamaño de los niños y cuatro sillas alrededor, los grupos de tercero a sexto cuentan con bancas binarias de madera, colocadas una detrás de otra.

El patio es amplio, en un extremo tiene bancas y mesas de concreto que ocupan los alumnos y maestros para comer a la hora del recreo. Además cuenta con un pequeño auditorio que está en construcción, área de baños, un salón para audiovisuales, la dirección y el estacionamiento.

Las observaciones se realizaron en cada uno de los salones elegidos, para las entrevistas el salón de audiovisuales. Las entrevistas se realizaron en el salón de audiovisual.

4.6 Diseño



4.7 Procedimiento

El trabajo se realizó en dos etapas:

1ª Etapa. Piloteo de instrumentos.

a) En esta etapa se habló con autoridades de la escuela, con fin de darles a conocer los objetivos del trabajo de investigación y determinar los grupos donde se realizarían las observaciones, entrevistas en profundidad, aplicación de preprueba y posprueba, y seguimiento académico.

b) Selección de los grupos. Se eligió uno de cuarto y uno de sexto grado. Los grupos que se seleccionaron en esta primera etapa fueron para realizar el piloteo de los instrumentos y algunas observaciones a fin de conocer el contexto de la escuela.

c) Posteriormente se realizó un primer acercamiento con los maestros de los grupos elegidos para establecer el rapport (Rodríguez, Gil y García, 2000), donde se les explicó detalladamente en qué consistirán las observaciones a fin de que no se sintieran evaluados y en lo posible disminuir posibles angustias, además se les dio información necesaria para que informaran a sus alumnos los objetivos de las observaciones y aplicación de instrumentos que se pilotearon.

d) Entrevista a maestros. Se aplicó una entrevista a los maestros de los grupos seleccionados; el objetivo fue explorar a detalle qué pasa con la enseñanza de las matemáticas, cuál es su sentir hacia la materia y explorar el interés que manifiestan los alumnos hacia las matemáticas.

e) Entrevista con los alumnos. Se eligieron 4 alumnos (al azar) de cada grupo, lo que hizo un total de 8 alumnos seleccionados.

Se les aplicó la entrevista, con el fin de conocer más a fondo qué es lo que propicia el interés por las matemáticas, sus esperanzas y expectativas hacia la materia y su motivación al logro, se contempló la valoración de los alumnos respecto a las actividades que desarrolla el maestro desde el primer día de clases, revisión de las actitudes que toma el maestro frente al grupo, la atmósfera en el salón de clases, la evaluación que se realiza durante el curso, específicamente en matemáticas, las estrategias que utiliza el alumno para aprender la materia y el grado de interés por ésta.

f) Se hicieron 2 observaciones en cada grupo seleccionado, donde se documentó las dinámicas cotidianas en el aula.

Nota: La primera etapa se realizó en el ciclo escolar 2006-2007, la cual no se analizó para los resultados finales, el objetivo fue un acercamiento al campo y pilotear la prueba.

2ª. Etapa. Ciclo escolar 2008-2009

Para análisis

a) Selección de grupos. Se eligió uno por cada ciclo: uno de segundo, uno de cuarto y uno de sexto.

Posteriormente se realizó un primer acercamiento con los maestros de los grupos elegidos (un grupo por cada grado escolar) para establecer el rapport (Rodríguez, Gil y García, 2000), donde se les explicó detalladamente en qué consistirían las observaciones a fin de que no se sintieran evaluados y en lo posible disminuir posibles angustias, además se les brindó la información necesaria para que informaran a sus alumnos mi presencia en el aula, los objetivos de las observaciones y aplicación de instrumentos. Cabe señalar que los maestros manifestaron interés por la investigación, el cual se vio reflejado en la disposición para hacer las observaciones.

d) Entrevista a maestros. Se aplicó una entrevista a las maestras de segundo y sexto grado y al maestro de cuarto grado, de los grupos seleccionados; el objetivo fue explorar a detalle qué pasa con la enseñanza de las matemáticas, cuál es su sentir y explorar el interés de los alumnos hacia la materia. Se hicieron entrevistas (en algunas ocasiones mientras estaban en clase y en dos ocasiones mientras sus alumnos se encontraban en la hora del recreo). En total 3 maestros (Anexo 1).

e) Revisión de documentos, se hizo un seguimiento académico de los alumnos. A fin de complementar la información se revisaron las historias académicas de los alumnos seleccionados, así como sus cuadernos y calificaciones que fueron teniendo a lo largo del ciclo escolar.

f) Aplicación de pre prueba y posprueba, siguiendo el formato del Modelo de Análisis Proposicional (MAP), el cual permite identificar las principales ideas en una organización conceptual, de acuerdo a su contenido lógico y conceptual (Campos y Gaspar, 1996, 2000).

Primero, se aplicó la preprueba a cada uno de los grupos seleccionados (tres grupos), esto se hizo con el fin de que todos se sintieran participes de la investigación, sin embargo para el análisis sólo se utilizaron las pruebas de los alumnos que fueron seleccionados para las entrevistas, lo que equivale a 36 alumnos, 12 de cada grado; 2 semanas después de que las maestras y el maestro trabajaron el contenido temático –perímetro-, se aplicó la posprueba a los tres grupos, pero igualmente para el análisis sólo se utilizaron los 12 alumnos que se consideraron en la preprueba.

La prueba -que es la misma en los dos momentos de aplicación-, contiene tres preguntas, las cuales están escritas de tal forma que los alumnos contesten de manera argumentativa. La prueba también se aplicó a los maestros, con el fin de contar con un criterio de comparación en el análisis de las estructuras conceptuales de los alumnos y realizar el análisis de correspondencia. La prueba que se utilizó para el análisis de correspondencia fue el de la maestra de segundo grado.

El texto, resultado de las pruebas, es material discursivo que contiene estructuras de conocimiento constituidas en declaraciones proposicionales, entendida “como una declaración temática específica y dependiente de contexto” (Campos y Gaspar, 1996, 59). Sus componentes semánticos -palabras o grupos de palabras- está formado por dos o más conceptos y por lo menos una relación lógica y otros componentes -componentes gramaticales, modificadores y otros-.

g) Observaciones en el aula. Se realizaron observaciones en el aula, a fin de tener elementos para contextualizar el ambiente que se vive en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estas se realizaron en cada uno de los grupos seleccionados. Se hizo una descripción detallada de lo que sucedía en cada una de las clases, anotando las secuencias didácticas, los tiempos y contexto en el que se desarrollan las secuencias; asimismo se utilizó un formato de observación, el cual contempla los datos generales del grupo, un esquema de la distribución del salón y descripción general de las secuencias instruccionales de inicio y cierre de la clase.

Las observaciones nos permitieron entender la dinámica cotidiana que se realiza en las aulas y tener elementos para contextualizar e interpretar los elementos que están influyendo en el proceso de aprendizaje del conocimiento matemático.

h) Entrevista con los alumnos (Anexo 2). Se eligieron 12 alumnos de cada grupo, la elección se hizo considerando la opinión de los maestros y lo que se observó en las clases, haciendo la siguiente clasificación:

Grado / Nivel	Bajo	Medio	Alto
2°	4	4	4
4°	4	4	4
6°	4	4	4
SUBTOTAL	12	12	12
TOTAL 36 ALUMNOS			

Tabla 5. Clasificación y total de alumnos que se les aplicó la pre y pos prueba.

NIVELES DE INTERÉS HACIA LAS MATEMÁTICAS

ESTUDIANTES CON ALTO NIVEL DE INTERÉS:

Tienen una alta necesidad de logro, poco temor al fracaso, por lo que sus metas de aprendizaje son moderadamente difíciles y desafiantes, encaminadas a incrementar sus habilidades y capacidades. Tienen alta perspectivas de crecimiento (de acuerdo a su contexto), desarrollan estrategias de aceptación, como buscar ayuda, preguntar al maestro o a sus compañeros, practicar y estudiar en la escuela y en su casa; asumen su responsabilidad por aprender y tienen un alto sentido de autoeficacia.

ESTUDIANTES CON MEDIO NIVEL DE INTERÉS:

Hay temor al fracaso, sus metas de desempeño son preferentemente fáciles, su perspectiva de crecimiento es mediana, es decir, sólo si hay gran recompensa actúan, desarrollan estrategias de auto derrota, lo que significa que la realizar una actividad es débil su esfuerzo o pretende que no tiene interés por realizarlo o aprenderlo, pero puede cambiar si considera que el éxito es posible.

ESTUDIANTES CON BAJO NIVEL DE INTERÉS:

No se presenta necesidad de logro, por lo que su expectativa es de fracaso, regularmente hay carencia de metas, no cree en su capacidad y sus estrategias van hacia una impotencia aprendida, susceptible a darse por vencido.

La entrevista tuvo como objetivo conocer a fondo qué es lo que propicia el interés por las matemáticas, sus esperanzas y expectativas hacia la materia y su motivación al logro, contempla la valoración -por parte de los alumnos- de las actividades que desarrolla el maestro desde el primer día de clases, revisión de las actitudes que toma el maestro frente al grupo, la atmósfera en el salón de clases, la evaluación que se realiza durante el curso, específicamente en matemáticas, las estrategias que utiliza el alumno para aprender la materia y el grado de interés por ésta.

4. 8 Materiales e Instrumentos

Materiales:

- Grabadora, audio casetes.
- Videgrabadora, videocasetes.
- Papelería y equipo de cómputo.

Instrumentos:

- Guión de entrevista para maestros: contiene 25 preguntas y su objetivo fue conocer los datos generales del maestro, su interés hacia las materias y en específico de las matemáticas, su didáctica para enseñarlas y las dificultades a las que se enfrenta para enseñarlas. (ANEXO 1).
- Guión de entrevista para los alumnos: contiene 22 preguntas y su objetivo fue conocer sus datos generales, el interés hacia las materias y en específico de las matemáticas, sus estrategias para aprender y las dificultades a las que se enfrenta para aprenderlas. (ANEXO 2).
- Preprueba y posprueba: contiene 3 preguntas y es con el fin de hacer el análisis de la organización lógico-conceptual que realizan los alumnos en el aprendizaje del concepto de perímetro. (ANEXO 3).

CAPÍTULO 5. EL CONTEXTO ESCOLAR Y ÁULICO EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL PERÍMETRO

*A mí me gustan las matemáticas
porque puedes jugar con los números,
puedes contar todos los números que tu quieras.
Cristina (alumna de sexto grado).*

La investigación cualitativa, vista como proceso, nos lleva a realizar diversas actividades, todas tienen el mismo nivel de importancia e interés. Cuando llegamos al análisis de datos, éste nos permitió enfrentarnos a una gran diversidad de información que tenemos que sistematizar y redactar de una forma coherente, por lo que se presentó como un gran reto. En este capítulo muestro el análisis, resultado de las observaciones que se realizaron en la escuela y en el aula, así como de las entrevistas realizadas a los maestros y alumnos. Además se plantean las dinámicas cotidianas de los tres grupos de primaria, con sus rituales y prácticas cotidianas, para posteriormente triangular con los resultados que nos dieron la preprueba y posprueba, en el marco del Modelo de Análisis Proposicional (MAP). Se da a conocer lo encontrado en específico en la enseñanza y el aprendizaje del perímetro, que aunque es un tema más del programa, es importante aprenderlo, como base de otros conocimientos y como tema matemático que propicia la organización del pensamiento.

5. 1 El contexto de la escuela y el aula

Al entrar al mundo del aula, hay que considerar que es un espacio social complejo, donde diversos procesos se articulan y dan significado a las acciones del maestro y los alumnos (Campos y Gaspar, 1996), estos significados y acciones están interrelacionados por un contexto social y económico, pues las características de las escuelas tienen consecuencias para los alumnos y maestros, por ejemplo que al alumno le toque una escuela completa (que tenga todos los grados) o incompleta, del turno matutino o vespertino, se relaciona de manera significativa con el nivel socioeconómico de su familia, condicionando su experiencia educativa (Rockwell, 1996), por ello es importante ver cómo está constituido el contexto de la escuela y la comunidad, así que esta es la historia.

La escuela se encuentra ubicada en el Estado de México, específicamente en el Municipio de Ecatepec. La zona está pavimentada, cuenta con todos los servicios y de transporte. La escuela se localiza en medio de un área habitacional, y es considerada por la comunidad como una de las mejores escuelas de la zona; cuenta con tres grupos de cada grado, la dirección, subdirección y una sala para maestros, baños para alumnos y para maestros, una bodega, un salón asignado para la biblioteca, el cual se instaló en el ciclo escolar (2003-2004), otro salón donde se acondiciono una unidad dental en el que acuden los alumnos periódicamente a revisión y atención a costos muy bajos, también hay un salón que cuenta con televisión y video.

Un patio en el cual se encuentra un área con bancas y mesas de concreto que ocupan maestros y alumnos a la hora del recreo, en otro extremo del patio hay marcada una cancha de fútbol -no con las medidas reglamentarias pero de suficiente tamaño para que los alumnos corran-, cerca de ahí hay otro espacio de patio donde están iniciando la construcción de un pequeño auditorio, también hay un área designada para guardar los coches de los maestros.



Patio de la escuela primaria durante el recreo de los alumnos de 1°, 2° y 3°

Los salones son de 5 por 6 metros aproximadamente, tiene suficiente luz, además de lámparas -que regularmente están en buen estado-; todas las aulas cuentan con escritorio, silla para el maestro, dos estantes -uno para cada turno-, televisión, video casetera y grabadora³⁴. Las bancas de los grupos de primero y segundo son mesas donde se acomodan cuatro a cinco alumnos alrededor; los grupos de tercero a sexto son bancas binarias, acomodadas una atrás de otra. A finales del ciclo escolar el Gobierno del Estado entregó sillas para niños zurdos, por lo que en cada salón se instalaron 3.

Se observaron tres grupos: uno de segundo, otro de cuarto y uno más de sexto; el número de alumno es: en segundo 36, en cuarto 38 y en sexto 45.

Los maestros con los que se trabajó en la investigación son: la maestra de segundo grado – que llamaremos Ángeles³⁵-, ella egresó de la Escuela Normal, donde estudio para maestra de Educación Preescolar (con el programa de normal elemental), tiene 24 años en el servicio, los primeros 12 años los trabajo en educación preescolar y luego 12 años en educación primaria. El maestro de cuarto grado - Antonio - hizo la Normal Elemental, posteriormente la Licenciatura en Pedagogía en la UNAM y diez años después la Maestría en Ciencias de la Educación en el ISCEEM (Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México), tiene 20 años de servicio.

La maestra de sexto grado, María, realizó estudios en la Normal Elemental en educación primaria, tiene 28 años de servicio y está próxima a jubilarse.

Con lo que respecta a la asignación de grupos para cada una de las maestras y el maestro, está vista como una actividad democrática, sin embargo la directora es la que finalmente los designa, ahora explicaré a qué me refiero.

La directora pide al final de cada ciclo escolar a cada una de las maestras y maestros, que le den tres opciones de los grados que les gustaría tener para el siguiente ciclo escolar, pero, también de acuerdo a las características de cada maestra o maestro la directora asigna los grados, entonces se tienen tres opciones, pero la última palabra la da la directora, por lo que no siempre se encuentra entre las tres opciones que dieron los maestros, esta situación se da

³⁴ Los aparatos se han logrado por el apoyo económico de los padres, los cuales dan una cooperación anual y organizan actividades (como kermés), además la escuela se encuentra en el programa de escuelas de calidad.

³⁵ Los nombres de los maestros fueron cambiados para respetar el anonimato.

en algunos casos, por ejemplo la Maestra María nos comentaba cuando le preguntamos si el grupo que le tocó estaba en su lista:

“No, aquí en este caso no porque la maestra (refiriéndose a la directora) ya me había dicho tu vas a dar sexto, yo le decía ¡hay no, yo no quiero sexto y si me lo vas a dar dámelo con tiempo!, porque luego cuando son los exámenes de carrera no me conviene porque no me valen dos exámenes y en la tarde ya me había dicho que me iba a dar sexto y yo le decía que no y ella me decía yo no sé pero yo te voy a dar sexto y se acabo y me lo dio, yo lo que quería era tercero”. (Maestra María, de 6º grado).

“Yo solicité segundo grado en los dos turnos, luego la directora hizo su relación y al final decidió sí darme el segundo grado. (Maestra Ángeles, de 2º grado).

Aquí hay que comentar que la maestra de sexto grado trabaja los dos turnos, pero no en la misma escuela y a los maestros no les conviene tener el mismo grado en los dos turnos, en diferente escuela, porque tienen que hacer examen (de carrera magisterial) de cada grado, y éste es el mismo día a la misma hora pero en diferente lugar, es decir, de acuerdo a las escuelas y a los turnos se van asignando los lugares para los exámenes y aunque sea el mismo examen que tengan que hacer los maestros, lo tienen que hacer dos veces, por lo que se les dificulta hacer los dos; si las escuelas donde tienen programado los exámenes están cerca, lo que hacen es llegar, contestar rápidamente y trasladarse apresuradamente a la otra escuela y volver a contestar el examen. En otras ocasiones sólo hacen un examen porque no les da tiempo de acudir a las dos escuelas, entonces quedan fuera de carrera magisterial en una de las plazas que tienen. Si bien la carrera magisterial contribuyó a reanimar las expectativas del mejoramiento laboral, salarial y profesional del magisterio (Arnaut, 2004), no siempre se han podido resolver varios problemas estructurales, que terminan por desanimar al maestro.

Cabe mencionar que la mayoría de los maestros tienen dos turnos de trabajo ya que no es suficiente el salario que perciben con uno; en algunos casos trabajan en la misma escuela los dos turnos, en otros se da la necesidad de salir de una escuela y correrle a la otra para

llegar a tiempo; para los maestros –dicho por ellos- tener el mismo grado en ambos turnos tiene sus convenientes pues sólo tienen que preparar una clase para los dos grupos, aunque cabe considerar que cada grupo es diferente y no siempre se puede llevar el mismo ritmo de trabajo en ambos grupos.

Hay que considerar que así como los alumnos necesitan un ambiente agradable y motivador para aprender, los maestros también lo necesitan para realizar bien su trabajo.

Con respecto a los tiempos que permanecen en la escuela, en el caso del turno matutino, va de las 8 de la mañana a las 12:30, teniendo un receso de 30 minutos. La escuela por tener una población grande de alumnos, convinieron -la directora junto con los maestros- que se distribuyeran los tiempos, entonces los grupos de primero, segundo y tercero tienen su recreo de 10 de la mañana a 10:30, regresan a sus aulas e inicia el recreo de los grupos de cuarto, quinto y sexto que termina a las 11:00 horas.

Ante esta dinámica los alumnos y maestros ya saben qué hacer o podríamos decir que ya están bien condicionados, pues ponen música para iniciar el primer recreo -sólo para avisar- luego la vuelven a poner para indicar que ya terminó el recreo para unos e inicia para otros y cuando termina el siguiente vuelven a poner música; los alumnos ya saben que cuando termina su recreo tienen que recoger la basura, pero si se les olvida la maestra que le toca la guardia -esa semana- es la que les recuerda, dando la orden por el micrófono; los alumnos de los primeros grados al escuchar la música regresan a sus aulas, los alumnos grandes al término del recreo se forman y la maestra de guardia les va indicando a cada grupo cuando entren a su salón, para ello deben estar bien formados, no estar jugando y “derechitos”.

Como se puede ver, se van dando ciertas prácticas -ritos- en la que los alumnos se apropian de diversos conocimientos, valores, formas de vivir y sobrevivir, esta experiencia es formativa tanto para alumnos como para maestros (Rockwell, 1996), es un diario vivir, en un amplio rango de prácticas que van conformando una cultura escolar, dice Viñao (2006) se van constituyendo un conjunto de teorías, ideas, principios, normas, pautas, rituales, inercias, hábitos y prácticas (formas de hacer y pensar, mentalidades y comportamientos) sedimentadas a lo largo del tiempo en forma de tradiciones, regularidades y reglas de juego no puestas en entredicho, y compartidas por sus actores; y así en esta escuela, cada uno de los actores sabe qué hacer y qué sigue en la dinámica cotidiana.

Con respecto al tiempo que se le dedica a matemáticas, en el plan de estudios está marcado que son para primero y segundo grado 240 horas anuales, distribuidas en 6 horas semanales, para los grados de tercero a sexto son 200, distribuidas en 5 horas semanales. En la escuela estudiada el tiempo lo organizan regularmente de la siguiente manera: trabajan matemáticas de lunes a jueves, la mayoría al inicio del día, en el caso del grupo de segundo trabajan después del recreo dedicándole una hora o más según la actividad y el tiempo que se tarden los alumnos en realizar la actividad; los grupos de cuarto y sexto trabajan por las mañanas, inician como a las 8:15, para terminar como a las 9:30 o 10:00 y luego continuar con español. Regularmente los días viernes lo dejan para educación artística y civismo.

Estas prácticas muestran cómo los usos del tiempo y del espacio están determinados por la estructuración específica de la experiencia escolar, donde se establecen reglas más o menos flexibles, con ello se agrupa a los sujetos y se norma su participación (Rockwell, 1996), por lo tanto, se cumple con las horas designadas a la materia y si es necesario se dedica más tiempo, aunque hay que tener presente que cumplir con el tiempo no es suficiente para que los alumnos aprendan.

En cuanto a la utilización del libro, en los tres grupos lo utilizan frecuentemente haciéndose evidente que cada maestro y maestra le imprime un sello particular a su trabajo, además que trabajar con el libro es necesario –o podríamos decir que obligatorio- que lo usen, ya que el supervisor va revisando el nivel de avance en cada uno de los grupos, además que a los maestros les gusta usarlo.

“A mí me gusta usar el libro porque así es más fácil, el libro les da la información y si hay alguna duda yo entro a explicarles, además que los dibujos les gusta, vienen muchos ejercicios, el libro que no me gusta es el de Conocimiento del Medio, de hecho no me gustan los dibujos, es difícil la explicación que dan” (Maestra Ángeles, de 2º grado).

“Pues mira, mi mayor herramienta siempre ha sido el libro de texto, sobre todo desde la Reforma del 93, a mí si me convenció esta reforma en cuanto a cómo llevar al niño a construir su conocimiento, son libros que nos llevan paso a paso para llegar a cierto razonamiento, aunque a veces quedan muy limitados o a veces quedan demasiado abstractos que ni el maestro los

puede resolver porque queremos respuestas exactas. (Maestro Antonio, de 4° grado).

“Yo siempre uso el libro, es más fácil porque los pones a contestar y te da tiempo de calificarles los cuadernos mientras ellos trabajan, aunque en matemáticas hay temas que tengo que revisar un día antes porque se me hace difícil explicarles, bueno a mi me cuesta trabajo entenderle” (Maestra María, de 6° grado).

Hay saberes de los maestros que surgen de la experiencia, de su formación y de lo que han vivido en sus prácticas cotidianas y “es a partir de los saberes de la experiencia que los maestros juzgan su formación anterior o su formación a lo largo de la carrera. Es igualmente a partir de ellos que juzgan la pertinencia o el realismo de las reformas introducidas en los programas, métodos, (y libros). Los saberes de la experiencia forman un conjunto de representaciones a partir de las cuales los maestros interpretan, comprenden y orientan su profesión y su práctica cotidiana en todas sus dimensiones. Ellos constituyen, podría decirse, la cultura docente en acción” (Tardiff, Lessard y Lahaye, 1991, 20).

Con respecto a matemáticas las dos maestras y el maestro manifestaron el reto de enseñarlas lo mejor posible, es una preocupación constante por parte de las maestras y del maestro, ver la manera en que los alumnos enfrentan las tareas académicas, lo cual también depende de cómo perciben la materia y el gusto o no que tienen por ésta:

“Para mí las matemáticas es una situación mental necesaria para formar tu pensamiento lógico, para pensar lógicamente, para mí las matemáticas es fundamental en la formación del ser humano, el pensamiento matemático nos sirve para infinidad de cosas en la vida cotidiana, así lo percibo, ¡eh! más que ser un asignatura, más que ser parte de la formación académica de una escuela, creo que es una forma de vida, una forma de conducirte en la cotidianidad, las matemáticas se utilizan para muchas cuestiones, hasta para jugar fútbol, para la danza, siempre hay una situación matemática, entonces, es fundamental que el niño maneje ese pensamiento, ese pensamiento lógico, ese pensamiento concreto o abstracto, dependiendo de cómo la veas a la

matemática. Las matemáticas si me gustan pero claro me gusta más la Historia” (Maestro Antonio, de 4° grado).

También están otras posturas:

“Las matemáticas es la materia que se me hace más complicada, de hecho hay temas que a pesar de que ya los he visto en otros años se me dificulta, bueno es que en realidad a mí nunca me han gustado las matemáticas, se me hacen muy difíciles, prefiero cuando vemos español, de matemáticas hay temas que tengo que releer en casa para poder explicarles”. (Maestra María, de 6° grado).

“Las matemáticas si es una materia importante para que razonen los niños pero la verdad no me gustan, nunca se me ha dado la facilidad, lo que pasa es que soy muy floja y yo quiero sacar la respuesta rápido, por ejemplo a mí me cuesta mucho trabajo volúmenes, me cuesta mucho trabajo fracciones, cuando veo que es de volúmenes o fracciones digo hay no y lo que hago según yo sacarlo por lógica, yo nunca hago operaciones, siempre les digo a los niños que lo hagan con dibujitos, así como los niños lo hago con dibujitos y según yo saco la respuesta, a mí nunca se me han dado las matemáticas, no me gusta estar dándole vueltas a un solo problema, no me gustan, siempre ha sido mi coco” (Maestra Ángeles de 2° grado).

En el ámbito de la educación matemática existe un proceso emocional que se trasmite a través de los valores y concepciones que tienen los maestros en torno a las matemáticas, y que dan forma y significado al proceso de enseñanza, ya lo dice Mandler (1989):

“La naturaleza de nuestras emociones está en función de los valores que operan y están involucrados en las <emociones> que ocurren. El papel de los valores es una cuestión central ante un cambio del clima emocional en resolución de problemas matemáticos... Los padres, los profesores, los iguales, son los principales transmisores de valores culturales, de las valoraciones positivas o negativas que el estudiante impone a su mundo” (p. 238).

Sea o no –para los maestros- la materia más fácil o difícil, importante o no, que les guste o no, uno de los desafíos que enfrentan es que los contenidos a estudiar se constituyan en

atractivos para sus alumnos, orientando un aprendizaje hacia la comprensión y resolución de problemas, atendiendo los aspectos afectivos y motivacionales, de manera que puedan darle sentido y significado a lo aprendido; que sus alumnos logren un pensamiento creativo y una competencia matemática adecuada, para enfrentar las demandas de un entorno social y cultural, con cambios vertiginosos en la tecnología.

De ahí el reto de la formación, que sea permanente, asegurando que los diversos programas de actualización y mejoramiento profesional impacten a la docencia y a la calidad de sus prácticas y resultados, sin caer, dice Arnaut (2004) en la danza de las credenciales, que están más ligadas al mejoramiento salarial que al mejoramiento de la calidad de la enseñanza.

Veamos ahora qué pasa en las aulas.

5. 2 La dinámica cotidiana en el aula de segundo grado

El aula, considerada como espacio social, la participación es multidimensional, donde cada intervención verbal o no, se desarrollan significados diferentes, representada por actitudes, valores, posturas, intenciones y conocimientos (Campos y Gaspar, 1996); aunado a las imágenes, materiales y mobiliario que son parte de esa red de significados, que les permiten vivir y sobrevivir en la escuela, por tanto es importante visualizar cómo está conformada en lo material, como contexto para entender lo social, cognitivo y afectivo, de ahí que iniciemos con la descripción del aula de segundo grado:

El salón tiene una extensión de 6 x 5 metros aproximadamente, tiene ventanas en dos de los muros, las cubren cortinas que no permiten ver hacia fuera pero que ceden la entrada de luz, además cuenta con luz artificial que está prendida durante todo el día; en su interior se encuentra un escritorio y silla para la maestra, 9 mesas con sillas pequeñas acorde al tamaño de los niños, en cada una se sientan regularmente cuatro alumnos, hay dos mesas en las que se encuentran cinco niñas (os), y se acomodan de tal manera que no le den la espalda al pizarrón (blanco), por lo que en la mesa donde son cinco alumnos quedan incómodos por estar muy juntos, pero ya no hay más mesas para poder repartirlos.

En la pared de enfrente hay una tabla con ganchos para que cuelguen sus chamarras, al lado un pizarrón blanco, y un árbol (elaborado con fumi) llamado de los valores universales, es un árbol que en el follaje aparecen las palabras de: justicia, comunicación, tolerancia, responsabilidad, solidaridad, confianza, trabajo, amor, honestidad y respeto. En la parte de arriba del pizarrón se encuentra una televisión y video.

En la pared de atrás del salón hay dos anaqueles donde se encuentran cuadernos, libros de la SEP y libros de cuentos (se observa mucho polvo). En un extremo se lee: “Hacia un país de lectores”, cabe mencionar que durante las observaciones no se vio que utilizaran esos libros. También hay otro pizarrón de color verde que regularmente no se utiliza (desde que colocaron el pizarrón blanco); a un lado, está la lista de alumnos con las calificaciones que obtuvieron los alumnos en el primer bimestre, la mayor calificación es 10 y la más baja es 7, se hacen notar las mejores calificaciones (enmarcadas con color rojo), esto evidencia que se fomenta ante todo la llamada motivación extrínseca (Woolfolk, 1998), observando que un hecho importante de la vida en el aula es la evaluación, que como lo señala Jackson (1990), la fuente principal de evaluación en el aula es, sin duda, el maestro, a quien se le exige, se le pide, que continuamente formule juicios sobre el trabajo y la conducta de sus alumnos; de ahí que la cultura de evaluación, como lo señala Brophy, (1999) se asemeja a los modelos conductistas que manipulan el comportamiento mediante sistemas de recompensas y castigos, observando que los alumnos de mayor calificación se sientan adelante y los de baja calificación son “castigados” y sentados hasta atrás.

A continuación presentamos una fotografía del aula:



Aula de 2º grado, durante la clase de matemáticas.

Los grupos de segundo grado están considerados todavía como los chiquitos de la escuela. En el grupo que se observó, está integrado por 36 alumnos, 19 mujeres y 17 hombres, tienen entre 7 y 8 años de edad; cada estudiante sabe el lugar que le asignaron por lo que llegan directo a su silla. Ese lugar es cambiado cada mes –aproximadamente-, regularmente decisión tomada por la maestra.

En el grupo de segundo grado ya se tienen varias rutinas, esto es, se establecen formas de comunicación que tienden a regular la interacción entre maestra y alumnos (Rockweel, 1996), dentro de acciones conducidas, aunque no totalmente controladas por la maestra, por ejemplo, para lograr la atención de los alumnos la ella va diciendo una frase y los alumnos la terminan.

A continuación mostramos un extracto de esta dinámica:

Maestra (M): Pongan atención chiquitines, manos arri

Aos: ba [los alumnos alzan sus manos]

M: manos aba

Aos: jo [los alumnos bajan las manos]

M: manos enfren

Aos: te

M: manos en la cabe

Aos: za

M: en los hom

Aos: bros

M: en la bo

Aos: ca

M: ahora todos las manos atrás, rapidito, atrás... [Todos los alumnos llevan sus manos atrás, algunos se ríen, otros tratan de contener la risa].

Esta estrategia regularmente es usada por la maestra en las mañanas, cuando ya se han incorporado todos los alumnos al aula o después del recreo, ya que llegan muy inquietos; al principio de la actividad no todos los niños participan, es poco a poco que se van incorporando hasta que todos van siguiendo la secuencia y ya saben los alumnos que al término de la actividad tienen que quedarse “quietecitos”. Es una de las estrategias que utiliza la maestra para poder captar la atención de los alumnos y poder iniciar la explicación de lo que tienen que hacer, ello le ayuda a tranquilizarlos o por lo menos unos minutos lo logra. Regularmente las estrategias docentes para la organización conceptual del contenido (Campos y Gaspar, 1996), se ven subordinadas por estrategias de control: mantenerlos callados, quietecitos, atentos.

Encontramos que son muchos los aspectos de la actuación de la maestra que se hallan bajo su control y que pueden tener repercusiones motivacionales o no, como es plantear problemas o interrogantes, plantear actividades para los alumnos, ya sea de forma individual, en equipo o grupal, mostrar la relevancia del contenido y la forma de evaluar, (Alonso y Montero, 2002), por lo que la maestra va conformando en sus alumnos una manera de ver e interpretar la realidad.

Otra estrategia que utiliza la maestra para que sus alumnos estén callados es cantar; por ejemplo en una de las clases sucedió lo siguiente:

[La maestra había dejado una actividad, mientras ella revisaba cuadernos y hacia anotaciones en su lista, algunos alumnos anotaban en sus cuadernos, otros platicaban; después de unos minutos se empezó a escuchar más voces de los alumnos].

M: A ver, se está escuchando mucho ruido, no estamos en el mercado, (inicia el canto) la lechuza, la lechuza, hace s....., hace s..... todos calladitos, todos calladitos porque la lechuza hace s....., hace s..... (los alumnos fueron siguiendo la canción). Todos callados que estoy calificando.

[Por algunos momentos los alumnos estuvieron callados].

Cuando la maestra canta esta canción los alumnos también la cantan, al término se oye menos ruido y se tranquilizan un poco, -por unos momentos-, algunos alumnos hacen la mímica de que se ponen un candado en su boca y ya no tienen que hablar (aunque se observó que se lo quitan rápidamente), pero como lo señala Jackson (1990), en el aula es probable que la tendencia a comunicarse con los demás sea algo más fuerte en clase que en otras situaciones de hacinamiento.

Asimismo, coincido con lo que dice Dussel (2010) que los mismos rituales para comenzar una clase o para continuarla, hoy insumen muchos tiempos y energías, pero además se requiere de muchas otras disposiciones y sensibilidades que las que usaban los maestros de antes ¿será que ahora los alumnos necesitan que se les ponga más atención?

La maestra tiene que estar continuamente buscando la atención de los alumnos, ya cantando, llamándoles la atención, castigando, explicando, callando, dando la palabra; manifestar su autoridad se hace evidente, Ya lo indicaba Jackson (1990) que la escuela es también un lugar donde la división entre el débil y el poderoso está claramente trazada.

La maestra tiene sus argumentos de acuerdo a las creencias que tiene del comportamiento de sus alumnos y las condiciones para que aprendan:

Este es un grupo muy inquieto, muy latoso, platican mucho, pelean mucho y bueno es que son más alumnos, entonces por eso tengo que estarlos callando seguido, sentándolos y es difícil que me pueda sentar con un niño porque en seguida se paran y ya están corriendo (Maestra Ángeles, de 2º grado).

Otra actividad rutinaria que ya está establecida y los alumnos la tienen bien aprendida, es cuando se revisan los ejercicios que realizaron; al término del ejercicio los alumnos se paran inmediatamente y se forman al lado del escritorio, con el fin de que sean calificados y premiados con las caritas o estrellitas, entonces la maestra va revisando uno por uno, parece que conseguir calificaciones o premios da seguridad, ya que el no conseguirlas puede tener consecuencias negativas de distintos tipos como no sentarse hasta adelante, no aparecer en la lista de los aprobados, etc.

Una observación que le hacemos a esta cultura de la evaluación que se asemeja a los modelos conductistas de manipulación de comportamiento, mediante sistemas de recompensa y castigo, es que se fomenta ante todo una motivación extrínseca en relación al estudio y un comportamiento heterónomo respecto a la disciplina escolar, por lo que nos dice Díaz Barriga y Hernández (2006), los alumnos terminan respondiendo por el temor a la sanción, al castigo y a la reprobación, no porque exista un compromiso de conciencia o un deseo intrínseco por el trabajo escolar. Es entonces que como docente habrá que considerar las intenciones, pensamientos, esfuerzo, estilos de aprendizaje y diferencias entre los alumnos.

Siguiendo con las actividades que realiza la maestra cuando quiere cambiar de actividad, pregunta quiénes ya terminaron; esos son las “liebres” (así les llama ella), esto hace que los alumnos se apuren, pues les gusta pertenecer al grupo de las liebres, además de sentirse que pertenecen a ese grupo, les gusta que la maestra les pegue -en sus cuadernos- una estrella y les haga una “carita feliz”. Esto lo hace con los primeros 5 ó 10 alumnos que se forman para calificar, son actividades que la maestra considera que ayudan a motivar a los alumnos y que se interesen por trabajar rápidamente, es lo que se llama motivación extrínseca.

Dar buenas calificaciones, estrellas o sobrenombres –liebres-, es un intento por motivar a los alumnos, pero hay que considerar que no siempre funciona y no para todos los alumnos, esta dinámica competitiva o individualista tiene efectos en el rendimiento académico y en los resultados del aprendizaje, así como en variables de carácter actitudinal, motivacional (Colomina y Onrubia, 2002) y de interés por terminar o por aprender, dependiendo de la meta, así por ejemplo observamos algunos alumnos que no hicieron intento por terminar, y otros que por más que se apresuraron no alcanzaron la estrella y se tuvieron que regresar a

su lugar con una expresión de frustración; se observó que regularmente los alumnos responden por el temor a la sanción, a la reprobación o al logro de la recompensa (carita o estrellita), así lo manifestaron los alumnos:

“Cuando la maestra nos pone un trabajo a mí me gusta terminar rápido para que me ponga una estrellita, porque se ven bonitas y se la enseño a mi mamá y me felicita” (Araceli, alumna de 2º grado).

“La maestra nos pone estrellita cuando terminamos a tiempo, eso me gusta porque mi mamá me da 5 pesos cuando llego con estrellita” (Javier, alumno de 2º).

“Yo tengo una carita feliz en mi cuaderno de matemáticas, es que siempre terminan otros niños primero y luego no alcanzo pero tengo como tres en español... si me gustan porque las hace bonitas la maestra en toda la hoja” (Verónica, alumna de 2º grado).

“Yo ya ni me apuro a terminar porque siempre hay más compañeros que terminan antes y nunca he podido ser liebre, entonces ya ni me apuro” (Daniel, alumno de 2º grado).

Parece que el terminar a tiempo no es por un compromiso de conciencia o un deseo intrínseco por aprender; por ello, coincido con Alonso y Montero (2002), que un alumno que se esfuerce por aprender le puede ser más o menos interesante dependiendo del significado funcional de lo que se aprende; regularmente se busca aprender algo útil, aunque esta utilidad es relativa. Aunado a estas acciones se observa el sometimiento a un horario para cada materia o para cada actividad, que exige a menudo que las actividades comiencen antes de haberse suscitado un interés y termine antes de que ese interés desaparezca (Jackson, 1990, 56). Estas actividades van conformando la vida en el aula o como o señala Voigt (1998), son las costumbre de la microcultura del aula.

En este ejemplo, denotamos que parece que se estudia en función de la calificación o premio, pero una cosa es la buena calificación y otra es saber o haber aprendido los conocimientos; la amenaza de calificaciones desfavorables tiende a hacer que aumente el número de tareas terminadas, pero como dice Alonso y Montero (2002), puede favorecer el

aprendizaje mecánico y memorístico frente a la elaboración de la información que posibilita un aprendizaje significativo.

Como se puede ver la motivación de los alumnos está asociada a los mensajes que le transmite la maestra por medio del lenguaje verbal y/o gestual, además de la información que les da a sus alumnos de su desempeño:

*M: ¡Siempre son los mismos en terminar, los demás siguen flojeando!
[dirigiéndose a los alumnos]*

M: José enséñales que tu eres más listo que el de al lado

M: Jocelyn, siempre tienes que estar parada sin trabajar, ya siéntate y guarda silencio (Maestra Ángeles, de 2º grado).

Se encontró que la maestra considera a la motivación por el aprendizaje como una especie de interruptor que se “enciende” al inicio de las actividades de aprendizaje y que al activar, ya sea por el empleo de una dinámica de grupo, un acertijo o una serie de preguntas, continua automáticamente encendida hasta el final de la actividad o el día escolar, estas actividades ya las habían observado y acotado Díaz Barriga y Hernández (2006).

Por su parte la maestra nos lo confirma cuando manifiesta:

A los niños hay que motivarlos para que inicien el trabajo, que estén calladitos y sentados y así estén atentos para que te pongan atención y ya les puedas explicar el tema o lo que tienen que hacer (Maestra Ángeles, de 2º grado).

Sin embargo, habrá que considerar que la construcción de aprendizajes no es así de simple, los maestros tendrán que realizar continuamente acciones antes, durante y al final de cada una de las actividades que se realizan, de cada una de las materias, de cada uno de los días escolares, de tal manera que se vaya conformando una motivación por aprender.

Otra situación que se encontró, es la rapidez con que se vive en las aulas, ya que los maestros se encuentran con la situación de que el período de exámenes está ya determinado, así como el avance en el programa, por lo que se ven obligados a terminar los temas “como sea”, porque se viene el examen:

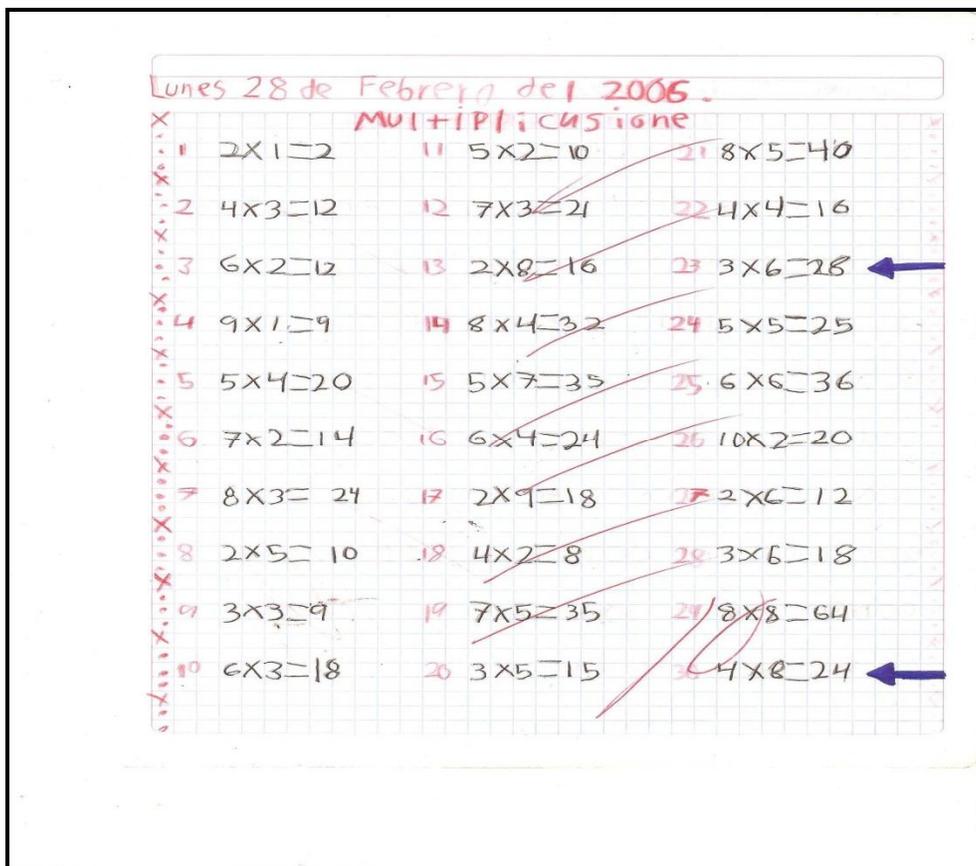
“Al inicio del ciclo escolar en la reunión que tenemos todos los maestros y la directora, nos ponemos de acuerdo en las fechas de los exámenes y hasta

dónde se va a ver, por eso tenemos que apuramos porque luego si nos atrasamos en el examen no saben contestar los alumnos y si tenemos muchos reprobados nos llaman la atención” (Maestra Ángeles, de 2° grado).

Reafirmamos que el tiempo en la escuela se convierte en un apresurarse para terminar de ver los temas, aunque ello no garantice el aprendizaje de éstos, por lo que en varias ocasiones el aprendizaje se da más por recepción o repetición (Ausubel y Novak, 1983).

Aunado encontramos otra situación, que es el número de alumnos. Regularmente son mínimo 35 en cada salón, llegando algunos grados hasta 45 o más, ello repercute en que no siempre se califica a todos, pero además en varias ocasiones se les pone una buena notación y no siempre es correcta las respuestas que dieron o lo que hicieron los alumnos.

Veamos el siguiente ejemplo:



Cuaderno del alumno Javier, de 2° grado.

Como se puede observar en esta tarea se dejaron 30 multiplicaciones, y la calificación asentada es 10, sin embargo si prestamos atención las que están señaladas con la fecha son incorrectas y se calificaron como buenas. Ante esto hay que considerar dos situaciones, primero la dinámica de trabajo en el salón de clases es rápida, “hay que terminar el tema para empezar el otro, porque se vienen los exámenes” (dicho por la maestra), esto ocurre debido a que lo administrativo subsume a lo académico; segundo hay que considerar el número de alumnos en cada grupo, pues, se hace complicado trabajar con 36 alumnos, que por su edad -7 años- son muy inquietos, no es fácil lograr su atención, calificarlos a detalle, ni percatarse de que no están trabajando o simplemente hay días – en que a los alumnos-, no les interesa aprender.

Al respecto pondré un ejemplo: en una clase, una niña (María José), llegó a la escuela con el interés de invitar a sus compañeros a una “piyamada” (así le llamó la niña; para ella era una reunión para platicar, jugar y tenían que llevar sus pijamas para quedarse a dormir), durante todo el día la niña se dedicó a anotar en su cuaderno los nombres de sus compañeras y compañeros que iba a invitar a su casa, les pasaba lista, se paraba a preguntarles si iban a ir; esto lo hacía una y otra vez. La niña ese día nunca terminó una actividad y parece que la maestra no se dio cuenta, o por lo menos no le dio importancia; en un momento en que se percató de que (Mari Jose) se paraba y platicaba con sus compañeros y luego cuando otra niña lloró porque no la había invitado, lo que hizo la maestra fue lo siguiente:

M: A ver Mari Jose tiene una información que darles

Mari Jose: Los que quieran ir a mi piyamada pasen conmigo para anotarlos

M: Ustedes saben lo que es una piyamada?

Aos: sí...

Alberto: Es llevar su bolsa de dormir y su cepillo de dientes y dormirse

M: Ya nada más?

Aos: no...

M: También hay que ir a jugar, cantar, platicar

Aos: (los alumnos platican entre ellos, comentando si van a ir)

M: Bueno después cuando terminemos se anotan con su compañera, a ver levanten la mano las liebres [levantaron la mano 2 niñas].

Continuó la clase y a pesar de que le dio un espacio a Mari Jose para invitarlos, ella siguió preguntando, anotando, haciendo papelitos de quienes iban a ir, todo menos trabajar. Fue evidente que el interés de Mari Jose no estaba en aprender, por lo menos no ese día.

Se pudo detectar que la maestra pone mayor atención a los alumnos que percibe como de altas expectativas en comparación con los alumnos que percibe con bajo nivel de interés o aprovechamiento, en este sentido se han encontrado evidencias de que a menudo los maestros transmiten sus expectativas a sus alumnos, en función del carácter positivo o negativo de éstas (Alonso y Montero, 2002), este comportamiento regularmente es inconsciente, concretándose en el mayor o menor apoyo que brinda a sus alumnos.

Sobre esta base hay que considerar que una es la percepción de la maestra y otra el nivel de desempeño de la alumna, en este caso la maestra considera a la alumna Mari Jose como una alumna con altas expectativas, sin embargo no corresponde con el comportamiento que la escuela como institución social considera legítimas: estar sentados, calladitos, seguir todas las indicaciones, contestar cuando el maestro pregunta; lo que se observó en la mayoría de las clases es que Mari Jose es una niña sociable, que platica continuamente –no siempre de los temas escolares- se para de su lugar continuamente, regularmente no termina los ejercicios, abraza mucho a la maestra y le dice que la quiere mucho:

Mari J: Maestra ¿ya vas a calificar?

M: En 5 minutos ¿Ya terminaste?

Mari J: No [se acerca a la maestra, la abraza y le da un beso], la quiero mucho

M: Si yo también anda ve a terminar

Mari J: Si [Se va a su lugar y continúa platicando con sus compañeras].

Cuando la maestra empieza a calificar a ella no le pone carita o estrellita de felicitación – salvo raras excepciones que haya terminado a tiempo-, pero tampoco le pone anotación de no trabajo, por lo que podemos anticipar que la orientación de los alumnos está determinada por su temor a reprobado o por la búsqueda de una aceptación personal, esto es, van conformando ciertas actividades estratégicas, ya lo dicen Díaz Barriga y Hernández (2006), las acciones y creencias que los alumnos manifiestan en el aula es una realidad, no sólo porque el alumno así lo haya elegido, sino porque lo ha aprendido en el contexto de las prácticas que se fomentan en la escuela, y agregaría en la familia.

Durante las clases se observaron diversas situaciones y formas de comunicación, que se dan de acuerdo a la actividad y al horario, si es antes del recreo o después se presentan ciertas situaciones y de acuerdo a las características de cada alumno, se toman ciertas decisiones, por ejemplo con los alumnos participativos que terminan primero, “que captan a la primera” (dijera la maestra), se observa que es mayor la comunicación maestra - alumno, se observó que se pone menor atención a los alumnos que se perciben como de bajo rendimiento, es menor el contacto visual, señales de aprobación o palabras de aliento, además de que regularmente están sentados hasta atrás.

En este contexto podemos reafirmar lo que señalan Alonso (1997, 2005), Alonso y Montero (2002), que los cambios motivacionales en los alumnos suelen estar asociados a los mensajes que les trasmite el maestro por medio del lenguaje verbal y gestual, como también por sus actuaciones y sobre todo por la información que les da sobre su desempeño: “ese alumno es lento”, “trae muchos problemas de su casa y está distraído”, “no seas flojo, apúrate”, “deja de hacerte el chistosito” y esta otra frase que fue impactante: “para qué dejarles problemas si no saben razonar”.

También como parte de la dinámica cotidiana se observó que la estructura típica de relación maestra - alumno es asimétrica: la maestra inicia, dirige, controla, comenta, calla, da la palabra, aprueba y desaprueba, evalúa y termina, aunque los demás no lo hayan hecho, aquí la que sabe es la maestra. Esta estructura de participación implica para los alumnos tener la capacidad de seguir la lógica de la interacción y de entender “que quiere el docente en cada momento, es decir, de reconstruir las reglas de la interacción” (Rockwell, 1996, 23) o como lo señala Jackson (1990), los alumnos se enfrentan equilibradamente con las exigencias de la vida en el aula, por lo que tienen que aprender a ser pacientes.

El grupo de segundo grado trabaja matemáticas regularmente después del recreo, primero se inicia con ejercicios de caligrafía que tienen en unas hojas –fotocopias- que están engargoladas, los alumnos realizan una o dos hojas según la rapidez de cada uno, la maestra revisa a algunos para luego dar las indicaciones de que saquen su libro o cuaderno de matemáticas, según la actividad que van a realizar. En este grado como nos menciona la maestra “*hay que buscar objetos concretos para explicarles los temas*”, por ejemplo para

ver el tema de líneas, rectas y curvas la maestra les pidió que trajeran cajas pequeñas; el trabajo se desarrolló así:

Cuando la maestra dijo que iban a empezar a trabajar matemáticas los alumnos inmediatamente sacaron sus cajas que les había pedido un día anterior.

M: Yo no dije que sacaran sus cajas, ¿cuándo lo dije?

[Los alumnos no contestaron y algunos las volvieron a guardar]

M: A ver qué partes de nuestro cuerpo o de los objetos que vemos tienen lados curvos o rectos.

[Algunos alumnos alzan la mano]

M: A ver Angelito

Angelito: La cabeza

Marcos: Las costillas

M: ¿Qué forma tienen las costillas?

Aos: Curva

M: Si verdad porque está de esta forma [señalando sus costillas]... y el corazón?

Aos: curva

María: El reloj? [La maestra y los alumnos voltean a ver el reloj que está colgado en la pared]

M: Sus esquinas son curvas y sus lados son rectos... ahora sí saquen sus cajas, ¿qué forma tienen curva o recta

Aos: Recta

M: ¿Alguien trajo una curva?

Rodrigo: [alza la mano pero la maestra no lo ve]

M: A ver ¿alguien tiene en su caja una cara curva?

Rodrigo: Yo [nuevamente mostrando su caja]

M: A ver creo que su compañero se equivocó [señalando a Rodrigo], esto es un círculo pero es el dibujo no la forma de la caja.

[Varios alumnos presentan la misma confusión, lo que hace la maestra es mostrarles una caja redonda y luego señalar una de sus caras]

M: ¿Qué forma tiene?

Aos: círculo

[La maestra hace el dibujo de un círculo en el pizarrón]

M: ¿Qué otra forma encuentran en sus cajas?

Mari Jose: Tienen forma de cuadrado

Desde ese momento la maestra empieza a preguntar la forma que tienen las cajas y va haciendo los dibujos en el pizarrón: cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo, los alumnos inmediatamente sacan sus cuadernos y empiezan a hacer los dibujos que la maestra hace en el pizarrón, parece un acto de estímulo –respuesta, donde la maestra ya no necesita dar la indicación de sacar el cuaderno y escribir, los alumnos lo hacen seguidamente de que la maestra escribe algo en el pizarrón. A las acciones que realiza la maestra, Heller (1977) le ha llamado pragmatismo personal, que está dado por el saber cotidiano recibido en su formación o por el conocimiento personal adquirido sobre esa base, y agrega son la base de su saber docente que está formado principalmente por la generalidad de las experiencias de vida de las generaciones anteriores, esto es, como le enseñaron es que enseña y no siempre en ese pragmatismo se posibilita el análisis de la práctica (Schön, 1992), que se vería plasmado en su acción.

Siguiendo con la secuencia de la clase de matemáticas; después de que anotaron las figuras, la maestra indicó lo siguiente:

M: Pongan atención [Aplaudiendo], ahora vamos a forrar una caja, ¿alguno de ustedes sabe forrar cajas?

Aos: Sí...

M: Sin que les ayude su mamá, ¿alguno ha forrado cajas solos?

A: Yo no sé pero si le pregunto a mi mamá me dice

M: Quién pasa a forrar una caja?

[Varios niños levantan la mano]

M: A ver pasa Ricardo [Ricardo la forra y al terminar]

M: Bien, ¿Les gustó?

[Algunos alumnos contestan que sí, otros que no]

M: ¿Quién sabe forrar de otra forma que sea diferente?

[Algunos alumnos levantan la mano]

M: Brenda, pasa chiquita

[La niña forra su caja, les vuelve a preguntar si les gusta y nuevamente algunos niños dicen que sí y otros que no].

M: Ahora les voy a enseñar cómo le haría yo y luego me dicen cuál les gustó más.

[La maestra forra la caja y al terminar].

M: Entonces ahora ustedes van a forrar sus cajas como lo hice yo, fíjense bien la clave es que cuenten cada cara para que no les sobre papel [empezó a forrar la caja cortando con papel cada una de las caras y pegándola en la caja, mientras la mayoría de los alumnos observaba].

M: ¿Ya vieron cómo le hice?

Aos: Sí...

M: Ahora ustedes van a forrar su caja como le hice yo.

Aquí se hizo manifiesto que es la maestra la que dicta las normas a seguir, lo que se va a “aprender” y cuándo se va a terminar. Al respecto señala Jackson (1990), que el docente interactúa con los alumnos en un orden fijo, con el resultado de que cada uno aguarda a que le llegue su turno de hablar, pero, también hacemos la observación de que se hace necesario que la maestra considere lo que el alumno va a aprender, de tal manera que su interés se centre en el tema, en este caso los alumnos se centraron más por forrar sus cajas que por entender las figuras que tenían que recortar para poder forrarlas, perdiéndose el tema de las figuras, que es un tema antecedente para entrar al de medidas de perímetro y área.

Como podemos observar la maestra continúa estableciendo la forma de hacer las cosas, el inicio o término de las actividades, es una actividad que realiza cotidianamente, además de manifestar un contacto afectuoso con sus alumnos, excesiva velocidad en las explicaciones, no siempre con disposición de resolver dudas –sobre todo porque de acuerdo a la maestra no alcanza el tiempo-. Hay que considerar que cuando los maestros responden y demuestran que se preocupan por los intereses y el bienestar de los alumnos, ellos, nos dice Woolfolk, (1998), los niños presentan una alta motivación intrínseca.

Esto nos lleva a considerar que todo maestro que intente enseñar matemáticas tendría que tomar en cuenta cómo aprenden sus alumnos, cuáles son sus estilos de aprendizaje, estar

atentos y ver cómo es que razonan matemáticamente -que es un proceso complejo-; es respetar lo que pueden hacer y comprender sus alumnos y reflexionar respecto a lo que no pueden hacer o comprender por el momento, y plantea Pérez Gómez (2007) los aprendizajes deben presentar alguna utilidad y ser aplicables, ya sea en situaciones concretas y cercanas al estudiante o como abstracciones del conocimiento que son necesarias para obtener aprendizajes de mayor dificultad; hay que considerar que los estudiantes para aprender matemáticas necesitan ser lógicos y dominar, señalan Nunes y Bryant (2003), una serie de sistemas matemáticos convencionales, para ello necesitan un tiempo y actividades bien planeadas que no pierdan el objetivo de lo que se quiere lograr y -agrego- buscando la utilidad de lo que tienen que aprender.

En el caso que ejemplificamos finalmente se perdió el tema de rectas y curvas que estaba tratado en un primer momento y luego el de figuras, al concentrarse en quién forraba mejor y más rápido sus cajas siguiendo el modelo de la maestra.

Otra de las actividades que se desarrollan en matemáticas es la resolución de problemas, siendo la estrategia a seguir parecida al trabajo que ejemplificamos. Respecto al tema, con frecuencia escuchamos a los maestros sus inquietudes acerca de trabajar resolviendo problemas, y encontramos argumentos como:

“los alumnos no razonan”, “les cuesta mucho trabajo identificar qué operación deben usar”, “para que dejarles problemas si no saben razonar”.

Parece que la resolución de problemas es una estrategia que ha causado dificultades tanto a maestros como a alumnos, parece que las situaciones de enseñanza son situaciones llamadas por Brousseau (1994) de institucionalización, donde el maestro no se ocupa de la creación del sentido por aprender determinado concepto, regularmente se le dice al alumno lo que debe saber, se le explica y se verifica que lo haya “aprendido”, pero aquí lo importante es identificar lo siguiente: hay una diferencia entre aprender procedimientos generales y ejercitar algoritmos. En el aula encontramos lo siguiente:

M: Se acuerdan que estábamos platicando que antes nuestra mamá nos ayudaba a resolver los problemas pero ahora en segundo nosotros tenemos que hacerlo solos?

Aos: Si ...

M: ¿Por qué?

Areli: Para aprender

M: Porque si no la mamá es la que aprende ¿verdad?

Ramón: Para que seamos más listos

M: Bien

Mari Jose: Para que seamos más inteligentes

Juan: Para aprender sumas y restas.

Así continuaron platicando de la importancia y necesidad de resolver problemas hasta que llegaron al momento en que los alumnos tenían que resolver uno, para esto la maestra escribió un problema en el pizarrón indicando que ese era su problema y esos sus datos:

M: El sábado es cumpleaños de mi sobrino y le compré un avión de

Araceli: 50 pesos

Arturo: 38 pesos

M: 30 pesos, les recuerdo que este es mi problema así que estos son mis datos, un camión de 20 y un submarino de 50.

[Los alumnos querían decir las cantidades pero la maestra les indicaba que ese era su problema y que cada quien iba a inventar el suyo, cuando terminó les pregunto].

M: ¿Qué pregunta podría poner?

Mari Jose: ¿Cuánto le sobro?

M: Cómo le voy a decir cuánto sobro si no le he dicho con cuánto pague?

Miguel: ¿Cuánto gasto?

M: Bien

[La maestra anota ¿cuánto me cobraron?].

Arely: Ya se cuanto es, 100

M: S... espérate

[La maestra acomoda las cantidades para hacer la suma]

M: Cero más cero más cero, da cero, tres más 2 más 5, 10, eso es 100 pesos me cobraron.

Y así resuelvo el problema

M: Ahora ustedes van a hacer su problema con datos diferentes, ningún problema tiene que ser igual.

[La maestra les entrego unos dibujos de juguetes a cada alumno y les indico que se pusieran a trabajar].

Los alumnos hicieron sus problemas anotando la misma secuencia del ejemplo que dio la maestra, lo único que hicieron fue cambiarle los datos, algunos alumnos sólo cambiaban un dato. Cuando un alumno escribió cantidades que llegaban a las centenas le indico que no las pusiera porque todavía no veían esas cantidades, en este sentido hay que considerar que esta acción limita la posibilidad al alumno de utilizar sus conocimientos y realizar un problema más complejo, lo que no fomenta la autonomía, y participación en la toma de decisiones de los alumnos.

En este caso particular el problema sirvió esencialmente a la utilización de algoritmos previamente presentados, del que no había posibilidad de salir. En este sentido tendríamos que distinguir entre ejercicios y auténticos problemas, en los primeros el estudiante reconoce la situación y ubica el procedimiento de manera automática (un algoritmo, una fórmula) y le permite dar una respuesta más o menos rápida, mientras que en el problema la situación se le presenta como nueva, requiriendo de algún proceso de reflexión o de toma de decisiones sobre los pasos que tiene que seguir para resolverlo (Pérez y Pozo, 1994), entonces esta diferencia remite a las características de la tarea y a los conocimientos del alumno que se enfrenta a ella.

Finalmente en el ejemplo de la clase que presentamos, lo que hicieron los alumnos fue repetir la secuencia, el problema se convirtió en un ejercicio de repetir una tarea ya conocida por el alumno (algoritmo de la suma), es decir, lo que hizo el otro, o sea la maestra; en general se tiene la expectativa de que los problemas se hagan de un modo único, de la manera que se convino desde la matemática, que incluye aplicación de operaciones y fórmulas. No se da cabida a otros recursos matemáticos, a aquellos procesos de matematización que los mismos niños hacen y que se expresan verbalmente o por escrito (Block y Dávila, 1993).

La enseñanza de la suma, va más allá de la enseñanza de un algoritmo, de acuerdo a la propuesta de resolución de problemas, se necesita que los alumnos trabajen con una secuencia problemática que favorezca la construcción del concepto de suma, lo cual

requiere, coincidiendo con Fuenlabrada (1995) que los alumnos tengan la posibilidad de reconocer y diferenciar aquellos problemas que son resueltos por medio de la suma e identifiquen los que no lo son.

Lo importante de cuando se trabaja resolución de problemas es llevar al alumno a comprender que un símbolo puede llevar a resolver un problema pero no otros, por ejemplo se puede utilizar el número 5 para resolver un problema pero no otros; o puede utilizar la suma para resolver un problema pero no todos se resuelven con esa operación; parece necesario que el problema suponga tareas contextualmente relevantes, que puedan resolverse por diversos métodos (creatividad del alumnos), esto nos lleva a la necesidad de que el alumno comprenda la situación del problema, para poder razonarlo matemáticamente, lo que no ocurrió en el ejercicio que realizaron.

Se pueden aprender procedimientos sin comprenderlos, esto no propicia un proceso mental que signifique algo y como señalan Nunes y Bryant (2003), para que “los sistemas de representaciones y procedimientos para manejar estos símbolos influyan en nuestra manera de razonar, deben tender significado, es decir, deben estar relacionados con algunas situaciones en las que puedan utilizarse”, y como lo plantea Pérez (2007) es más atractivo y duradero aprender algo útil ya que sirve para aprender otros aprendizajes más complejos o porque se pueden aplicar en situaciones concretas.

Un elemento fundamental del “aprender (y enseñar) resolviendo problemas (Ávila, 2009) es que los maestros consideren que al presentar un problema a los alumnos este no resulte tan fácil que los alumnos sólo apliquen el modelo que ya tienen conocido, pero tampoco sean problemas tan difíciles que les resulte complicado resolverlos, por no tener los conocimientos necesarios que les permita pensar y aplicar en una estrategia de solución.

En el ejemplo de la clase, hay que considerar el uso de objetos y situaciones cotidianas (dibujos de diferentes juguetes y regalarlos en algún cumpleaños como fue el caso, venta de objetos que ya no se utilizan en casa, etc.), lo cual es propicio para que el alumno aprenda, se ha observado que para los alumnos es más factible resolver operaciones aritméticas cuando se imaginan objetos reales y son incapaces -o por lo menos presentan más dificultades- cuando tienen los números en abstracto. Al respecto Nunes (1989) nos dice que los estudiantes pueden entender reglas a través de imaginar contextos circunstanciales

que representan las operaciones algebraicas, se puede fortalecer la comprensión de las reglas en la medida que el problema esté contextualizado, que represente situaciones cotidianas.

Digamos que un elemento importante en la resolución de problemas es que represente situaciones cotidianas, pero no es suficiente. Desde la perspectiva constructivista el planteamiento de problemas tiene un sentido más amplio, corresponde a situaciones ricas que le permitan al alumno usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos, de tal manera que se promueva la construcción de nuevos conocimientos. El propiciar la resolución de problemas fomenta el aprendizaje significativo y tiene como ventaja que fomenta en el alumno la motivación intrínseca.

Hay que considerar que “no basta comunicar” un problema a un alumno para que ese problema se convierta en su problema y se sienta el único responsable de resolverlo. Tampoco basta que el alumno acepte esa responsabilidad para que el problema que resuelva sea un problema “universal”, libre de presupuestos subjetivos (Brousseau, 1999).

Es entonces que a los alumnos no podemos enseñarles una lista de procedimientos para resolver problemas, esto ha sido un error de las prácticas educativas cotidianas. Tal vez deberíamos pensar en que las matemáticas no es la materia más difícil de la escuela, dar la posibilidad de darle acceso a nuestros alumnos a nuevas maneras de razonar e incrementar sus facultades para razonar matemáticamente, utilizar sus conocimientos previos ante situaciones o problemas; plantear situaciones encaminadas a promover el uso de esquemas de razonamiento en un ambiente de interacción en el aula; el alumno aprende mejor cuando lo hace en un ambiente de colaboración e intercambio con sus compañeros, por tanto el aprendizaje es estimulado por la discusión en grupo y el trabajo de argumentación en las discusiones entre los alumnos que tienen distintos grados de conocimientos sobre un tema, lo que lleva a pensar que no hay un único camino para resolver problemas, son las habilidades y competencias cognitivas, a la par de la experiencia cotidiana lo que va a determinar la forma de acercarse y significar un problema.

El resolver un problema, lleva al alumno a encontrarle significado a lo aprendido, ese significado, nos dice Alonso (1997), también depende de la importancia que le dan a los objetivos y a las metas, lo nos lleva a pensar en la motivación al logro (Woolfolk, 1998).

Recordemos los estudios que han realizado Carraher y su equipo (1991), donde evidencian las estrategias que utilizan los niños que venden en la calle, al analizar la práctica oral en detalle, se describe cómo los niños para resolver problemas de suma y sustracción realizan descomposición de las cantidades; para resolver problemas de multiplicación y división realizan agrupaciones, son estrategias que les funcionan cuando resuelven problemas en forma oral, que tienen que ver con su vida cotidiana, estas prácticas reflejan una comprensión de algunas propiedades básicas de las operaciones aritméticas, sin embargo cuando se les presenta en forma escrita y tratan de utilizar los procedimientos formales que se enseñan en la escuela, presentan dificultades para resolverlos, esto nos lleva a pensar que en la escuela se enseñan los pasos para resolver una operación, pero no el sentido que tiene ésta, entonces el alumno al resolver algún algoritmo se aprende -en el mejor de los casos- a memorizar el camino para resolverlo, pero no el propósito o significado.

Con esto quiero decir que en el aula regularmente no se matematizan situaciones (Nunes y Bryant, 2003), lo que se hace son ejercicios rutinarios, con una ambigüedad en la tarea.

Habría que fomentar una dinámica en el aula donde la relación maestro alumno sea en un proceso de negociación a fin de favorecer, plantea Voigt (1998) significados compartidos, donde se resuelvan problemas mediante conocimientos teóricos y recursos técnicos, un contrato didáctico diría Brousseau (1999), donde el maestro considere las actividades aprendidas en los niveles inferiores o en situaciones no institucionalizadas y analice las diferencias y procesos de cada uno de sus alumnos; que reflexione respecto a la construcción del conocimiento como una acción intelectual que permita descubrir un resultado, redescubrir un nuevo resultado o apropiarse de conocimientos, siempre considerando el contexto.

Hay que reflexionar que solamente en la negociación se da un conocimiento compartido, aunado a que el tema a estudiar tiene que ser motivante, ya que si no le interesa al alumno no lo va aprender o por lo menos va a ser muy difícil. Aquí entra la utilidad que pueda tener el conocimiento que se aprende.

En una investigación realizada por Alonso Tapia y López Luego en 1999 (citado en Alonso, 2005), detectaron que si no se percibe la utilidad de lo que se ha de aprender, el interés y el esfuerzo tienden a disminuir y por el contrario, en la medida en que el alumno

perciba las múltiples utilidades -a corto y a largo plazo- que tiene el aprender algo, aumenta la probabilidad de que el interés y el esfuerzo se acrecienta. Un alumno me decía: *“tengo que aprender a sumar y restar si no me hacen tonto en la tienda y de grande no sería buen arquitecto”*.

Otras estructuras de participación son las que se dan entre alumnos, regularmente de acuerdo a como están sentados es como inician sus lazos de amistad, lo cual se ve reflejado cuando se prestan sus útiles -que no se los prestan a cualquiera-, luego a la hora del recreo están juntos y se comparten sus desayunos, platican sobre sus familias y los programas que vieron en televisión. Se explican y comentan entre ellos partes del contenido curricular que intenta transmitir la maestra y así convierten el aprendizaje en una actividad social y socializadora, más que individual.

Ahora bien, dependiendo de con quién se sientan es como se van dando esos lazos de amistad, es más fácil ser amigo niño con niño que niño con niña, lo mismo en el trabajo, en las mesas donde se encuentran sólo niñas, ellas se ayudan cuando hay que resolver algún ejercicio, en otra mesa que había sólo hombres ocurre lo mismo, no tanto cuando hay grupos de niños y niñas, el trabajo se observa más individual. Esta dinámica se hace más evidente en los grupos de segundo y cuarto, en menor caso con el grupo de sexto, donde por su edad los alumnos ya se empiezan a fijar en las chicas.

Lo que se puede rescatar es que de la “interacción cooperativa entre los alumnos es que permiten muy diversas formas de uso del habla para regular la comunicación entre los participantes y mediar así sus procesos de construcción compartida del conocimiento” (Colomina y Onrubia, 2002, 422). Por una parte estas situaciones propician que algunos alumnos tengan la oportunidad de apoyar y guiar a otros compañeros, mediante su propio lenguaje, oportunidad que no siempre ocurre con la maestra; por otra parte hay otros alumnos que son ayudados en su aprendizaje, por el lenguaje de sus compañeros, recibiendo información y explicaciones de una manera diferente a la que habitualmente escuchan de su maestra y que muchas veces les parece más clara.

Finalmente la oportunidad que tengan los alumnos de compartir experiencias, puntos de vista y reflexiones, los lleva a un proceso de construcción conjunta de ideas, conceptos,

planes, pero además tienen la experiencia de utilizar plenamente las potencialidades que les ofrece el uso del lenguaje, como instrumento de aprendizaje.

En este contexto áulico, a continuación se presentan los hallazgos sobresalientes que responden en específico a las preguntas de investigación, de la relación entre el interés y la organización lógico-conceptual que realizan los alumnos al aprender el concepto de perímetro.

5.2.1 ¿Qué pasa con la enseñanza aprendizaje del perímetro?

Los contenidos matemáticos propuestos en el Plan y programas de estudio de 1993 –que siguen vigentes en el nivel primaria con la reforma del 2006 y 2011-, para el caso de segundo grado, están organizados en cuatro ejes temáticos que son:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones
- Medición
- Geometría
- Tratamiento de la información

Para los grados de 4° y 6° se agregan:

- Procesos de cambio
- La predicción y el azar

Todos los ejes se relacionan, por lo que los contenidos no deben trabajarse de forma aislada, más bien buscar su interrelación.

De acuerdo al plan 2011, se tiene como propósito del estudio de las Matemáticas, que el alumno:

- Desarrollen maneras de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.

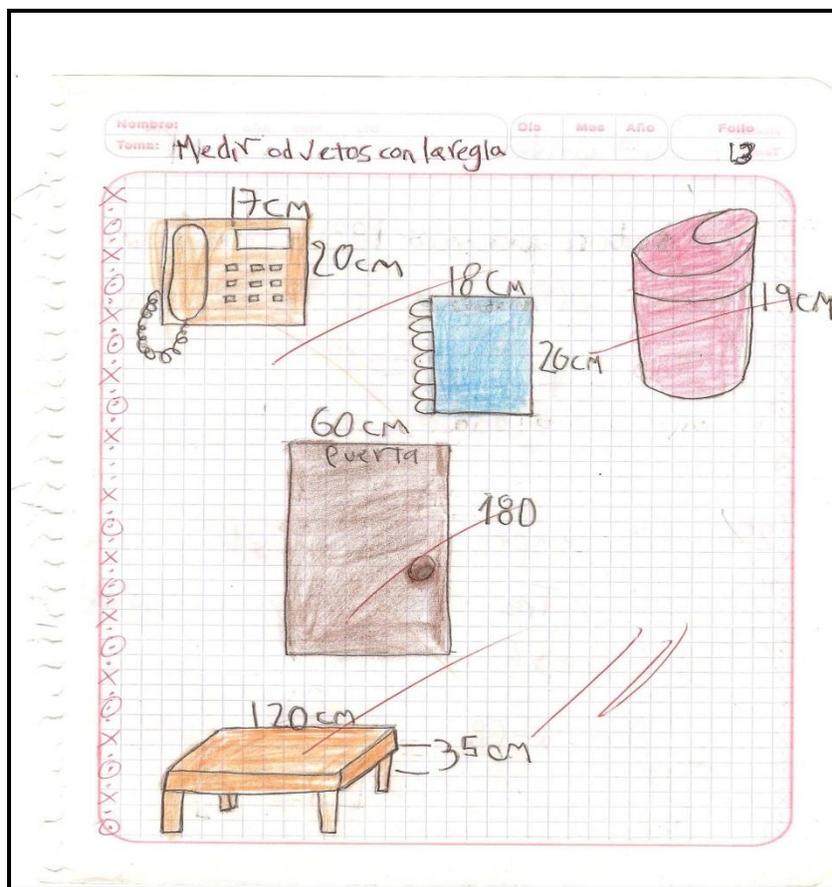
Y se espera que los alumnos:

- Conozcan y usen las propiedades básicas de ángulos y diferentes tipos de rectas, así como del círculo, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera al realizar algunas construcciones y calcular medidas.
- Usen e interpreten diversos códigos para orientarse en el espacio y ubicar objetos o lugares.
- Expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad, para calcular perímetros y áreas de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares e irregulares.

De acuerdo al tema de la presente investigación, nos centramos en el eje de medición y geometría.

En el caso de la maestra de 2º grado, dejó de tarea medir –con la regla-, objetos que se encontraran en casa, sin embargo fue una actividad que realizaron los alumnos por el hecho de cumplir, pero no tuvo un uso pedagógico, ya que el día que la trajeron sólo se calificó, sin usar la información y darle un sentido y significado a los ejercicios y/o considerar los conocimientos previos para contextualizar el tema de perímetro o recuperar la experiencia y compartirla.

Este es un ejemplo de la tarea que hicieron los alumnos:



Tarea realizada por la alumna Araceli, de 2º grado.

Hay que considerar que la actividad de medir objetos que se encuentran en casa, se recomienda en el libro para el maestro, en las primeras sesiones previas al tema específico de perímetro, además en el libro se sugiere se retomen algunas de las actividades de comparación directa de longitudes que se realizan en primer grado, aumentando poco a poco la dificultad. Se plantea también que “después de que el maestro proponga a sus alumnos actividades como la anterior (por ejemplo: medir objetos, comparar distancias), deberá darles tiempo suficiente para buscar la manera de comparar longitudes. Es probable que recurran al uso de un objeto que sirva de intermediario: un palo, un cordón, etcétera” (Libro para el maestro, 1994), para después pasar a las medidas convencionales como el centímetro y el metro.

En el caso de esta tarea, si se observa la figura superior derecha, aparece un bote, del cual la alumna midió la altura pero no el ancho, es posible que la alumna no lo hiciera por no ser una línea recta como en los otros dibujos, al ser circular ¿cómo se puede medir?, sería

interesante que la maestra lo preguntara a la alumna y no sólo calificar con 10, sería necesario indagar si la alumna ya construyó su esquema mental del espacio, la noción de recta y curva, y propiedades de cada figura según su forma, a fin de tener el conocimiento del dominio de conceptos y procedimientos geométricos que maneja la alumna, así como de los errores o esquemas que no ha logrado.

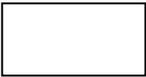
En el área de matemáticas, nos dice Onrubia, Rochera y Barberà (2002), se suelen distinguir dos grandes tipos de procedimientos: los algorítmicos y los heurísticos, los primeros hacen referencia a seguir los pasos para llegar a una solución correcta, estos procedimientos llevan a desarrollar capacidades matemáticas esenciales basadas en la repetición, o lo que Ausubel (1982) llama: aprendizaje por repetición, por ejemplo realizar multiplicaciones, una y otra vez o repetir como canción cada una de las tablas de multiplicar; o cuando la maestra deja problemas sólo cambiando los datos del problema inicial que ella dio, siguiendo un camino de colocar los datos, procedimiento y resultados. Los heurísticos guían de manera ordenada un proceso para llegar a una solución, pero el seguir los pasos no garantiza una correcta solución, por ello este procedimiento implica un mayor esfuerzo cognitivo, es el caso de la obtención del perímetro o el proponer problemas que requieran un esfuerzo cognitivo.

A continuación se da un ejemplo de la clase donde se trabajó el tema de perímetro, en clases anteriores se habían trabajado las figuras, como cuando dejó de tarea medir objetos que vieran en casa, o cuando les pidió figuras y terminaron forrándolas.

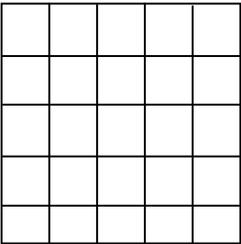
El día que se trabajó el tema de perímetro la maestra inicio escribiendo en el pizarrón:

“Para obtener el perímetro sumar las medidas de todos sus lados”

Perímetro 3 cm

2cm 

6 + 4 = 10 Perímetro

Área  5

Área 25 cuadritos

El área es el espacio que hay dentro de una figura

Figura 3. Muestra lo que la maestra de segundo grado escribió en el pizarrón.

La maestra leyó lo que escribió en el pizarrón y les indico que copiaran en sus cuadernos:

M: Para obtener el perímetro sumar las medidas de todos sus lados, entonces en este cuadrado sumamos $3 + 3 = 6$ y $2 + 2 = 4$, luego $6 + 4$ y nos da 10 de perímetro, luego si queremos sacar el área es el espacio que hay dentro de una figura, por eso multiplicamos 5×5 , que nos da?

[Los alumnos no contestan]

M: ¿Cuánto es 5×5 ?

Aos: 25 [algunos contestan]

M: Exacto 25 cuadritos

[La clase es interrumpida por un señor que fue a invitarlos a un show de payasos, que se va a realizar en la escuela con la venta previa de boletos; después que se fue].

*M: El espectáculo es bonito, ojala puedan ir, yo lo vi con Chabelo. Los que quieran ir vayan juntando de peso en peso, todavía tienen... [observa el calendario] 7 días, los que vayan a pagar se van al espectáculo, los que no se quedan en el salón, yo si voy a ir.
[Los alumnos emocionados comentan entre ellos que van a ahorrar para poder ir].*

Como podemos notar, la explicación de la maestra se vio interrumpida por la entrada del señor, lo que pondría en duda si los alumnos lograron comprender la explicación que hasta ese momento dio la maestra. Asimismo podemos comentar que en la primera parte de esta clase consideramos lo siguiente: es más significativo para el alumno que después de visualizar diferentes figuras, luego medirlas –con el manejo de centímetros no de cuadritos- y comentar sobre sus características, la maestra por medio de preguntas le ayude al alumno a construir un entramado o red conceptual, que le permita llegar a construir el concepto de perímetro, no que la maestra lo vierta como la metáfora que ocupa Freire (1997), de la jarra (maestra) que vierte el agua en el vaso (alumno), por lo que rechazamos –conuerdo con Freire-, la enseñanza bancaria que deforma la creatividad necesaria del alumno y del maestro.

Hay que entender que enseñar no es transferir conocimiento; enseñar es crear las posibilidades para la producción y construcción de conocimiento.

Siguiendo con la clase, después que se fue el señor la maestra comenta:

M: Bueno ¿Ya terminaron? ¿Ángel en qué vas?

A: No maestra

[Algunos alumnos ya terminaron de copiar, otros van a la mitad. Pasado unos minutos la maestra borra el pizarrón, mientras algunos alumnos hacen la expresión de que no han terminado de copiar].

Aos: No todavía no

[La maestra hace un rectángulo en el pizarrón y escribe en cada uno de sus lados: 5cm, 2cm. 5 cm. 2 cm.].

M: Perímetro = [La maestra pregunta]

[Los alumnos están copiando y no contestan]

M: ¿Qué tenemos que hacer?

A: Sumar el contorno

M: Muy bien, ahora háganlo, saquen el perímetro de este rectángulo, tienen que hacerlo con la regla para que les quede derecho y exacto.

[La maestra pasa a los lugares a calificar que copiaron lo que escribió en el pizarrón; a los alumnos que no terminaron les pone con rojo en toda la hoja “NO TERMINO”, y les indica que se los tiene que firmar su mamá o papá].

Esta fue la forma de introducir a los alumnos en el tema de perímetro. ¿Qué podemos comentar al respecto? Primero, es importante considerar que una de las aportaciones del constructivismo y que viene plasmada en los planes y programas, es que para la enseñanza de las matemáticas es importante no dar conceptos o definiciones, al contrario hay que darle la oportunidad al alumno de que entienda lo que está haciendo, para que posteriormente él construya su conocimiento, es decir, el contenido –en este caso el concepto de perímetro- no se da en forma final –definición- el alumno tiene que descubrirlo, lo que Ausubel y Novak (1983) llama aprendizaje por descubrimiento, que es propio de las etapas iniciales del desarrollo cognitivo en el aprendizaje de conceptos y proposiciones.

Podemos considerar que el conocimiento geométrico no presupone exclusivamente reconocer visualmente una determinada forma y saber el nombre correcto, también involucra explorar el espacio, comparar los objetos observados, establecer relaciones entre ellos y expresar verbalmente tanto las acciones realizadas como las propiedades de dichos objetos, descubrir sus propiedades, hacer conclusiones y tener las herramientas para resolver problemas.

Pero ¿qué pasa en el aula? Primero, “no hay tiempo” –dicho por la maestra-, para que el alumno de acuerdo a sus capacidades y habilidades vaya entendiendo el concepto de longitud, figuras y medición, ya que tienen que terminar los temas “a tiempo” para el examen que está programado para todos los grupos, de todos los grados a la misma hora, como si todos los alumnos aprendieran al mismo ritmo, por lo tanto, no siempre se realizan las actividades que se proponen en el libro para el maestro o del fichero.

Hay que considerar que las matemáticas se basan en la percepción y descripción del orden de los acontecimientos en el tiempo y de la organización de los objetos en el espacio

(Onrubia, Rochera y Barberá, 2002), para tener elementos que permitan la resolución de problemas prácticos, por ejemplo saber qué medidas tienen algunos objetos de casa.

En el caso de la tarea de medir objetos, si bien los alumnos hicieron la tarea, no hubo una retroalimentación de ver qué objetos habían medido, cuál fue la experiencia de haber medido objetos en su casa, qué fue lo que midieron, comparar entre compañeros lo que midieron, etcétera; sólo se calificó y se pasó a la actividad de sacar el perímetro, al respecto hay que reflexionar que las acciones que realizan los alumnos –sobre todo de preescolar y primaria- son las que confieren movilidad a las imágenes, permitiendo la representación de éstas.

Es este caso cuando se pide a un alumno que identifique objetos sólo a través del tacto, “la sistematicidad de los movimientos exploratorios constituye un buen índice de la calidad de la imagen que el sujeto se forma del objeto. La motricidad (sea perceptual o manual) aparece como un componente necesario en la elaboración de las imágenes, puesto que el niño reconoce sólo las formas que es capaz de construir con su propia actividad” (Gálvez, 2002, 280). El seguir con la mano o la mirada, la longitud de diferentes figuras, le va dando la intuición de que hay diferentes formas, para luego pasar a observar las diferencias entre ellas en cuanto a forma y tamaño: grande, chica, larga, corta y posteriormente manejar los conceptos: cuadrado, rectángulo, triángulo, etcétera y sólo después es seguir el mismo camino de la observación y experimentación para poder medir todas esas figuras que ya conoce.

El conocimiento geométrico no presupone simplemente reconocer visualmente una determinada forma y saber el nombre correcto; además implica, explorar conscientemente el espacio, comparar los elementos observados, construir relaciones entre ellos y expresar verbalmente tanto las acciones realizadas como las propiedades observadas y así poder interiorizar el conocimiento; descubrir propiedades de las figuras y de las transformaciones, construir modelos, elaborar conclusiones para llegar a formular leyes generales y resolver problemas. Como señalan Alsina y otros (1995, 116):

La complejidad de la educación geométrica a diferencia de otras ramas de la educación matemática radica en la omnipresente e inevitable dialéctica entre la conceptualización y visualización o, dicho de otro modo, entre la

experimentación y la demostración. De esta manera, la geometría puede ser considerada como una búsqueda de modelos guiada, tanto por el “ojo visual” como por el “ojo de la mente”.

Estas actividades, en el alumno le producen estructuras simbólicamente representadas y jerárquicamente estructuradas que lo llevan a acciones de reflexión y elaboración, alrededor de su mundo real, favoreciendo planteamientos de argumentos de carácter estrictamente intramatemático. Considerando de acuerdo a Onrubia, Rochera y Barberá (2002), que el conocimiento matemático tiene dos tipos de significados, uno interno (intramatemático) que es el conocimiento formal, puramente matemático y el externo donde se relaciona el sistema formal de las matemáticas con aspectos del mundo real, de ahí la importancia de trabajar diversas actividades que tengan que ver con el mundo real del alumno para que tenga elementos para reflexionar, a fin de concluir en el conocimiento formal, en un proceso cada vez más complejo, adquiriendo aprendizaje significativo.

En el caso del aprendizaje de figuras, se puede decir que el proceso de aprendizaje de los conocimientos geométricos y de medición comprende dos grandes momentos, que se presenta mucho antes de entrar a la escuela: primero una etapa sensorial, y otra que empieza cuando el niño empieza a interiorizar, es decir, cuando desarrolla la capacidad de interiorizar las propiedades geométricas y de medición observadas, con ello empieza el conocimiento. La interiorización requiere de una voluntad explícita de reflexionar sobre lo observado, por lo que en este momento es cuando comienza el papel del maestro para ayudar a los alumnos a concienciar sus experiencias, poniendo en marcha sus conocimientos geométricos y de medición.

Sin embargo, observemos qué pasó después de que la maestra explicó cómo obtener el perímetro y el área:

[Después de la explicación de la maestra, los alumnos se dieron a la tarea de sacar el perímetro que la maestra les indico, la primera en terminar fue Araceli pero resulta que estuvo mal, al multiplicar 5×5 y luego 2×2 y sumar $25 + 4 = 29$]

M: No Araceli, estas mal, para sacar el perímetro se tienen que sumar los lados, miren. [dibujó un rectángulo en el pizarrón y sumó todos los lados, mientras tanto algunos alumnos estaban platicando, otros jugaban, se pegaban, se tiraban al piso].

M: Miren este es un rectángulo si mide: 6 de este lado, 3 de este, 6 de este y 3 de este [va señalando cada lado], entonces sumamos 6 más 6 más 2 más 2 y es igual a 16, es lo que mide este rectángulo [algunos alumnos lo anotan en su cuaderno].

M: Voy a dejar otro ejercicio, el que termine se puede ir al recreo. Van a sacar el perímetro de un cuadrado que mide 6 cm. de lado... bien pónganse a trabajar.

[La maestra explicó nuevamente a varios alumnos que pasaban a calificarse ya que seguían multiplicando].

Como se puede observar, hay una confusión entre el concepto de perímetro y área, hay una complejidad entre los dos conceptos, si bien la maestra sólo fue dejando ejercicios de perímetro, al dar la explicación de los dos conceptos en el mismo momento, creó la dificultad de si hay que sumar o multiplicar, lo que equivale a no entender el carácter bidimensional de la superficie, es decir, la superficie en cuanto medida producto confluyen múltiples obstáculos conceptuales, donde hay una relación entre el perímetro en relación con la longitud y la superficie de una figura, por lo que la coordinación entre la linealidad de cada una de las dimensiones y la linealidad de la superficie debe poder ser garantizada a través de un modelo geométrico que ayude a visualizar las relaciones (D'Amore y Fandiño, 2007), este modelo tiene que ser practicado, analizado y discutido las veces que sean necesarias por los alumnos.

Además hay que hacer notar que la maestra no trabajo el uso de medidas como es el centímetro o el metro, que son necesarias para comprender las diferencias entre perímetro y área, considerando que la idea del área de una figura plana, no siempre es reconocida como una característica de dicha figura.

Al respecto veamos el siguiente ejemplo:

M: ¿Cuánto es 5 x 5?

Aos: 25

M: Exacto 25 cuadritos

La maestra hace una multiplicación, sin indicar por qué es que se multiplica y no se suma. Luego como medida indica: *25 cuadritos*, que no corresponde a la medida convencional. Al respecto considero que es preferible permitir que el alumno construya a través de la interacción con su medio, las estructuras que le permitan desenvolverse con propiedad en el

espacio, no tanto darle ejercicios que no contribuyen a desarrollar sus concepciones y que como consecuencia le genere sentimientos de fracaso y/o desinterés.

En un contexto escolar, plantea Gálvez (2002, 291), habrá que “generar situaciones en las que los alumnos se planteen problemas relativos al espacio e intenten resolverlos basados en sus concepciones “espontáneas”, introduciéndose en un proceso en el que deberán elaborar conocimientos adecuados y reformular sus concepciones teóricas para resolver los problemas planteados”.

Para el caso de obtener el perímetro entra la acción de medir, ya sea con una regla o con un sistema de numeración, que a primera vista parece una acción sencilla; sin embargo hay que considerar que la medición es una acción lógica que debe ser entendida, que para poder medir hay que utilizar cantidades desde las más sencillas como largo, corto, hasta las convencionales, centímetros, decímetros, metros, etc., es decir, hay que considerar que el proceso de conocimiento para que sea un proceso de construcción señala Piaget (1979), es esencial la interacción entre sujeto y objeto, que no se da con la simple experiencia, el alumno no lo adopta tal cual como la maestra lo enseña, sino que lo transforma y lo asimila en su estructura mental, siguiendo un proceso de lo más simple a lo más complejo, que le permita pasar a otro estado de conocimiento mayor. Por tanto, una o dos clases no son suficientes para que un alumno aprenda conceptos geométricos o en específico un pensamiento geométrico, para ello se deben desarrollar en el alumno tres capacidades muy bien delimitadas: vista espacial, representación espacial e imaginación espacial, todas íntimamente relacionadas entre sí.

Es así, que la situación didáctica (Brousseau, 1999) que se mostró, fue la manera en que se enseñó el concepto de perímetro, por lo que nos preguntamos:

- *¿Cuál es la organización lógico conceptual que desarrolla el alumno para aprender el concepto de perímetro?*
- *¿De qué manera se relaciona la organización lógico conceptual que desarrolla el alumno con el nivel de interés hacia el aprendizaje del concepto de perímetro?*

En esta investigación para poder contestar a estas preguntas, se aplicó una prueba antes de la sesión donde la maestra explicó el tema de perímetro, recordemos que también explicó el

de área y posteriormente se aplicó la posprueba (20 días después de que se trabajó el tema en clase), lo que nos permitió visualizar si hubo cambio conceptual en los alumnos después de la explicación y ejercitación. Se consideró para el análisis 12 alumnos por grupo, los cuales fueron elegidos de las observaciones y de lo que se platicó con la maestra de grupo, obteniendo los siguientes resultados:

**INDICES Y CLASIFICACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES CONCEPTUALES
DE LOS ALUMNOS DE 2º (PREPRUEBA)**

Alumno	C	RL	D	Cc	Cr	C	Q	q. corr	TOC
1. JA	5	6	0.833	0.273	0.190	0.250	0.051	0.301	MN
2. AG	6	8	0.750	0.364	0.238	0.500	0.086	0.586	MR
3. AT	6	17	0.353	0.364	0.238	0.500	0.086	0.586	MR
4. MM	8	9	0.888	0.273	0.238	0.250	0.065	0.315	MN
ALTO	6.25	10	0.706	0.318	0.226	0.375	0.072	0.447	MN
5. LR	5	13	0.384	0.182	0.095	0.250	0.017	0.267	MN
6. VR	4	11	0.364	0.182	0.143	0.250	0.026	0.276	MN
7. MA	6	10	0.600	0.273	0.143	0.250	0.039	0.289	MN
8. TC	4	6	0.666	0.273	0.143	0.250	0.039	0.289	MN
MEDIO	4.75	10	0.503	0.227	0.131	0.250	0.030	0.280	MN
9. NV	4	5	0.800	0.182	0.095	0.250	0.017	0.267	MN
10 KM	6	13	0.462	0.364	0.143	0.500	0.052	0.552	MR
11. JJ	6	6	1	0.364	0.190	0.250	0.069	0.319	MN
12. DG	3	5	0.600	0.182	0.095	0.500	0.017	0.517	MN
BAJO	4.75	7.25	0.715	0.273	0.130	0.375	0.038	0.413	MN
Prom. Gral.	5.25	9.083	0.641	0.272	0.162	0.333	0.046	0.380	MN

Tabla 6. Resultados de la preprueba de alumnos de segundo grado.

Como se puede observar en la Tabla 6³⁶, de los 12 alumnos que se analizó, están distribuidos en tres bloques, el primero hace referencia a los alumnos que mostraron interés por las matemáticas, el segundo bloque son los de regular interés y el tercero los que tienen nulo interés por las matemáticas, considerando que en el aprendizaje y el dominio de las matemáticas no están implicadas únicamente capacidades de tipo cognitivo, sino también de carácter afectivo (interés), motivacional y relacional (Onrubia, Rochera y Barberá, 2002).

Como análisis general de los resultados, muestra que antes de que la maestra trabajara en el aula el tema de perímetro, el Tipo de Organización Conceptual (TOC), es que de los 12 alumnos, 9 se encuentran en Marco Nocional (MN). Con base en lo que se trabajó en el marco teórico y metodológico qué significa, que la mayoría (75%), de los alumnos tienen una organización conceptual débil del perímetro, es decir, los alumnos han asimilado conocimiento en partes mínimas de conceptos, en este caso hablan de perímetro y lo relacionan con las figuras geométricas como el cuadrado, rectángulo y triángulo, sin embargo su discurso tiene una densidad (en el promedio general -d-) es de 0.641, lo que significa que el discurso del tema de perímetro es desarticulado, es decir, no logran organizar sus esquemas de conocimiento a fin de poder explicar, describir y ejemplificar qué es el perímetro. No han logrado conectar el conocimiento formal de las matemáticas con el conocimiento real.

Por otro lado 3 alumnos (25%), se encuentran en Marco Referencial que equivale a una organización conceptual intermedia, es decir, hay un manejo mayor de conceptos, los alumnos hablan de perímetro, figuras, lados, sin embargo no logran explicar y ejemplificar el perímetro, que equivale a no lograr un marco conceptual, que les permitiría resolver diversas situaciones.

Los conocimientos que presentan los alumnos es lo que Ausubel (1982) llama esquema previo de conocimiento, que le va a permitir al aprendiz –alumno- transformar y reestructurar sus percepciones, ideas, conceptos y esquemas, ello con la función mediadora de la maestra, entendida esta mediación como esa interacción pedagógica que lleva a la

³⁶ Las tablas muestran los siguientes valores: C: concepto, RL: Relaciones lógicas; d: Densidad

generación del pensamiento teórico y empírico, esa interacción nos habla de un proceso activo donde el alumno no debe ser sólo receptor o ejercitador de algoritmos.

En el caso del proceso de aprendizaje de los conocimientos geométricos y la medición, hay que considerar dos grandes momentos: una etapa sensoperceptual, y otra que ocurre cuando el alumno comienza a interiorizar; es decir, cuando desarrolla la capacidad de interiorizar las propiedades geométricas observadas, y con ello empieza el conocimiento geométrico, el aprendizaje de la geometría, para posteriormente medir esas figuras que han interiorizado.

La interiorización requiere que el alumno reflexione sobre lo observado y ahí comienza el papel de los maestros, para ayudar a sus alumnos a hacer consciente sus experiencias y a poner en marcha su pensamiento geométrico, lo que provoca su reflexión, incorporando en él, progresivamente, todas las nociones y propiedades descubiertas con su correspondiente vocabulario geométrico; esperando que en los alumnos de primaria, buena parte del aprendizaje conceptual se debe al hecho de que las conjeturas correctas son las que más a menudo vienen promovidas por una determinada situación (Langford, 1990), por lo que habrá que propiciar actividades que promuevan situaciones concretas y con un discurso acorde con el tema que se está trabajando, de lo contrario, si una situación sugiere de forma regular una idea desorientadora, ésta terminara afianzándose con firmeza, por ejemplo: cuando se habla de: *“mide 25 cuadritos”, “hay que contar las rayitas”, “para el perímetro multiplicas base por altura”, “con la regla medir las esquinas”*.

Por lo que se describió en la clase de segundo grado, denotamos que en la práctica cotidiana del aula, son más las actividades pasivas que realizan los alumnos: estar sentados, derechos, callados, escuchando la explicación de la maestra, escribiendo en sus cuadernos lo que la maestra escribió en el pizarrón y seguir las indicaciones de qué hacer.

Después que la maestra explicó el tema y aplicar la posprueba observemos la tabla 7, que muestra que no hay gran diferencia en cuanto al cambio conceptual.

Veamos los resultados de la posprueba:

**INDICES Y CLASIFICACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES CONCEPTUALES
DE LOS ALUMNOS DE 2° (POSPRUEBA)**

Alumno	C	RL	D	Cc	Cr	c	Q	q. corr	TOC
1. JA	6	6	1	0.273	0.190	0.250	0.052	0.302	MN
2. AG	9	13	0.692	0.455	0.333	0.250	0.152	0.402	MR
3. AT	5	12	0.417	0.182	0.095	0.500	0.017	0.517	MN
4. MM	5	10	0.400	0.182	0.190	0.500	0.035	0.535	MN
ALTO	6	10.25	0.627	0.273	0.202	0.375	0.064	0.439	MN
5. LR	4	6	0.666	0.091	0.095	0.250	0.009	0.259	MN
6. VR	4	10	0.400	0.364	0.238	0.500	0.087	0.587	MR
7. MA	5	8	0.625	0.364	0.238	0.500	0.087	0.587	MR
8. TC	7	9	0.777	0.182	0.142	0.250	0.026	0.276	MN
MEDIO	5	8.25	0.617	0.250	0.178	0.375	0.052	0.427	MN
9. NV	3	4	0.75	0.000	0.048	0.250	0.000	0.250	MN
10. KM	4	6	0.666	0.090	0.095	0.250	0.009	0.259	MN
11. JJ	5	6	0.833	0.090	0.143	0.500	0.013	0.513	MN
12. DG	7	7	1	0.273	0.238	0.250	0.017	0.267	MN
BAJO	4.75	5.75	0.812	0.113	0.131	0.313	0.016	0.322	MN
Prom. Gral	5.25	8.08	0.685	0.212	0.170	0.354	0.044	0.396	MN

Tabla 7. Resultados de posprueba de alumnos de segundo grado.

De acuerdo a los resultados de la Tabla 7, denotamos que de los 12 alumnos, 9 (75%), se encuentran en Marco Nocial, es decir, en los alumnos existe la noción de que hay figuras geométricas y que estas tienen relación con el perímetro, sin embargo la mayoría no logran explicarlo, ni ejemplificar, sólo describen que hay figuras y que estas tienen lados. Llama la

atención que dos de los alumnos que se encuentran en el nivel medio de interés logran una mejor organización conceptual, lo que equivale a pasar a Marco Referencial, pero no es suficiente para pasar a Marco Conceptual.

Estos resultados nos llevan a considerar las actividades cotidianas que realiza la maestra de segundo grado, por ejemplo el dejar de tarea: sacar el perímetro de diferentes figuras, y las actividades que ejemplificamos en el salón de clases, donde dejó ejercicios de obtener el perímetro de dos figuras. La explicación que hace la maestra y las tareas que deja parece que no son suficientes para que el alumno adquiriera el concepto de perímetro; ya Piaget en 1956 planteó que la experiencia de obtener el perímetro de diferentes figuras geométricas es insuficiente para adquirir estructuras operatorias.

Ya en un estudio realizado por Gálvez en 1985, planteó que generalmente los alumnos se basan sólo en la percepción global de las figuras para identificarlas, pero no siempre son capaces de especificar las diferencias, por ejemplo de un cuadrado y un rectángulo, que tiene 4 lados, sin embargo las figuras no son iguales, para lograrlo se necesita que el alumno realice actividades que lo lleven a la reflexión, a extraer preguntas de los ejercicios que realizó, a proponer actividades, crear figuras sacando el perímetro, compartir con sus compañeros las experiencias, dialogar sobre sus resultados, sólo así podrá acceder a la construcción de estructuras lógico matemáticas, que lo lleven a describir, explicar y ejemplificar qué es el perímetro.

Siguiendo con el análisis, veamos algunos casos. Notamos que la alumna Araceli Trejo (AT), que se encuentra en el nivel alto de interés y la alumna Karina Méndez (KM), de nivel bajo de interés, ambas se encontraban en la preprueba en el Marco Referencial y para la posprueba pasan – o bajan- a Marco Nocional, lo que significa que los conocimientos previos que tenían no estaban bien conformados, por lo que se crea un desequilibrio cognitivo (Piaget, 1979), que propicia no lograr estructurar por el momento su estructura mental para poder conceptualizar el perímetro.

Es evidente que la maestra debe estar atenta a las competencias de cada uno de sus alumnos a fin de implementar estrategias que le lleven al alumno a construir cada uno de los conceptos que se enuncian en planes y programas, así como en la motivación extrínseca,

que le permitirá al alumno desarrollar la motivación intrínseca, que deriva en factores como el interés y esfuerzo para cumplir con una tarea y promover el aprendizaje.

Ahora veamos un caso específico para ver la organización conceptual que desarrolla una alumna que no presenta cambios entre la preprueba y la posprueba. El caso de la alumna Arely González (AG), es una niña de 7 años, se encuentra en el nivel alto de interés y en Marco Referencial (MR) de TOC. De acuerdo a la representación que tiene de ella misma (Miras, 2002), es una niña inteligente, que le gusta estudiar, es buena para las matemáticas y por eso le gusta explicarle a sus compañeros cuando no entienden.

Además en la entrevista comenta que las matemáticas es la materia que más le gusta, que algunas veces se le hace difícil pero cuando llega a su casa se pone a estudiar y le pregunta a su mamá o también le pregunta a su maestra, le gusta mucho resolver multiplicaciones y fracciones. Es una de las alumnas que aparece con calificaciones altas (10), es de las primeras en terminar los ejercicios que se dejan en clase y después de que termina les explica a sus compañeras que se sientan junto a ella. Cuando pide la maestra que contesten es de las primeras que alza la mano, regularmente siempre hace su tarea, cree que es importante estudiar matemáticas porque de grande le gustaría ser maestra y si no sabe no va a poder explicarles correctamente a sus alumnos.

Al parecer la alumna Araceli percibe la utilidad de lo que ha de aprender, por lo que su interés y esfuerzo es alto, mostrando las ganas por aprender.

Sus respuestas en la preprueba presentan los siguientes componentes³⁷

P1: [El **perímetro** *son*] las *medidas* del contorno *de* una figura.

P2: [*Para sacar* el **perímetro**] *medir* sus partes.

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] *midiendo* con una regla *con* el contorno.

De acuerdo al análisis del MAP (Anexo 5), estas respuestas están formadas por 3 proposiciones³⁸ en las que utiliza 6 conceptos articulados con 8 relaciones lógicas, es decir, el equilibrio lógico-conceptual está expresado en forma de un texto denso, $d = C/R = 6/8 =$

³⁷ Las proposiciones están numeradas como P1, P2, P3, núcleo conceptual en negrillas, relaciones lógicas en cursivas y componentes implícitos en corchetes.

³⁸ Recordemos que la proposición es un enunciado temático-contextual, formado por lo menos por dos o más conceptos y por lo menos por una relación lógica que los conecta (CRC), comprende una estructura sintáctica de tipo sujeto – predicado y comunica significado contextual.

0.750³⁹. Al hacer el análisis de correspondencia, encontramos que la estudiante se refiere al concepto de perímetro de forma implícita en sus tres proposiciones y el concepto de contorno presenta correspondencia conceptual equivalente, es decir, la estudiante tiene la idea de que el perímetro tiene que ver con el contorno (lado) de una figura, pero no logra explicar que la medida de esos lados hacen referencia a la suma de los mismos, expresándolo en centímetros o metros (como aparece en el criterio)⁴⁰. (Anexo 4).

No logra ejemplificar cómo en una figura cualquiera hay que sumar cada uno de los lados para obtener el perímetro.

Después de que la maestra dio la explicación del tema y días después aplicar la posprueba, se observa un avance en la organización lógico-conceptual, presentando los siguientes componentes:

P1: [El **perímetro**] *es medir* objetos

P2: [Para sacar el **perímetro**] *haces* la figura *sacar* el perímetro y sumas

P3: [Un ejemplo de **perímetro** *es un*] cuadrado de 3, 3, 3, 3 cm. [*entonces*] $6 + 6 = 12$ [y] un cuadrado de 2, 2, 2, 2 cm. [*entonces*] $4 + 4 = 8$ [y] un rectángulo de 3, 1, 1, 5 [*entonces*] $8 + 2 = 10$

De acuerdo al análisis del MAP (Anexo 6), las respuestas de la alumna están formadas por 3 proposiciones en las que utiliza 9 conceptos y 13 relaciones lógicas, por lo que el equilibrio lógico-conceptual está expresado en forma de un texto denso: $d = C/R = 9/13 = 0.692$.

En la proposición 1 y 2 utiliza relaciones lógicas que son innecesarias, en la proposición 3 logra hacer 3 ejemplos, sin el uso de relaciones lógicas, las cuales aparecen como implícitas; el texto está organizado con un concepto núcleo (perímetro), que hace correspondencia de forma implícita con el criterio. En el análisis de correspondencia encontramos que la alumna no logra explicar qué es el perímetro, pero ya aparece una noción de que hay que sumar, aunque no explicita que son las medidas de los lados (como

³⁹ La densidad se explica como la proporción del número de conceptos C, respecto al número de las relaciones lógicas R; cuando hay una proporción adecuada de conceptos y relaciones es un texto, se entiende que hay la densidad suficiente para ser entendido

⁴⁰ Recordemos que la prueba igualmente la contestaron los tres profesores (2º,4º,6º), quedando como prueba criterio la de 2º, por considerar que reúne los conocimientos mínimos que debe comprender el alumno y que deberían quedar claros sobre todo para los alumnos de 4º y 6º.

aparece en el criterio); su organización conceptual no contiene componentes descriptivos y explicativos suficientes, sólo en la proposición 3 donde encontramos el nivel ejemplificativo, logra dar 3 ejemplos de figuras donde suma los lados para obtener el perímetro, pero en el tercer ejemplo no anota las cantidades correctas a lo que sería un rectángulo y en ninguno de los ejemplo tiene el manejo de la medida convencional (cm.), si bien se observan cambios entre la preprueba y posprueba, le permite mejorar su nivel de Marco Nocial a Marco Referencial, pero no es suficiente para pasar a Marco Conceptual.

Ahora veremos qué pasa con un alumno de nivel medio de interés.

El alumno es Miguel Alfaro (MA). Es un niño de 7 años y la matemática no es la materia que más le gusta, prefiere ciencias naturales sobre todo por saber de los diferentes animales. Con respecto a matemáticas cree que es importante aprender las operaciones para que pueda pasar a tercero, cuando la maestra pregunta no es de los primeros en alzar la mano, es de los alumnos que hacen su tarea y cuando no entiende le pregunta a su mamá o a su hermano que es mayor, le gusta terminar a tiempo los ejercicios, porque no le gustaría reprobar el año.

Sus respuestas a la preprueba son las siguientes:

P1: [El **perímetro**] *es medir* los **lados** de una figura

P2: [Para sacar el **perímetro**] *mides* por el contorno

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] *de* un cuadrado *tiene* los cuatro **lados** *son* iguales.

Al hacer el análisis con el MAP encontramos (Anexo 7) que su respuesta está dada en 3 proposiciones en las que utiliza 6 conceptos y 10 relaciones lógicas, dando como resultado una densidad de 0.600, lo que equivale a un texto denso, es decir, se hace referencia a algunos conceptos que aparecen en el criterio como lados, figura, contorno, pero no hay mucha claridad en sus respuestas, por ejemplo en la proposición 3, se le pide que de un ejemplo de obtención del perímetro, sin embargo sólo habla del cuadrado y sus características, asimismo el concepto de perímetro aparece de forma implícita; el concepto de lado está explícitamente pero falta la conexión con “la suma de las medidas” como aparece en el criterio.

Después de que la maestra dio la explicación del tema, el alumno Miguel (MA), contestó en la posprueba lo siguiente:

P1: [El **perímetro**] es el lado *de* las figuras geométricas

P2: [Para sacar el **perímetro**] contar cuantos centímetros *tiene cada* lado.

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] es un cuadrado de 5, 5, 5, 5 cm. *igual a* 20

Estas respuestas (Anexo 8) están conformadas en 3 proposiciones, donde utilizó 5 conceptos y 8 relaciones lógicas, lo que equivale a una densidad de 0.625. Se puede decir que el alumno hace correspondencia de forma implícita con perímetro y lado, al describir qué es el perímetro menciona que son los lados de las figuras, sin embargo no habla de medir y sacar las medidas en centímetros, por lo que se refiere en forma incompleta al contenido descriptivo que se exige en el criterio; logra ejemplificar al hacer un cuadrado y sumar las cantidades de los centímetros pero no logra el aspecto explicativo.

Pero qué pasa con un alumno que su interés es bajo. Para ejemplificarlo presentamos el caso de Natael Vásquez (NV). Él es un niño de 7 años, es de los alumnos que están sentados hasta atrás, platica y juega durante las clases, obtuvo 7 de calificación en la evaluación del primer bimestre, no le gusta hacer las tareas y seguido le ponen en su cuaderno falta de tarea, igual en su cuaderno –seguido- aparece la frase de “*no trabajo*”, manifiesta que las matemáticas no le gustan, en el libro vienen muchos ejercicios que no le gusta hacer porque se tarda mucho, “siempre se equivoca”, -así lo manifiesta él-, y no le entiende, por lo que prefiere ciencias naturales.

Las respuestas que dio en la preprueba fueron las siguientes:

P1: [El **perímetro**] es medir cosas

P2: [Para sacar el **perímetro**] es una figura de 5, 4, 5, 4 cm.

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] con la regla

De acuerdo al análisis, el alumno utiliza 4 conceptos y 5 relaciones lógicas, dando como resultado una densidad de 0.800, se puede notar que Natael utilizando un mínimo de conceptos y más de relaciones lógicas, hace correspondencia de forma implícita sólo con el perímetro y explícitamente con una relación lógica, la cual hace referencia de medir, sin embargo no logra explicar que esa acción de medir es para las figuras geométricas, que no logra explicitar, para él son cosas, lo mismo ocurre en P2, donde sólo nos describe una figura con sus medidas, pero no logra explicar qué hacer con esas medidas y finalmente con la respuesta de P3, no logra ejemplificar cómo obtener el perímetro, sólo tiene una idea de

que hay que utilizar la regla, pero ya no hace conexión con la relación lógica de medir, ni con las cantidades o el proceso para obtener el perímetro.

Al aplicar la posprueba y hacer el análisis, los resultados fueron:

P1: [El **perímetro**] sacar el número

P2: [Para sacar el **perímetro**] haces la figura

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] con la regla

Como se puede observar no hay un cambio conceptual significativo, pareciera que nunca asistió a la clase, o que no tuvo ninguna experiencia de sacar el perímetro de diferentes figuras; el alumno utilizó 3 conceptos y 4 relaciones lógicas, que es menor a lo que utilizó en la preprueba, su discurso es denso 0.750, deja fuera la mayoría de los conceptos utilizados en el criterio. Hace correspondencia idéntica de forma implícita con perímetro en las tres proposiciones, en P2 tiene la idea de que el perímetro tiene que ver con las figuras, pero no logra explicar cómo obtenerlo de esas figuras.

En el caso del alumno Natael parece que no percibe aún la utilidad que puede tener el aprender el concepto de perímetro o de las matemáticas:

“Pues las matemáticas nos ayudan para ir a la tienda y que nos den bien el cambio, por eso trate de aprenderme bien las sumas y las multiplicaciones”

(Natael, alumno de 2º grado).

Como resultado del análisis de los alumnos de segundo grado podemos decir que la enseñanza del perímetro realizada cotidianamente, es importante que se trabaje en la diferencia entre perímetro y área, pero que antes de pasar a otro concepto la maestra pueda identificar que sus alumnos han comprendido y pueden describirlo, explicarlo y ejemplificarlo, además es importante el manejo de las medidas convencionales ya que terminan dando sólo el dato numérico, por ejemplo el cuadrado mide 6, y en el caso del área diciendo que el cuadrado tiene 8 cuadritos de área, estos malentendidos se siguen practicando y los encontramos en alumnos de cuarto y sexto grado de primaria, como veremos más adelante.

Asimismo se hace necesario mayor trabajo de resolver diferentes problemas que tengan que ver con la obtención del perímetro, a fin de que los alumnos al término del ciclo escolar hayan adquirido el concepto. Por lo que habrá que considerar que hay una relación entre

percepción y aprendizaje, existiendo dos maneras para adquirir conocimientos (en función de la experiencia), o por el contacto inmediato (percepción) o por las relaciones sucesivas en función del tiempo y las repeticiones objetivas (Piaget, 1979); lo que equivale a presentarle a alumno diversas actividades y experiencias que le permitan identificar y adquirir posteriormente la diversidad de figuras y la obtención de su perímetro.

Lo que se pudo detectar en el grupo de segundo grado es que no hay una diferencia significativa entre los alumnos de alto nivel de interés, con mediano nivel de interés hacia las matemáticas, la diferencia con los alumnos de interés bajo es el número de conceptos y relaciones lógicas que es menor. La mayoría de los alumnos que se analizaron se encuentran en un Marco Nocional.

Parece que en el caso de los alumnos de 2° grado tiene que ver con la edad, ya que un niño a los 7 - 8 años su interés por el contenido y la tarea de aprendizaje, así como su percepción de competencia no están suficientemente arraigadas, como para darle un sentido personal al aprendizaje, considerando que las representaciones, expectativas y atribuciones que conforme el alumno tienen una incidencia en qué debe aprender, cómo debe aprenderlo y por qué debe aprenderlo.

Considerando las preguntas planteadas en la investigación, podemos decir, que el interés hacia las matemáticas se relaciona con el aprendizaje matemático; en el caso de los alumnos de 2° grado, cuando logran aprender este conocimiento su interés se ve manifiesto en la utilidad que este conocimiento les da, por ejemplo el saber el cambio que les van a dar en la tienda de la escuela, cuando la mamá les encarga ir a comprar un producto en el que tiene que saber el costo, pagar y recibir cambio. Ello los motiva para tener el interés por aprender conocimiento matemático, en especial los que sean de su utilidad, por ejemplo aprender a sumar para que no los hagan tonto en la tienda. De acuerdo a los resultados no podemos decir -con los alumnos de segundo grado-, que a mayor interés mejores resultados en la organización conceptual en el aprendizaje del perímetro, ya que no hubo diferencia significativa de resultados entre los alumnos que tienen alto nivel interés y los que tienen bajo nivel de interés.

Se encontró que en la preprueba el 75% de los alumnos obtuvieron una organización conceptual débil del concepto de perímetro (Marco Nocional), lo que significa que en ese momento habían asimilado conocimientos en partes mínimas. Relacionan el concepto de

perímetro con la existencia de figuras geométricas como el cuadrado, rectángulo y triángulo (que son las que conocen), pero no logran organizar sus esquemas de conocimiento a fin de poder explicar, describir y ejemplificar qué es el perímetro.

Para la posprueba los resultados no mejoraron, ya que siguió el 75% de alumnos en Marco Nocional, su lenguaje para contestar las preguntas es mínimo, sólo señalando (igual que en la preprueba), que hay figuras geométricas, mostrando la percepción global de las figuras, pero no mostrando sus características específicas y el proceso de medición.

Como podemos ver más adelante es diferente en los grados de 4° y sobre todo de 6°, donde parece que el interés está mayormente relacionado con el proceso cognitivo que realizan y una representación sobre lo que deben de aprender.

5. 3 La dinámica cotidiana en el aula de cuarto grado

Entrar al aula y considerarla como espacio social (Campos y Gaspar, 1996), nos permitió visualizar la interacción entre maestro y alumnos y entre alumnos, en relación con el contenido matemático, a través de la organización lógico-conceptual, considerando que las formas de enseñar y aprender tienen que ver con el contexto de la escuela, del salón, su mobiliario, su espacio, las dinámicas cotidianas y sus rutinas.

Es entonces que cuando nos adentramos al grupo de 4° grado logramos detectar diversas situaciones. El salón de 4° grado, se encuentra en el segundo piso de uno de los edificios que componen la escuela, tiene una extensión de 6 x 5 metros aproximadamente, el salón cuenta con ventanas en dos de los extremos, abarcando la mitad de la pared, las cubren cortinas, que por las mañanas son de gran ayuda ya que no permiten la entrada –directa- de los rayos del sol; pasadas las 10 de la mañana el maestro regularmente abre las cortinas para que entre luz natural, además cuenta con luz artificial que está prendida durante todo el día; en el salón se encuentra un escritorio y silla para el maestro, al lado un estante para el maestro del turno matutino y otro para el turno vespertino, en una de las paredes –que queda enfrente de las bancas- se encuentra un pizarrón blanco, que es el que usan cotidianamente.

Hay 4 filas de bancas binarias de madera, colocadas una detrás de la otra; en una de las paredes del salón –atrás de las bancas- se encuentra otro pizarrón (verde) que ya no se

utiliza, a un lado un mueble con algunos libros empolvados, en la parte de arriba del pizarrón verde hay una televisión y video (estos son adquiridos por lo recaudado en las diferentes actividades que realizan los padres de familia como kermes y rifas), y son utilizadas esporádicamente para ver algunos videos educativos o películas.

A continuación se presenta una fotografía del aula



Aula de 4º grado, en una junta que tuvo el maestro con los padres de familia.

El grupo está integrado por 38 alumnos que tienen entre 9 y 10 años de edad, de los cuales 20 son niñas y 18 niños. El maestro tiene 38 años, su formación inicial es de la Escuela Normal donde hizo la licenciatura en educación primaria, luego curso la Licenciatura en Pedagogía en la UNAM y posteriormente la Maestría en Ciencias de la Educación en el ISCEEM (Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México), le falta obtener el grado.

“Yo tengo 20 años de servicio con dos años de permiso sin goce de sueldo, en uno de ellos me fui como docente a Oaxaca y el otro me fui a Baja California Norte, al sur de Ensenada. Ahí trabaje en secundaria, en una secundaria oficial, ahí daba la asignatura de Español, ya en Oaxaca trabaje

con gente soque, con indígenas soques dando alfabetización a niños y mujeres de la localidad. Eso fue por gusto un año y el otro porque fue mi servicio social de la UNAM”.

Lo que nos platica este maestro me lleva a reflexionar en lo que plantea Tenti (2006), una nueva identidad del trabajo docente supone una combinación renovadora de componentes de la profesión, la vocación y la politización, esto es, la formación permanente es bien recibida, lleva a la profesionalización, pero, al mismo tiempo esa vocación que tiene que ver con lo afectivo, por el gusto de lo que se hace, aunado a una visión crítica de la educación, las condiciones, los cambios, las reformas, las necesidades y los compromisos, estos componentes tendrían que ir conformando una nueva identidad del trabajo docente.

Como habíamos mencionado -en esta escuela- la directora pide a los maestros que den tres opciones del grupo con el que quieren trabajar para el siguiente ciclo, en este caso sí se considero la opción del maestro que eligió el 4º grado:

“4º grado me intereso porque yo no conocía los programas, yo estuve trabajando muchos años con 5º y 6º. 4º grado, yo lo tuve en mi primer año de servicio pero era diferente el programa que yo manejaba en esos años, era todavía la Reforma que se manejaba en el 74 y bueno viene la reforma del 93 y yo no la conocía en 4º grado, me había estancado en 5º y 6º y bueno fue por gusto y por la historia que yo había tenido que decido tener 4º grado, que por cierto un excelente grupo, muy buen grupo en muchos aspectos y las edades pues están en excelente edad los chavitos porque son como esponjitas y aprenden lo que uno les da, a diferencia de los de 6º que son más renuentes a ciertas cuestiones, a ciertos aprendizajes, a ciertas experiencias, todavía con los chicos de 4º grado podemos cantar y no les da pena”. (Maestro Antonio, de 4º grado).

Esto que expresa el Maestro de 4º grado, no cabe duda que manifiesta sus creencias, que constituyen la base de la vida, ya lo dice Ortega y Gasset, (1940, citado en Pozo, 2009, 29), que cuando creemos la verdad en una cosa no tenemos la “idea” de esa cosa, sino que simplemente, “contamos con ella”, y es parte del actuar en la práctica educativa.

Para los alumnos el maestro es bueno porque les cuenta historias, no los regaña y les da muchos consejos, manifiestan que lo quieren mucho:

“Mi maestro enseña bien, es muy buena onda, no es enojón, es justo y es muy buena onda”.

“Mi maestro me cae muy bien, porque es muy agradable y además enseña demasiadas cosas y luego nos enseña de lo que comen los animales, de la gente de diversos países, su lengua, también cuando él ha ido de viaje nos cuenta historias, claro cuando tenemos tiempo libre”.

“Mi maestro es buena onda porque hace la clase divertida y te mantiene atento”. (Alumnos de 4° grado).

En este sentido podemos decir que maestro(s) y alumnos elaboran diversas creencias, valores que conjuntan representaciones, a partir de las cuales perciben y valoran sus respectivas actuaciones, asimismo generan expectativas respecto al curso previsible de la actividad conjunta y sus resultados (Miras, 2002), entonces, en este contexto al realizarse diferentes actuaciones que repercuten directa o indirectamente en las conductas tanto de maestros como de alumnos, se crea un ambiente particular, donde el respeto y la comunicación son esenciales, ya lo dice Esteve (2006, 62):

“El respeto de los alumnos hacia el profesor no se fundamenta en su conocimiento de la materia de enseñanza, sino en sus actitudes en clase, en la percepción de su seguridad en sí mismo, en su calidad humana y en su dominio de las destrezas sociales de interacción y comunicación en el aula”.

Así es como lo manifiestan los alumnos:

¿Qué opinas de tu maestro?

Que es muy bueno y que sí estudio mucho para llegar hasta aquí porque siento que hay otros que enseñan pero no aprendes, por ejemplo el maestro Nicolás enseña muy rápido y nuestro maestro va más lento y nos va explicando y nos va explicando cómo va pasando. (Yolotzin, alumna de 4° grado).

Con respecto a la materia de matemáticas se trabaja -en este grupo-, de lunes a jueves, el viernes sólo si queda pendiente algún ejercicio trabajan matemáticas, en caso contrario se deja para materias como: civismo, educación artística y educación física, regularmente matemáticas se trabaja por las mañanas.

Las matemáticas no es la materia que más le gusta enseñar al maestro:

“Bueno me gustan varias, me gusta mucho Español y me gusta Naturales, eso de que me guste Naturales con los niños de 4º es porque ellos están interesados y no me cuesta trabajo, en cambio historia, que a mí la historia me encanta, es la materia que más me ha gustado durante toda mi formación, pero me cuesta mucho trabajo hacerle entender al niño la necesidad de estudiar la historia y por qué estudiarla y entonces como me desespera que no entiendan eso por eso me voy mucho al dato, es difícil que el niño pase porque en 4º grado estudiamos historia de México”. (Maestro Antonio, de 4º grado).

Las prácticas de enseñanza tienen estrecha relación con las creencias. Ya lo dice Gómez Chacón (2000), que los conocimientos matemáticos son importantes, pero los hechos nos demuestran que las diferencias más significativas que se producen en las actuaciones del maestro están marcadas por las creencias acerca de las matemáticas y su aprendizaje. De este modo lo constatamos cuando le preguntamos al maestro si consideraba que las matemáticas son importantes:

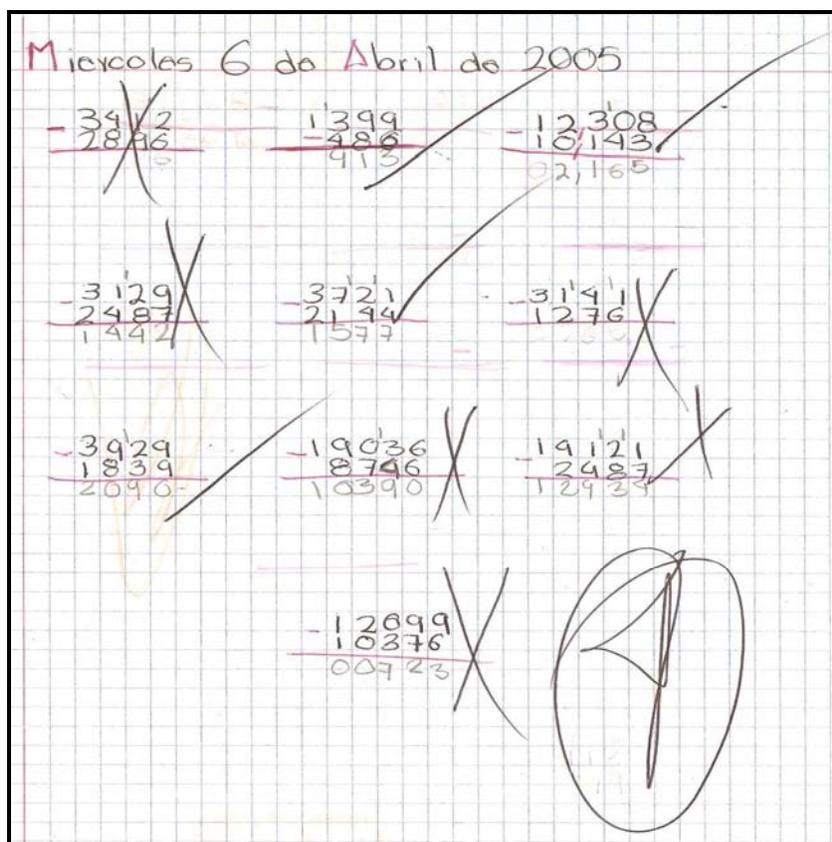
Las matemáticas me gustan ¡eh! (se queda pensando)... si es interesante conocerlas, sin embargo veo mucho dato, mucho concepto que el niño no tiene el nivel o la etapa que debe vivir de desarrollo para entender las matemáticas, tan solo tengo chavitos que no tienen la adquisición del número, no han adquirido el concepto ni el manejo de este del número, aunque para mí las matemáticas es fundamental en la formación del ser humano”.(Maestro Antonio, de 4º grado).

Con esta afirmación que hace el maestro, estamos de acuerdo con lo que dice Boggino (2007, 72) los maestros regularmente reducen la enseñanza de la matemática a grafismos y

algoritmos que, a su vez, *se plantean en forma aislada y descontextualizada* a través de situaciones de escaso significado para los alumnos (por lo general, ejercicios o cuentas).

Así, volvemos a confirmar cuando el maestro utiliza como estrategia dejarles diario (a excepción del viernes) hacer operaciones ya sea de suma, resta, multiplicación o división, que trata de calificar al día siguiente.

A continuación colocamos un ejemplo con uno de los cuadernos:



Tarea realizada por alumno José de 4º grado y calificada por el maestro.

Las tareas las califica durante la clase mientras los alumnos van resolviendo algún ejercicio ya sea del libro o en el cuaderno, sin embargo encontramos que no se da el tiempo para trabajar los errores que tienen los alumnos o explicar lo que no han entendido de las tareas, por ejemplo en esta tarea que realiza la alumna, obtuvo como calificación 4 pero no se

retroalimentó del por qué está mal y qué se le dificulta de las operaciones (en este caso de las restas).

Siguiendo con matemáticas, la dinámica que lleva el maestro es ir viendo cada una de las lecciones del libro, el maestro lo explica, algunas ocasiones se trabaja en equipo -que es lo que más propicia el maestro-, otras individualmente y se termina con ejercicios en el cuaderno.

“Cómo la impartimos, bueno pues la impartimos de varias maneras, puede ser lectura, puede ser una exposición por mi parte, puede ser una exposición por parte del chavo, a mi me gusta llevarlo paso a paso, ¡he! Leo mucho el texto y puedo interrumpirlo, lo interrumpo para poder dar una explicación de eso, luego me voy al antecedente, pero a lo mejor no me voy a esos rollos y a lo mejor si lo hago más extenso, pero trato de que se ejemplifique lo más posible”. (Maestro Antonio, de 4° grado).

El grupo en su mayoría son alumnos muy participativos, y el maestro en su trabajo cotidiano propicia regularmente un ambiente donde se permiten quejas, sugerencias, aprobación e incluso bromas por parte de los alumnos; el maestro lo expresa así:

“Trato de que mis alumnos sean independientes, se sientan en confianza y no en una situación de miedo”.

Las clases es el resultado del trabajo que realizan maestro y alumnos, de hecho, afrontar una clase heterogénea plantea numerosos problemas al maestro, que debe ajustar y reorganizar su metodología (Esteve, 2006, 48). En este caso el maestro de cuarto grado utiliza regularmente dos formas de relación: el trabajo simultáneo con el grupo y de manera individual con los alumnos, siendo un auxiliar importante el libro de texto.

Para el maestro las matemáticas son abstractas y por eso su dificultad, por ello trata de explicarles y ponerles algunos problemas aunque se ha dado cuenta, nos dice:

“Que no razonan y por eso se les dificulta resolverlos”.

Al respecto nos dice Ávila (2009) que tradicionalmente, el razonamiento ha estado en boca de los profesores; << ¡Que los niños razonen! >>, se oye decir a los viejos maestros. La frase también se lee en antiguos materiales elaborados para orientar la enseñanza de las

matemáticas. Pero cualquiera que sea su origen, tal idea pareció haberse revitalizado con la entrada de las nuevas matemáticas (p. 300), y ha continuado con las ideas constructivistas y las ideas de competencias.

El maestro -al igual que la maestra de segundo-, tiene sus estrategias para “tranquilizarlos” cuando están hablando mucho, antes de realizar una actividad les piden a los alumnos que estén callados, atentos y bien sentados. Como estrategia rutinaria es que suban las manos, las bajen y las crucen:

M: A ver están muy inquietos, arriba las manos... abajo... cruzadas, [los alumnos van siguiendo las instrucciones], silencio hable uno por uno. (Maestro Antonio, de 4° grado).

Los alumnos ya saben que ese ejercicio significa que deben sentarse y quedarse callados, son las normas que establece el maestro y que ya está comprendido por los alumnos.

A continuación presentamos un ejemplo de la clase que se realiza cotidianamente en matemáticas, observando que al maestro le gusta trabajar con el libro de texto:

El maestro primero escribe la fecha en el pizarrón

M: Saquen su libro de matemáticas vamos a trabajar la página 40

[Los alumnos sacan sus libros y antes de que todos estén con el libro abierto en la página que indicó el maestro, empieza a leer].

M: La camioneta de Don Fermín. Después de varios años de acarrear la fruta en burros, don Fermín se animó a comprar una camioneta. Fue a la ciudad y visitó un lugar donde venden autos usados. ¿Cuánto cuesta la primera camioneta? mmm... Carlos

[Varios alumnos alzan la mano mientras el maestro decide quien contesta]

Carlos: 15 mil pesos

M: Bien, ¿Cuánto cuesta el segundo? Mitzi

Mitzi: 7200

[Así siguió preguntando de otras dos camionetas que están en el libro, al término pregunto]:

M: ¿Quién lee el problema 1?

[7 alumnos alzaron la mano, el maestro observando a los alumnos].

M: A ver Gustavo

[Después de que Gustavo lee el problema].

M: Ahora contéstenlo, contéstenlo solos

Aos: ¡Ah!...

M: Solos, si no saben no lo hagan, los que si saben contéstenlo

[Al cabo de 12 minutos 9 alumnos alzaron la mano en señal de que ya habían terminado].

M: ¿Ya terminaron todos?

Aos: No, [otros contestaron que si].

M: Bien vamos a contestarlo entre todos

[El maestro preguntaba, los alumnos alzaban la mano para contestar, el maestro daba la palabra, si estaba correcto pasaba a la siguiente pregunta, cuando estaba mal la respuesta del alumno preguntaba a otro, esta dinámica continuo hasta que terminaron los ejercicios de la página].

M: Bien ahora hagan la siguiente página y los que vayan terminando se pueden salir.

Ao: ¿También solos?

M: Si, ya mañana revisamos sus respuestas.

Al inicio de la clase se observó que no todos los alumnos estaban trabajando, de hecho sólo fueron 7 u 8 los alumnos que terminaron el ejercicio, sin embargo cuando indicó que hiciera la siguiente página y que podrían salir los que terminaran, entonces el trabajo fue más generalizado, aunque no todos hicieron caso de que lo resolvieran individual. Parece que los incentivos favorecen a hacer desaparecer el interés intrínseco que alcanza tener la realización de una tarea, dando lugar, ya lo dicen Alonso y Montero (2002) a que los alumnos se esfuercen sólo cuando piensan que su realización les va a contribuir algún beneficio externo a la misma.

Asimismo la interacción que se suscita en el aula puede o no permitir la construcción de conocimientos, esto depende de qué estrategias implemente el maestro, como es permitirle al alumno la reflexión de lo que está realizando, la argumentación de sus resultados y la discusión de otras alternativas, ese momento interactivo puede ser el detonante para propiciar el aprendizaje, sin embargo no siempre se propician estas acciones, lo que lleva a ejercicios mecánicos de preguntas y respuestas.

Además hay que considerar que el maestro al determinar diferentes estrategias está aprendiendo, a veces está aprobando y no necesariamente aplicando algo que ya sabe, con estas experiencias el maestro va tomando decisiones de la forma de trabajar con sus alumnos.

En cuanto a la resolución de problemas el maestro considera que:

“Los problemas matemáticos deben ser con un lenguaje que el niño maneje, deben ser ¡eh! Lo menos duros, lo menos ¡eh! O sea difíciles, o sea hay que ir de lo más fácil a lo más abstracto, de lo más concreto a lo más abstracto, a veces queremos que el niño se vaya a lo abstracto sin haber hecho ejercicios de abstracción, de razonamiento, de pensamiento, de hasta manejo del lenguaje, es ahí cuando al niño se le aleja de las matemáticas creo yo”. (Maestro Antonio, de 4° grado).

Entonces en la clase regularmente les pone problemas, para que algunas veces los resuelvan en equipo y en otra individual. El maestro tiene el libro: Pienso, razono y reflexiono. Redes Cognitivas y Dominios⁴¹, de ahí les dicta problemas, el siguiente es un ejemplo:

El profesor les indica que saquen su cuaderno de matemáticas porque van a resolver un problema.

M: A ver chavos saquen su cuaderno, tenemos que resolver problemas.

[Los alumnos inmediatamente sacan su cuaderno, cuando el maestro observa que ya todos tienen su cuaderno en su banca].

M: Escriban, la cooperativa escolar prepara plátanos fritos para la venta. Con un plátano formamos 3 bolsas de botana. ¿Cuántos plátanos necesito para llenar 90 bolsitas? ... Ese es el problema lo van a contestar solos y cuando terminen pasan para que los califique.

[Los alumnos comenzaron a resolverlo mientras el maestro salió a poner la música para indicar que iniciaba el recreo de los alumnos de 1°, 2° y 3°, ya que esa semana le tocaba la guardia].

⁴¹ La referencia del libro que utiliza el profesor es: Quiles, C. (2004). Pienso, razono y reflexiono. Redes cognitivas y dominios, México, TME, S. A. de C. V.

Los alumnos -en esa ocasión- mientras el maestro no estaba, se pusieron a resolver el problema, sólo unos cuantos platicaban, pero nadie se paró, al regresar el maestro indicó que pasaran a calificarse los alumnos que ya habían terminado.

Ante esto hay que considerar que para resolver un problema que propicie que el alumno razone, reflexiones y utilice sus conocimientos es necesario considerar lo que Charnay (2002) nos dice:

- La actividad debe proponer un verdadero *problema por resolver* para el alumno: debe ser comprendido por todos los alumnos (es decir que éstos puedan prever lo que puede ser una respuesta al problema).
- Debe permitir al alumno *utilizar los conocimientos anteriores...*, no quedar desarmado frente a ella.
- Pero, sin embargo, debe ofrecer una *resistencia suficiente* para llevar al alumno a hacer evolucionar los conocimientos anteriores, a cuestionarlos, a elaborar nuevos (problemas abierto a la investigación del alumno, sentimiento de desafío intelectual).
- Finalmente, es deseable que *la sanción (la validación) no venga del maestro, sino de la situación misma. (pp. 60-61).*

Si bien es importante que una de las estrategias didácticas para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas sea la resolución de problemas, lo importante no sólo es darles la oportunidad a los alumnos de que los resuelvan, es dar el espacio para trabajarlos, de estar en contacto con las reflexiones, dudas, procesos del alumno; en este caso el maestro no propicio el trabajo de validar el problema entre todo el grupo, por tener que realizar otras actividades, que son parte de su trabajo en la escuela.

Al respecto hago dos reflexiones: por un lado considerar que el propiciar la posibilidad de que los alumnos logren aprendizajes está en íntima relación con los modos de enseñar del docente. Ya lo plantea Boggino (2007), los modos de enseñar tendrán que sustentarse sobre supuestos que consideren las peculiaridades del objeto de conocimiento y la singularidad del sujeto del aprendizaje, es decir, en el aula se tendrán que facilitar actividades de intercambio de ideas, donde el alumno argumente el por qué de esos resultados y no otros; por otro lado la resolución de problemas nos lleva a pensar que los alumnos pueden

aprender en la interacción con las situaciones problemáticas, sin que el maestro trasmita directamente los conocimientos, pero entonces su papel sería el de diseñar situaciones y problemas, promoviendo situaciones de interacción (Ávila, 2009).

Pero, habrá que considerar que el maestro se enfrenta a un sinnúmero de actividades, muchas de ellas de carácter administrativo, que limita los tiempos para la realización de actividades académicas; las guardias, las ceremonias, los concursos, son parte de esas actividades que realiza el maestro, además ante las exigencias de una sociedad que cada día le demanda más, lo que conlleva nuevos desafíos al trabajo de los maestros. Así lo señala Esteve (2006), que hay un auténtico proceso histórico de aumento de las exigencias que se hacen al docente, pidiéndole asumir cada vez mayor número de responsabilidades, y entonces su tarea no se reduce simplemente al ámbito cognoscitivo, al enseñar.

5. 3. 1 ¿Qué pasa con la enseñanza aprendizaje del perímetro?

El plan y programa de estudio nos marca que el alumno para que logre el desarrollo cognitivo, adquiera habilidades y le encuentre significado y funcionalidad al conocimiento matemático, en específico el aprendizaje del perímetro, tiene que:

- Resolver problemas que impliquen la medición de longitudes utilizando el metro, el decímetro, el centímetro y el milímetro como unidades de medida.
- Planteamiento y resolución de problemas diversos que impliquen el cálculo de perímetros.
- Resolución de problemas que impliquen la medición de superficies con el centímetro y el metro cuadrado. (Planes y programas, 1993, 63).

Como se puede observar, se plantea que los alumnos de 4° grado ya tengan un manejo de las medidas convencionales y que las puedan aplicar a diferentes situaciones, así como un manejo de medida de diferentes superficies. Si bien es del 93, para el 2011 no hay diferencias significativas. Entonces veamos qué pasa en el aula.

Como habíamos mencionado es característico de los maestros que antes de iniciar una actividad los alumnos estén bien sentados y atentos, por lo que inician con actividades que los lleven a lograrlo:

El maestro inicia con sus ejercicios de arriba, abajo.

M: Están haciendo mucho ruido, qué pasa, haber todos manos arriba, manos abajo, manos cruzadas, bien ahora saquen el libro de matemáticas [los alumnos van siguiendo las indicaciones].

Como ya habíamos mencionado al ser el aula un espacio social y complejo (Campos, Gaspar y López, 1994), se adquieren además de conocimientos, otros saberes y valores que el maestro introduce: en el aula hay que estar bien sentados, callados y en espera de lo que indique el maestro, al respecto nos dice Tolman (en los años 80s[^]), planteaba que los alumnos realizan comportamientos en su proceso de adaptación continua, si bien ya hay un condicionamiento de cuando escuchan la letanía: “manos arriba...”, saben que deben quedar calladitos y que es previo a iniciar el trabajo, también se puede considerar que los alumnos tienen la capacidad de decidir realizar o no la actividad y de estar, como lo plantea Ausubel (1982) con una disposición para aprender.

Siguiendo con la clase, después de que los alumnos bajaron la voz y la mayoría cruzó los brazos, el maestro indicó:

M: Saquen su libro de matemáticas en la página... [Revisa el libro].

Jesús: 43

M: No en la 42, ¿se acuerdan del hilo que les pedí?

Aos: Sí (algunos alumnos contestan).

M: Lo sacan.

Karla: Yo traje estambre

M: Bien estambre

[El maestro prosiguió a leer las instrucciones y les indicó que hicieran el ejercicio, éste consistía en pegar el estambre alrededor de unas figuras, el tema a trabajar era el perímetro].

[Los alumnos tenían que cortar tiras de 12 cm., un niño hizo una tira larga y empezó a jugar formando una especie de telaraña con los dedos y el estambre].

Se observó que hay alumnos que no llevan su material y lo piden prestado con los amigos. Algunos trabajan solos, otros comentan con su compañero de al lado.

De estas actividades que sucedieron en el aula, a decir de Jaramillo, Torres y Villamil (2007), el maestro continuamente está en un proceso (re) produciendo, (re) construyendo y/o (re) significando saberes y conocimientos, a partir de su práctica, es decir, hay actividades que reproduce en cada ciclo escolar, pero también de acuerdo al grado, la materia, etcétera, va alimentando su práctica pedagógica.

Considero también que las actividades que se realizan en la clase pueden caer en lo que Knijnik (2004) llama “parodia de lo cotidiano”, en donde se crean situaciones en las que las actividades propuestas en el aula sólo sirvan para propiciar la interacción entre los alumnos al compartir sus materiales, al ayudar a cortar el material, al ver la estética de cómo queda pegado el estambre y se pierda el proceso de aprendizaje, en este caso el manejo de medidas convencionales y medidas de diferentes superficies, que va acompañado del conocimiento del concepto de perímetro, y agregaría si bien los alumnos mostraron interés en realizar la actividad (el pegado de estambre), también es importante lograr el interés y sentido de que la actividad que realizaron tiene que ver con el aprendizaje de un concepto que han revisado por varios días, eso es lo que posibilita lo que llama Ausubel y Novak (1982) un aprendizaje significativo.

En este grupo hay un niño que tiene “problemas de aprendizaje”. Así lo manifiesta el maestro, regularmente no trae el material y la tarea, en esa ocasión no lo llevaba y una compañera le ofreció el material y le explico cómo tenía que hacerlo:

Montserrat: ¿Ya viste cómo lo hice?

Erick: [Asentando con la cabeza]

Montserrat: Ahora hazlo tú

Los alumnos regularmente se prestan sus materiales o se ayudan para realizar el ejercicio. Cuando los alumnos terminaron de pegar, el maestro indicó que contestaran las preguntas que venían en el libro, dio un tiempo para que lo realizaran, después el maestro fue leyendo las preguntas y los alumnos contestando.

M: Ustedes cortaron un hilo ¿con qué medidas?

Aos: 12 cm.

[El maestro anota en el pizarrón 12 cm.]

M: Entonces el perímetro es el contorno de cualquier figura, es la orilla de cualquier figura. ¿Qué dijimos que era el área?

Jesús: Los cuadritos que tienen adentro

M: Anoten en su cuaderno (los alumnos tienen que sacar rápidamente sus cuadernos y anotar lo que dice el maestro)...el área es el espacio que se encuentra dentro de un perímetro, agréguele, se mide con cuadrados. [El día anterior que vieron perímetro les dicto lo que era perímetro].

M: ¿Se relacionan perímetro y área?

Brenda: Sí se relacionan porque una figura tiene un contorno y algo adentro

M: Bueno tú dices eso

Tamara: No se relacionan porque el perímetro es en centímetros y el área con cuadrados.

M: Muy bien Tamara, el perímetro se mide con medidas lineales y el área con centímetros cuadrados.

Carlos: Maestro entonces el perímetro se mide en centímetros y el área es lo que tiene adentro.

M: Sí... ¿Alguien tiene duda de lo que es el perímetro y el área?

[Les pregunta a varios niños la diferencia entre ambos conceptos, algunos repiten lo que el maestro dijo, otros no saben que contestar, cuando es el caso el maestro le pregunta a otro alumno].

M: ¿Quedo claro chavos?

Aos: Sí

M: Tarea anoten

Aos: ¿Aparte de las operaciones?

[Una rutina es que diario tienen que hacer dos o más operaciones de tarea, ya sea sumas, restas o multiplicaciones].

M: Sí, aparte de las operaciones. Dibuja 4 figuras que midan de perímetro 16 cm. Tendría que decirles la medida del área?

Aos: No...

[Con eso terminaron el trabajo de matemáticas y el maestro les pidió que sacaran su libro de Español].

De acuerdo al libro del maestro, “en muchas de las actividades que realizan los alumnos de cuarto grado, el material concreto es necesario. Algunas veces lo utilizan como un instrumento que permite buscar, construir y llegar a la solución de un problema” (Libro para el maestro. Matemáticas, cuarto grado, 1994, 19), es el caso de del ejercicio 18 del libro de matemáticas, titulado “Hilaza para el contorno”, donde se pide que con hilos de 12 centímetros cada uno (que les pidió el maestro que trajeran de tarea), lo peguen en el contorno de 6 figuras que se ilustran, las cuales son de diferentes forma y tamaño, para después resolver diferentes problemas.

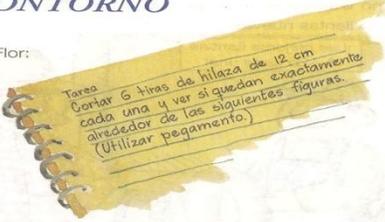
Se propone que en 4º grado las actividades didácticas para la enseñanza de la medición de superficies, primero se parta de formar diferentes figuras con igual perímetro y diferente área (es el caso de la lección que trabajaron en el libro: “Hilaza para el contorno”).

Al respecto coincidimos con lo que dice Galvés (2000), los alumnos necesitan darse cuenta de cuáles son los componentes importantes de un objeto o figura antes de interesarse o realizar acciones de medición o saber sus nombres, estas actividades le van a permitir pasar al contenido de medir figuras y sólo después de que haya quedado comprendido se pasara al uso de fórmulas.

A continuación presentamos el ejercicio que realizaron los alumnos: “Hilaza para el contorno”.

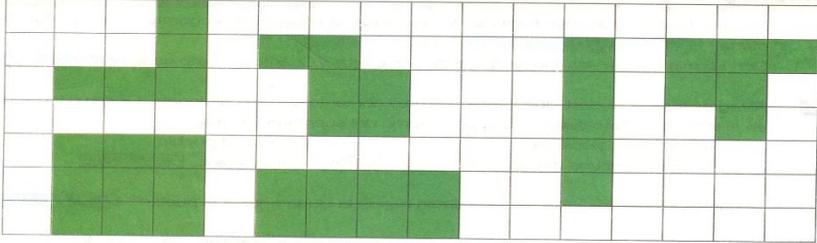
18. HILAZA PARA EL CONTORNO

Esta es la tarea que les dejaron a Rosa y a Flor:



Ayuda a Rosa y a Flor en su tarea.

1 Corta seis tiras de hilaza de 12 centímetros cada una. Pégalas en el contorno de las siguientes figuras.



¿Cuánto mide el contorno de cada figura?

¿Cuántos centímetros cuadrados caben en cada una de las figuras? Cuéntalos y anótalo dentro de cada una.

¿Todas las figuras tienen el mismo número de centímetros cuadrados?

2 Haz pareja con un compañero y realicen la siguiente actividad:

- Corten seis tiras de hilaza de 14 centímetros cada una y consigan pegamento.
- Hagan seis figuras diferentes con la hilaza, sobre el material recortable 2 (página 195). Las figuras deben estar formadas por cuadros completos.
- Cuando terminen, comparen sus figuras con las de otras parejas.
- Anoten en cada figura la medida del contorno y el número de centímetros cuadrados que caben. ¿Qué observan? Coméntenlo con sus compañeros y su maestro.

Libro de Matemáticas de 4º grado.

Esta actividad es con el fin de trabajar los contenidos medición, se les pide medir en centímetros, Trabajar el trazo y el manejo de las formas geométricas, en este caso el estambre es un instrumento útil para hacer las mediciones, ésta sería una actividad inicial para continuar con el uso de las medidas convencionales que es centímetro, centímetros cuadrados y centímetro cúbicos, para llegar finalmente al entendimiento de las fórmulas.

Como se puede observar el maestro es el que tiene la verdad y el conocimiento, el cual no hay que cuestionar y queda registrado como lo correcto, por ejemplo: “*el área es lo que está adentro y se mide con cuadritos*”, dicho por el maestro, mostrando con ello que su principal interés es dar a conocer a sus alumnos las figuras, sus nombres, su definición y el

uso de dibujos, pero también haría un pronunciamiento al hecho de decir “se mide con cuadritos”, que no es la medida convencional, con estas acciones y discurso se reduce el conocimiento de la geometría a una especie de glosario geométrico, dejando de lado que:

“Las personas construyen de manera intuitiva algunas relaciones y conceptos geométricos, producto de su interacción con el espacio; la enseñanza de la geometría debe permitir avanzar en el desarrollo del conocimiento de ese espacio, de tal manera que en un momento dado pueda prescindir de él y manejar mentalmente imágenes de figuras y relaciones geométricas” (García y López, 2008, 29), y sólo así poder entender cómo, cuándo y por qué medir.

Luego nos preguntamos por qué en secundaria o preparatoria no saben la diferencia entre perímetro y área y cómo obtenerla o para qué sirve obtener esas medidas.

Hay que reflexionar que la misión de los maestros es preparar a las nuevas generaciones para el mundo que tendrán que vivir, un mundo de avances tecnológicos, por lo que su enseñanza tiene que ir dirigida a la adquisición de destrezas y habilidades que van a necesitar para desempeñarse con habilidad y eficiencia, en una sociedad a la que van a enfrentarse al terminar su periodo escolar, sea el nivel que sea.

El libro es una herramienta que utiliza el maestro, en el caso de la lección que se ejemplifica, propicia actividades prácticas al pegar el estambre y también de análisis al tener que resolver las preguntas, donde es necesario que el maestro le permita aceptar la responsabilidad de resolverlo, como dice Brousseau (2006, 67), para que un alumno “lea una situación como una necesidad independiente de la voluntad del maestro, hace falta una construcción epistemológica cognitiva intencional.

La resolución del problema se vuelve entonces responsabilidad del alumno, en este ejercicio ocurrió cuando el maestro les dio el tiempo para que fueran contestando las preguntas, resultado de la discusión entre ellos, considerando que lo que da sentido a los conceptos o teorías son los problemas que ellos o ellas permiten resolver (Charnay, 2002), y si es en un ambiente donde se propicia la discusión con los otros es todavía más significativo para el alumno.

En este caso el maestro le da importancia a la resolución de problemas ya que considera que los alumnos tienen que aprender a razonar, en una clase sucedió lo siguiente:

M: Pero qué creen, nos hace falta ejercicios de razonamiento, por eso tenemos que hacer muchos problemas

Aos: ¡Ah!..... [con cierto desánimo].

M: Sí, saquen sus cuadernos

[Los alumnos sacan sus cuadernos].

M: A ver chavitos esto lo vamos a hacer solitos, no lo vamos a hacer juntos

[El maestro anotó problemas en el pizarrón, mientras que los alumnos los copiaban en sus cuadernos. Al terminar de escribir el maestro leyó el primer problema].

M: Bueno haber contéstenlo

[Algunos alumnos hicieron comentarios]

Aos: Está re fácil

M: Sí está papita

[Un alumno que estaba platicando el maestro le preguntó si ya había terminado, el dijo que no, eso bastó para que el alumno dejara de hablar y se pusiera a contestar sus problemas que había anotado en el cuaderno].

M: Apúrate Carlos [otro alumno que estaba platicando].

[El alumno Chucho fue el primero que terminó y le llevó el cuaderno al maestro].

M: Quien vaya terminando sus problemas se puede ir al patio un ratito, a las 10 les vuelvo a llamar para que suban. [Salieron 2 alumnos].

Así fueron pasando alumnos con el maestro, unos para que les explicara cómo resolverlo otros para que les calificara].

Al respecto de este extracto de clase comentó que se hace evidente la necesidad de mantener el control, que estén calladitos y sentados como condición para trabajar, para aprender, sin embargo habrá que reconocer que no es una condición para que ocurra el aprendizaje, además habrá que propiciar el intercambio de procesos de resolución, de resultados, de opiniones.

Ahora nos preguntaríamos, en este contexto:

- *¿Cuál es la organización lógico conceptual que desarrolla el alumno para aprender el concepto de perímetro?*

- *¿De qué manera se relaciona la organización lógico conceptual que desarrolla el alumno con el nivel de interés hacia el aprendizaje del concepto de perímetro?*

Para contestar a estas preguntas se aplicó una preprueba a los alumnos, antes de que el maestro viera el tema de perímetro, obteniendo los siguientes resultados:

**ÍNDICES Y CLASIFICACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES CONCEPTUALES
DE LOS ALUMNOS DE 4º (PREPRUEBA)**

Alumnos	C	RL	d	cc	cr	c	Q	q. corr	TOC
1. JG	10	13	0.769	0.273	0.143	0.500	0.039	0.539	MN
2. YD	6	13	0.461	0.364	0.190	0.500	0.069	0.569	MN
3. DV	10	20	0.500	0.454	0.286	0.500	0.130	0.130	MR
4. CS	8	14	0.571	0.454	0.238	0.500	0.108	0.608	MR
ALTO	8.5	15.00	0.575	0.386	0.214	0.500	0.086	0.649	MN
5. DG	5	8	0.625	0.273	0.190	0.750	0.051	0.802	MR
6. DL	5	12	0.417	0.273	0.190	0.750	0.051	0.801	MR
7. MM	5	10	0.500	0.273	0.143	0.500	0.039	0.539	MR
8. JA	6	9	0.666	0.273	0.143	0.500	0.039	0.539	MN
MEDIO	5.25	9.75	0.552	0.273	0.166	0.625	0.045	0.670	MN
9. ED	5	16	0.312	0.273	0.095	0.500	0.025	0.525	MN
10. SR	6	19	0.316	0.273	0.095	0.500	0.025	0.526	MN
11. DM	6	12	0.500	0.182	0.095	0.017	0.017	0.034	MN
12. MA	9	9	1	0.273	0.143	0.039	0.039	0.078	MN
BAJO	6.5	14.0	0.550	0.250	0.107	0.264	0.026	0.402	MN
Prom.Gral	6.75	12.91	0.542	0.303	0.162	0.390	0.52	0.573	MN

Tabla 8. Resultados de la organización lógico conceptual de alumnos de 4º grado.

En los resultados de la preprueba se observa que de los 12 alumnos que se analizó, encontramos que 7, lograron una organización lógico conceptual que resultó en un Marco Nocial, y 5 alumnos (42%), se encuentran en Marco Referencial, lo que significa que el 58% de los alumnos tienen una noción débil del concepto de perímetro, que equivale al esquema previo de conocimiento, antes de ser trabajado por el maestro.

Aquí llama la atención de los alumnos de cuarto, que ya vieron el tema de perímetro en segundo y tercer grado, sin embargo como conocimientos previos no logran describir y explicar qué es el perímetro.

Hay alumnos que contestan como un alumno de segundo grado, indicando que el “*perímetro es lo de afuera de una figura*”, y haciéndose evidente la confusión entre perímetro y área.

Al respecto señalamos otra de las actividades que dejó el maestro después de la explicación del perímetro y área, dejó varios ejercicios de tarea:

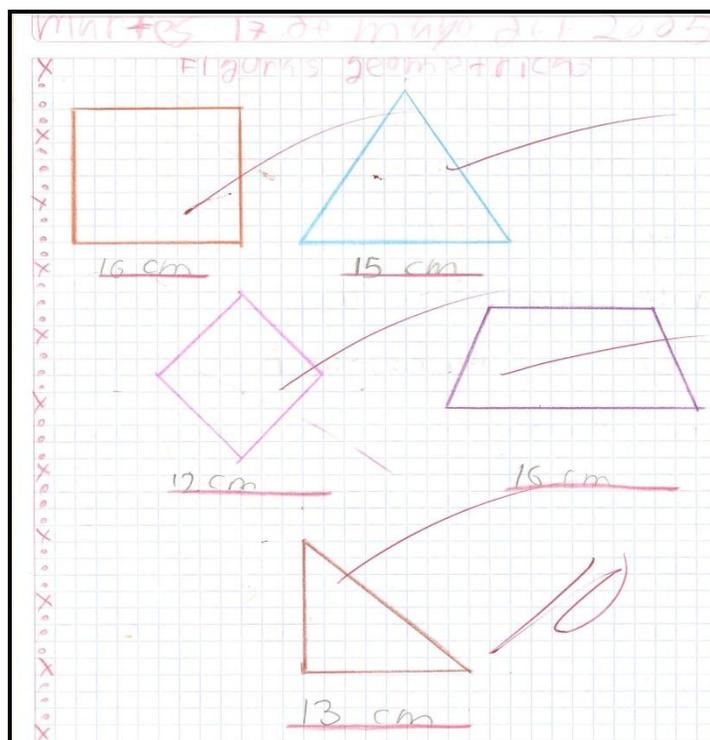
M: Me traen 5 figuras con diferente medida de perímetro

A: ¿Las que nosotros queramos?

M: Sí, ustedes decidan cuáles y le sacan el perímetro

Las tareas son consideradas ejercicios que les ayuda a reforzar lo visto en clase, regularmente el maestro les pide que pasen por filas a dejar sus cuadernos para calificar la tarea, mientras los alumnos están realizando algún ejercicio del libro. Esta dinámica no permite una retroalimentación de los contenidos, y lo importante en las tareas y cada una de las actividades que realizan en clase es que los alumnos reflexionen sobre lo que han hecho, lo que han observado y lo que sus compañeros han realizado, observado o experimentado, que trabajen el mismo concepto matemático en diferentes contextos concretos, no que repitan procedimientos.

A continuación ponemos un ejemplo de la tarea realizada por uno de los alumnos:



Tarea realizada por alumno Miguel, de 4º grado.

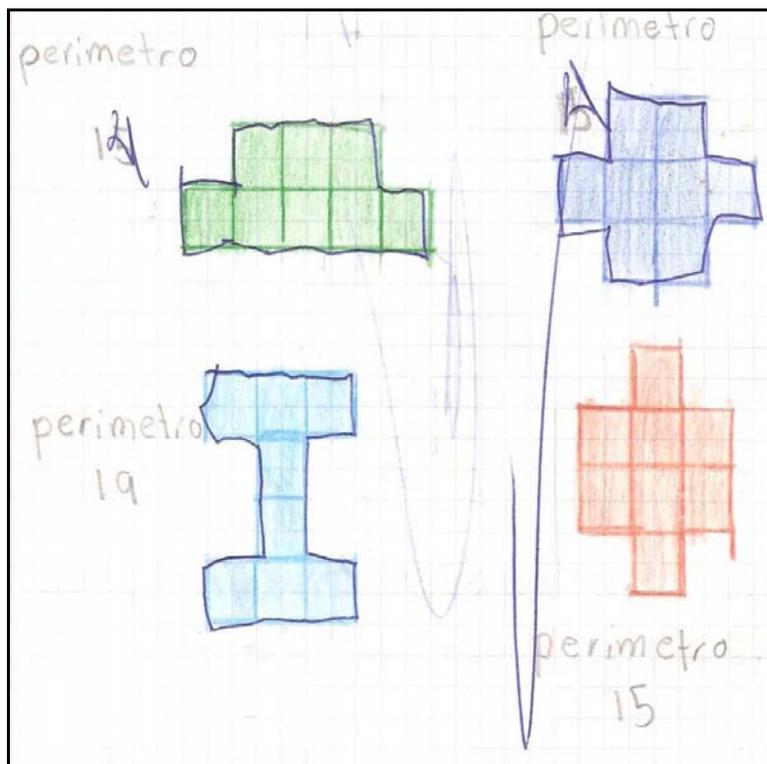
En esta tarea no se expresan cuáles son las medidas de cada figura, ni cuál fue el procedimiento que siguió el alumno para sacar el perímetro, por lo que se pierde el significado para el aprendizaje y no propicia un pensamiento matemático que en determinado momento permita favorecer conocimientos que lleven al alumno a resolver situaciones prácticas. Todo ello nos conduce a pensar que la razón de que los alumnos no aprendan matemáticas no hay que indagarla en una supuesta mayor dificultad de la matemática, debido a su carácter abstracto, sino más bien en la forma de enseñanza con que se realiza cotidianamente, tan alejada de los contextos de uso y de la actividad social.

No se trata de que los alumnos tengan dificultades para comprender conocimientos abstractos, sino de que dichos conocimientos sólo pueden ser construidos de forma contextualizada (Gómez, 1994); considerando que:

El pensamiento matemático –incluido el geométrico–, es fruto de la abstracción que el sujeto realiza a partir de los objetos y “agrega” nuevos elementos a la

realidad empírica, y es, justamente, en esta adjunción donde comienza la construcción específica del conocimiento (Boggino, 2007, 78).

Otra de las tareas que dejó el maestro fue la siguiente:



Tarea realizada por alumno Erik, de 4° grado.

Como se puede observar de los 4 ejercicios, 2 tienen el resultado incorrecto, sin embargo el maestro sólo hace la corrección y escribe una paloma. Hay que considerar que las tareas para que tengan sentido es necesario que se les dé una utilidad, la cual es retroalimentar los temas, en el caso de esta tarea al preguntarle al alumno cómo le hizo, nos contentó:

“Tienes que ir contando los cuadros de afuera y así sacas el perímetro, si me equivoque en estas (señalando las figuras) pero es que lo hice muy rápido y no conté bien” (Erik, alumno de 4° grado).

Nuevamente en esta tarea no se permitió la retroalimentación, ni la discusión entre compañeros, intercambio de resultados o alguna actividad que los llevara a intercambiar puntos de vista de los temas vistos en clase o de cómo hicieron la tarea y por qué les dio

esos resultados; podemos observar en cada figura se escribe perímetro y un número, que no denota que se esté hablando en centímetros (que equivale a un sentido de medida).

Por lo que al maestro le tocará reflexionar y considerar que para motivar a los alumnos a aprender y fomentarles una actitud experimental e intercambio de puntos de vista para el aprendizaje de los conceptos; por ello habrá que considerar la necesidad de fomentar reflexiones sobre lo que han realizado los alumnos y mayor será su capacidad para tener ideas nuevas la próxima vez, o lo que también es conocido como matematizar la realidad (Nunes y Bryant, 2003), a través de un modelo conlleva a expresar determinados hechos y sus relaciones mediante términos y relaciones matemáticas abstractas de determinados fenómenos (Onrubia, Rochera y Barberà, 2003), por ejemplo al plantear: “el patio de mi casa quiero cercarlo con malla, cuántos metros tengo que comprar si mide 6 metros de largo y 5 de ancho y cuánto voy a gastar si el metro me cuesta, 75 pesos”.

El problema nos lleva a la necesidad de obtener el perímetro del patio, para ello se tiene que utilizar un modelo, fórmula o proceso para la obtención, además de realizar varios algoritmos que lleven a saber la cantidad de malla en metros y el costo de todos esos metros, entonces una situación de la realidad se matematiza (Nunes y Bryant, 2003), utilizando diversos modelos, que conlleva a enunciar determinados hechos y sus relaciones mediante términos y relaciones matemáticas abstractas. Hay que considerar que los problemas que se plantean en clase suelen estar “mandados a hacer” para que se aplique una operación o proceso específico, entonces la búsqueda de una solución deja de ser una búsqueda creativa (Block y Dávila, 1993), y el alumno sólo adapta los elementos con que cuenta, que en muchas de las veces es erróneo: “cuento las orillas”.

Es entonces que en la pre y pos prueba encontramos que los alumnos al realizar sólo conocimiento procedimental, no reflexionan en el uso que tienen las medidas convencionales: centímetros, decímetros, metros (abstracto), por lo que encontramos algunos alumnos que dicen que una figura geométrica: “mide 15 cuadritos”, “el perímetro son todos los cuadritos”, que si bien se puede considerarse una medida no convencional que se puede manejar en el primer grado con medidas que realizan los alumnos como palitos, manos, etc., no corresponde en 4º grado de acuerdo a los objetivos planteados en planes y programas.

Parece que en los maestros existe la idea que si el alumno practica muchas veces un ejercicio termina aprendiéndolo, esta es una creencia desde antes de la Reforma del 93, y que parece ha quedado arraigada.

“También hay quienes en su pensar han combinado elementos del nuevo y de los viejos modelos de enseñanza, y ahora el papel del profesor consiste en dejar hacer, pero también en imponer; el alumno debe participar, pero también debe recibir” (Ávila, 2001, 85).

Por lo que observamos en los tres grupos (2°, 4°, 6° grados), una de las dinámicas es ejercitar, ejercitar y ejercitar, ya sea las cuatro operaciones básicas, los procedimientos para obtener medidas (perímetro, área, volumen), o ejercicios que permiten -según ellos- reforzar el conocimiento, pero -también se observó- que con esta ejercitación no se da el tiempo para revisarla en el aula, discutirla, analizarla o compartir la experiencia de haberla realizado.

Así es, que después de la explicación del maestro, de tareas que dejó sobre el tema y pasados 20 días, se aplicó la posprueba que arrojó los siguientes resultados:

**INDICES Y CLASIFICACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES CONCEPTUALES
DE LOS ALUMNOS DE 4° (POSTPRUEBA)**

Alumnos	C	RL	d	cc	cr	c	Q	q. corr	TOC
1. JG	8	12	0.666	0.636	0.429	0.250	0.272	0.522	MR
2. YD	5	9	0.555	0.273	0.143	0.500	0.039	0.539	MR
3. DV	57	13	0.538	0.455	0.286	0.750	0.130	0.880	MR
4. CS	6	6	1	0.364	0.190	0.250	0.069	0.319	MR
ALTO	6.50	10.0	0.688	0.432	0.262	0.438	0.127	0.565	MR
5. DG	8	13	0.615	0.455	0.190	0.500	0.086	0.586	MR
6. DL	5	10	0.500	0.273	0.147	0.500	0.039	0.539	MN
7. MM	8	9	0.888	0.455	0.238	0.250	0.108	0.358	MR
8. JA	9	10	0.900	0.273	0.143	0.250	0.039	0.289	MN

MEDIO	7.5	10.50	0.670	0.364	0.178	0.375	0.068	0.436	MN
9. ED	6	11	0.545	0.182	0.095	0.500	0.017	0.517	MN
10. SR	5	11	0.455	0.182	0.095	0.250	0.017	0.267	MN
11. DM	4	12	0.333	0.273	0.143	0.500	0.039	0.539	MN
12. MA	7	7	1	0.455	0.238	0.250	0.108	0.358	MN
BAJO	5.5	10.25	0.583	0.273	0.142	0.375	0.045	0.420	MN
Prom.Gral.	6.50	10.25	0.636	0.356	0.242	0.396	0.08	0.474	MN

Tabla 9. Resultados de la organización lógico conceptual de alumnos de 4° grado.

Como puede verse el cambio no es significativo, se agrega un alumno a Marco Referencial, 6 alumnos (50%), pertenecen a Marco Nocional y 6 (50%) a Marco Referencial. Un problema que se evidencio más que en el segundo grado es la confusión entre perímetro y área, por lo que los alumnos contestan que para sacar el perímetro hay que multiplicar base por altura o $L \times L$, además de creer que el área se mide por “cuadritos”, entonces un rectángulo -por ejemplo- mide 16 cuadritos.

Según planes y programas, los alumnos en cuarto grado ya lograron la conservación del área, es decir, ya entienden que una superficie no aumenta o disminuye cuando ésta cambia de forma o se corta, por lo que podríamos suponer que ya entenderían la diferencia entre perímetro y área, longitud y superficie, entonces podrían identificar la diferencia entre dos rectángulos diferentes, con la misma cantidad de figuras iguales, como se muestra a continuación, los alumnos que ya lograron la conservación entienden que el rectángulo A no es más grande porque es más ancho y que la figura B no es más chica porque es más flaquita, un alumno de 4° grado ya deberían entender que estas dos figuras son iguales en área, sin embargo no siempre ocurre.

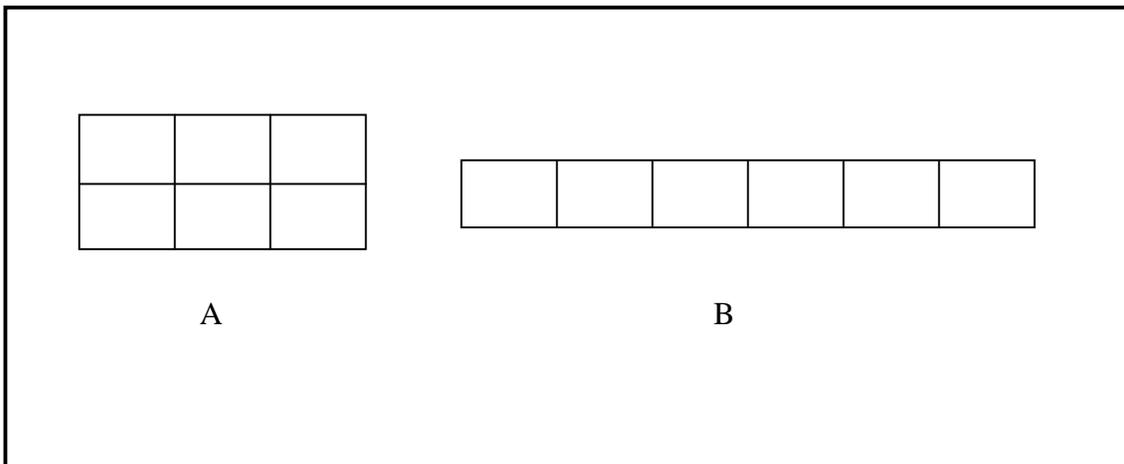


Figura 4. Representa dos figuras iguales, de acuerdo al concepto de conservación.

El maestro tiene que estar pendiente de que sus alumnos han adquirido los diferentes conocimientos previos necesarios para pasar a otro esquema de conocimiento más complejo. En el caso de matemáticas los alumnos aprenden conocimiento factual que representa a los datos y hechos que proporcionan información verbal y que los alumnos deben aprender en forma literal, por ejemplo: el cuadrado tiene 4 lados iguales, o los nombres de los diferentes tipos de triángulos. Pero también tiene que aprender conocimiento conceptual, que es más complejo que el factual. Se construye a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, los cuales no tienen que ser aprendidos en forma literal, más bien abstrayendo su significado esencial o identificando las características definitorias y las reglas que lo componen, por tanto, no se circunscribe a un conjunto de definiciones y de teoremas al margen del proceso de demostración que los sostiene, por ello no es necesario dictar una definición de perímetro, lo importante es que el alumno pueda llegar a ella después de describir regularidades o relaciones entre hechos y de analizar su significado y proceso, sin embargo nos encontramos alumnos con respuestas como las siguientes:

Es el caso de José González (JG), él es un niño de 10 años y se encuentra en el nivel alto de interés por las matemáticas, a él le gusta la escuela porque puede platicar con sus compañeros y además aprende. Las matemáticas es una de las materias que más le gusta:

“Porque me gustan los números, me gusta aprender las unidades, decenas, centenas unidades de millar, decenas de millar, centenas de millar y además me gusta porque puedes repartir números entre las personas que tú quieras, multiplicar las cosas a tu gusto resolver problemas como tú quieras a tu gusto o como te diga tu maestro pero también me gusta porque es una materia muy simple y muy fácil de entender” (José González, alumno de 4° grado).

El alumno José entrega sus tareas a tiempo porque le gusta que le pongan puntos extras y así poder mejorar su calificación, además de que quiere que sus papás se sientan orgullosos de él.

En la preprueba, da sus respuestas en 3 proposiciones

P1: El **perímetro** es la parte de afuera de una **figura**

P2: [Para sacar el **perímetro**] se mide lo de lo ancho y largo y se multiplican los resultados

P3: [Un ejemplo de **perímetro en**] una **figura es medir** 21 cm. y 30 cm. *multiplicar* $21 \times 30 = 630$ cm.

De acuerdo al análisis proposicional (Anexo 9), el alumno utiliza 8 conceptos y 13 relaciones lógicas, con una densidad de 0.615. De acuerdo a la correspondencia conceptual hace correspondencia con 2 conceptos núcleos que es perímetro y figura, el perímetro de forma alusiva y figura en forma idéntica, ello permite que el alumno se encuentre en Marco Referencial, sin embargo no hay una descripción correcta del procedimiento para obtener el perímetro, el alumno lo confunde con el área al multiplicar lo ancho con lo largo, lo que sería la base por la altura, ello nos lleva a reflexionar sobre la pertinencia de trabajar los dos conceptos en el mismo día o podríamos pensar en la alternativa de trabajar primero un concepto que es el perímetro, realizar diferentes actividades para que quede aprendido por el alumno y sólo entonces trabajar el concepto de área y su relación con el perímetro, sobre todo por la complejidad de la relación entre los dos conceptos.

Como se puede notar, el alumno logra una descripción del perímetro en la P1 y explica un procedimiento en P2, sin embargo este no corresponde con la obtención correcta del perímetro, esto es, hay que considerar que el conocimiento procedimental matemático presume la aplicación de acciones y operaciones de las que se obtiene un resultado acorde a un objetivo concreto, este conocimiento se caracteriza por la acción de saber hacer, José

explicó cómo obtener el perímetro, pero saber explicar no garantiza que sepa aplicar correctamente la resolución de obtener el perímetro, como consecuencia aunque contesta en la P3 con un ejemplo, este no es correcto por no tener aprendido el conocimiento procedimental, que va íntimamente relacionado con el saber cuándo y cómo aplicarlo.

En la aplicación de la posprueba encontramos lo siguiente:

P1: [El **perímetro**] *es* lo **largo** y **ancho** *de* las figuras.

P2: [Para sacar el **perímetro**] *mides* lo **largo** *por* lo **ancho** *de* los lados y lo sumas

P3: [Un ejemplo de **perímetro** *es* una] figura de 4, 2, 2, 2 *sumas* $4 + 4 + 2 + 2 = 12$
[entonces] $P = 12$ cm.

De acuerdo al análisis (Anexo 10), el alumno utiliza 8 conceptos y 12 relaciones lógicas, lo que da una densidad de 0.666. Esto significa que su discurso es denso, no logra explicar que las medidas de lo largo y lo ancho es el contorno de la figura, como aparece en el criterio, si bien ya indica que se suman lo largo y lo ancho, todavía hay una dificultad cuando utiliza en P2 la proposición *por*, que hace referencia a la multiplicación. En P3 logra ejemplificar que es sumar los lados. Estas respuestas permiten que pase a Marco Referencial, lo que equivale a un mayor manejo de conceptos acorde a lo que se plantea en el criterio.

Ahora veamos qué pasa con un alumno que su nivel de interés es bajo, nos referimos al alumno Erik Díaz (ED), él es un niño de 10 años, Erik no participa en clase, sólo si el maestro le pregunta, las matemáticas es una materia que no le gusta porque se le hace difícil, regularmente no entrega tareas, al preguntarle nos comentaba:

¿Tú entregas tus tareas a tiempo? No porque luego ando platicando y se me olvida hacerlas, también las que dejan en la casa no las hago porque se me olvida anotarlas y luego mi mamá me dice que la anote en un cuadernito que me dio o luego le digo una mentira de que me dejaron otra tarea, eso lo hago porque si no me pega, ella me pega cuando me porto mal.

Erik vive con su mamá y su padrastro, es un alumno con calificaciones bajas, en la preprueba nos contestó lo siguiente:

P1: El **perímetro** es el de una figura cuadrículada y luego cuentas las esquinas de cada **lado**.

P2: [Para sacar el **perímetro**] haces una figura luego la cuadriculas y cuentas las **esquinas**

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] contando las **esquinas** de cada **lado**

De acuerdo al análisis (Anexo 11), sus respuestas se dan en 3 proposiciones, donde ocupa 5 conceptos y 16 relaciones lógicas, dando como resultado una densidad de 0.313, que equivale a un texto difícil de entender. Hace correspondencia conceptual con perímetro implícitamente y con lado explícitamente, sin embargo en estas respuestas se denota que hay una confusión entre el proceso de obtención del perímetro que explico el maestro, ya que el procedimiento de cuadricular es para la obtención del área, donde claro está, confunde contar las líneas de cada cuadro con las esquinas, denotando confusión entre los conceptos de longitud y superficie.

Para la posprueba las respuestas fueron las siguientes:

P1: [El **perímetro es**] lo de afuera *de* una **figura**

P2: [*Para sacar* el **perímetro**] *haces* una **figura** la *cuadriculas* cuentas las orillas

P3: [Un ejemplo de **perímetro es**] un cuadrado lo *cuadriculas* y que *tiene* $P = 24$

Estas respuestas están dadas en 3 proposiciones (Anexo 12). Este alumno nos ejemplifica que, para lograr el aprendizaje de un concepto matemático es necesario un conocimiento declarativo, para que nos pueda explicar qué es el perímetro, un conocimiento procedimental para que describa el procedimiento que se sigue para la obtención del perímetro y un conocimiento condicional que lo lleve a aplicar un procedimiento correctamente de acuerdo a las características del problema que era explicar, describir y ejemplificar el perímetro de cualquier figura geométrica, parece que algunos alumnos no activan ante situaciones y problemas formales de las matemáticas escolares su conocimiento previo relevante, ni, inversamente transfieren a los contextos cotidianos las estrategias aprendidas (contar los cuadros, contar las rayitas), en el contexto escolar, pero además es necesario el desarrollo de cierto interés hacia el conocimiento matemático, este interés incluye esas creencias y valor que le da a las tareas matemáticas y las experiencias con la materia, y así Erik nos dice:

“A mí las matemáticas no me gustan, se me hacen muy difíciles, nunca les entiendo cuando me explica el maestro y no me gusta preguntar porque se

burlan de mi mis compañeros, yo ya se sumar y restar, sólo me fallan un poco las multiplicaciones, con eso ya la hago”.

Hay que considerar que el valor que le da el alumno a las matemáticas, se entiende en términos de valor subjetivo, de acuerdo a su historia personal, esto es, a las experiencias positivas o negativas que haya tenido con sus anteriores maestros, con sus compañeros, con su familia, ello influye en el interés que tenga por aprender algo:

“Mi padrastro es albañil y lo que hace es sumar los metros de tabique que hizo para cobrar, a mi me gustaría ser albañil como él porque no se va temprano, no llega tarde y gana dinero”.

Los constructivistas sociales nos dirían que el interés de Erik se ha ido construyendo socioculturalmente a partir del lenguaje, de la socialización primaria (Berger y Luckman, 2003), de las normas culturales de interpretación, expresión y sentimientos de las emociones, así como de los recursos sociales que ha tenido en el transcurso de su vida (Gómez-Chacón, 2000).

Lo que encontramos con los alumnos de 4° grado es que sí se presenta una diferencia entre los alumnos que tienen mayor interés, mediano y bajo interés por el aprendizaje del conocimiento matemático, los alumnos de mayor interés tienen mayor uso de conceptos y relaciones lógicas, asimismo es mayor la correspondencia conceptual con el criterio, a diferencia de los alumnos con un interés bajo, de 0.387 promedio y de 0.068 respectivamente, en correspondencia relacional paso lo mismo, mientras que los alumnos con nivel alto obtuvieron en promedio 0.226, los alumnos de bajo fue de 0.166.

Lo que si fue evidente es la dificultad que presentan los alumnos para diferenciar el proceso para la obtención del perímetro en comparación con el área, ya que varios de los alumnos multiplicaban los lados, o como lo expresaron base por altura, asimismo el uso que le dan a las medidas que no siempre fue en centímetros. Se ha encontrado que en ocasiones los alumnos resuelven problemas de matemáticas recurriendo a esas matemáticas informales, pero después aprenden que eso es incorrecto, que debieron de haber puesto la operación (Block y Dávila, 1993), es en el mejor de los casos, pero hay ocasiones en que los alumnos siguen cursando los siguientes grados y continúan utilizando esas matemáticas informales

“cuento lo cuadritos” y aún peor al no dominar otro recurso se bloquean eligiendo una operación casi al azar.

Finalmente podemos decir que los alumnos de 4° año, lo que resultó es que se encontraron en Marco Nocional, es decir, tienen una noción débil del concepto de perímetro, que manifiesta los conocimientos previos antes de que en clase se trabajara el tema. Como primera instancia lo podría justificar, sin embargo encontramos que los alumnos de 4° grado ya lo vieron en segundo y tercer grado, pero los resultados nos muestran que sólo manejan el conocimiento de que hay figuras geométricas, que es lo de afuera, sin emplear conceptos de línea o longitud.

Como dato específico, en la preprueba, los alumnos de mayor interés la organización conceptual lograda fue de Marco Referencial, lo que equivale a conocer las figuras, que hay que medir, pero en la parte explicativa y ejemplificativa se denota confusión en el proceso de obtención de perímetro y la obtención del área, confunden el procesos, por lo que multiplican para la obtención de perímetro y las medidas no usan las convencionales, lo que describen es que miden contando cuadritos y entonces la figura mide cuadritos (8 cuadritos, 12 cuadritos).

Para la posprueba el cambio no fue significativo, este dato tendría que preocupar, ya que el alumno al no atribuirle un valor al conocimiento, que va en detrimento del interés por aprenderlo, y por tanto no se fomenta el aprendizaje significativo, que depende de la importancia que le dan a los objetivos y las metas; entonces si una persona tiene interés puede iniciar una acción, participar en una actividad y no rendirse, más bien alcanzar la meta.

Por tanto todo se va entrelazando, si no se encuentra la utilidad de lo que se va a aprender no hay un interés por aprenderlo; es en la medida que se perciban las múltiples utilidades a corto y a largo plazo, que se puede tener el interés por aprender algo, como cuando Erik nos dice que no le gustan las matemáticas pero reconoce que tiene que aprenderlas porque le gustaría ser albañil ya que su padrastro es albañil y lo que hace es sumar los metros de tabique que puso y cobrar, no se para temprano, no llega tarde y tiene dinero. En este contexto entra la socialización primaria (Berger y Luckman, 2003), lo que se aprende en la familia y los recursos sociales que ha tenido en el transcurso de su vida. Y continua Erick: “A mí las matemáticas no me gustan, se me hacen muy difíciles, nunca les entiendo,

cuando explica el maestro no me gusta preguntar porque se burlan de mi mis compañeros, yo ya se sumar y restar, sólo me falta un poco la multiplicación, con eso ya la hago”. Es entonces que la motivación por aprender se ve reducida al poco interés por conocer conocimientos que no son necesarios, aunque cabe mencionar que el interés es más o menos duradero y se puede cambiar de acuerdo a la experiencia que va teniendo cada persona.

De acuerdo a las actividades que realiza el maestro de 4° grado, hay que considerar que los alumnos tienen que aprender una serie de sistemas matemáticos (Nunes y Bryant, 2003), por lo que se tendría que relacionar con situaciones en las que puedan utilizarlos o como lo señala Schoenfeld (1985) aprender a pensar matemáticas, que significa conformar una estructura de entendimiento, que es el sentido de cómo hacer matemáticas. Y en el caso de la geometría, su enseñanza encaminarla, como bien dicen Bressan, Bogisic y Crego (2000), hacia la vertiente intuitiva y experiencial, basada en la búsqueda, comprensión, descubrimiento que realice el alumno, en función de explicarse aspectos del mundo en que vive.

5. 4 La dinámica cotidiana en el aula de sexto grado

Las matemáticas que se realizan en el aula son una actividad humana, donde una prioridad es el aprendizaje del alumno, donde el maestro tiene una participación importante, realizando su propia actividad matemática, con sus creencias, valores, e historia personal y profesional, de ahí que en este apartado damos a conocer qué pasa en el aula, en la interacción maestro, alumnos y contenido matemático.

El salón de sexto grado se encuentra en el primer piso de uno de los edificios que conforman la escuela, el salón tiene unas dimensiones de 6 x 5 metros aproximadamente, hay ventanas en dos de los extremos, abarcan la mitad en cada una de las paredes pero hay cortinas (con aspecto sucio), que siempre están cerradas, dejando entrar poca luz, sin embargo hay focos que siempre están prendidos.

En una de las paredes (a espaldas de los alumnos), hay un pizarrón verde que ya no se usa, en la pared de enfrente un pizarrón blanco que es el que la maestra usa regularmente, a un lado está su escritorio, la silla y un estante donde guarda libros, hojas, plumas y demás

material que usa cotidianamente, al lado hay otro estante que se utiliza en el turno vespertino, también hay una televisión y casetera que están colocadas arriba del pizarrón blanco.

Los alumnos están acomodados en bancas binarias de madera, donde escriben, sillas de plástico, las cuales están formadas una detrás de otra, hay cuatro filas, todas están ocupadas.



Aula de 6° grado durante la clase de matemáticas.

Podemos afirmar que en cada aula donde se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje se desarrollan diversas actividades y como plantean Díaz Barriga y Hernández (2006), se realiza una relación conjunta entre enseñante y aprendices, que es única e irrepetible, por ello creemos que no podemos decir cuál es la mejor manera de enseñar o cuál es el método infalible que resulte efectivo y válido para que los alumnos aprendan.

A continuación presentamos la forma en que la maestra de sexto grado concretiza y operacionaliza el proceso de enseñar y la interacción que llevan a cabo los alumnos.

El grupo está conformado por 45 alumnos, con edades entre 11 y 12 años, son 25 mujeres y 20 hombres. La maestra tiene estudios de Normal elemental básica, con 26 años de

servicio, por lo que ya está pensando en su jubilación; el sexto grado no era el grupo que pidió, la directora se lo asignó; la maestra ha trabajado más con tercero, incluso los padres de familia la identificaban como la “maestra de tercero”.

“Yo no quería 6° grado de hecho pedí tercero porque es el que he estado trabajando en los últimos años, pero la directora me dijo que ya era necesario un cambio y bueno me quede con este grado, finalmente hay que trabajar”
(Maestra María de 6° grado).

Con la maestra María, nuevamente vemos cómo las maestras se ven atrapadas, señala Contreras (1998), por condiciones que lejos de abrirles espacios de autonomía, los conduce a la pérdida de control y sentido sobre el propio trabajo, donde la directora termina decidiendo el lugar y actividades de los maestros, a fin de mantener, indica Calvo (2007), el control del que ya están encaminados y agregaría acostumbrados.

La materia que menos le gusta trabajar a la maestra María es matemáticas, nos explica que:

“Hay que estudiarla primero bien para poderla explicar a los niños, si me gustan porque hay que encontrarle “ora” si que hasta el fondo ¿no? Pero si me cuesta trabajo la verdad no sé si porque no me gusta pero la verdad sí me cuesta trabajo, de todas es la que me cuesta más trabajo”.

La maestra expresó que algunos temas ella no los maneja:

“No los se concretamente y menos de sexto año, por ejemplo lo de porcentajes, y luego el cambio que tuve ahorita, eso fue también a mí se me dificulto mucho el tema, entonces el hecho de que no lo maneje eso es lo que se me dificulta incluso en el momento yo estoy explicándoles y lo tengo que estar consultando.”

En los comentarios que hace la maestra, nos hace reflexionar sobre la importancia de la formación permanente, que tendría que colocarse en una formación específica, de tal manera que los maestros formados por el antiguo sistema académico, puedan hacer frente a los requerimientos de la sociedad del conocimiento, con una labor, dice Esteve (2006) mucho más educativa y menos académica, pero además un requerimiento indispensable es el manejo del contenido que se va a enseñar, aunque no es lo único, tendrá que atender

otras tareas como definir funciones, estimular formas de trabajo y evaluación, pero sobre todo tener pasión por lo que se está haciendo.

Regularmente la estrategia que utiliza la maestra es explicar el tema y hacer ejercicios en el cuaderno, esas estrategias las va aprendiendo en el transcurso de su práctica cotidiana en el aula, las cuales va repitiendo sí le fueron funcionales. El libro lo considera un auxiliar para que los alumnos entiendan los temas, a ella le gusta trabajarlo pero reconoce que hay temas que tiene que revisarlos en casa o preguntar con alguno de sus compañeros, el siguiente es un ejemplo de una sesión donde trabajó el tema de medidas y ocurrió lo siguiente:

La maestra para explicar el tema de las medidas primero dibujo un cuadro en el pizarrón con divisiones y fue anotando diferentes objetos, los alumnos anotaban en sus cuadernos lo que la maestra iba escribiendo en el pizarrón.

M: ¿Cuánto medirá su libro?

Aos: 21, 20.5, 21.5, 25 [Varios alumnos contestaron]

M: 25 ó 21.5?

Montserrat: 25 [pone su regla en el cuaderno para que vea la maestra];Ah..! No 21.5

M: ¿El ancho de la puerta?

Aos: Metro y medio, no 2 metros, 2.25 metros

M: Dije lo ancho

Aos: ¡Ah! Son 80, no 90

[La maestra siguió preguntando la medida de varios objetos].

M: Ahora saquen su libro en la lección 20 [antes de que todos los alumnos sacaran el cuaderno y lo tuvieran en la página que indicó, leyó las instrucciones y contestó el primer ejercicio, para luego dejar a los alumnos que resolvieran la lección].

lección **20** Del milímetro al kilómetro

Múltiplos y submúltiplos del metro

1. ¿Qué medida es la que más se aproxima a las longitudes que aparecen a continuación? Responde debajo de cada figura y anota a cuántos metros equivale. Fíjate en el ejemplo.

1 km	1 hm	1 dam	1 m	1 dm	1 cm	1 mm
= m	1 dm = 0.1 m	= m	= m	= m	= m	= m

• Reúnete con tus compañeros y discute las siguientes preguntas. Contéstalas en tu cuaderno: ¿Por qué es mejor medir el ancho de un clip en centímetros y no en kilómetros? ¿Por qué es mejor medir la distancia entre Mérida y Monterrey en kilómetros y no en centímetros? La longitud de una mesa se puede medir en metros o en milímetros, ¿en qué unidad el número que resulta es más grande? ¿Por qué?

2. Organízate con tu grupo en equipos. Copia la siguiente tabla en tu cuaderno y complétala. Comenta con el equipo cuál es la manera más fácil de encontrar cada uno de los valores que faltan. Fíjate en los ejemplos.

	En km	En hm	En dam	En m	En dm	En cm	En mm
5 km						500 000 cm	
8 hm				800 m			
4 dam		0.4 hm					
5 m	0.005 km						5000 mm
6 dm			0.06 dam				
9 cm					0.9 dm		
3 mm							

Cuaderno de 6º grado de matemáticas, lección 20.

Pasado 20 minutos aproximadamente la maestra empezó a preguntar a los alumnos las respuestas, para ello iba pidiendo a los alumnos que pasaran al pizarrón a escribir la respuesta.

M: A ver vamos a ver, ¿ya pusieron en kilómetros la pirámide?

A: Si 30

M: No, estas mal ¿por qué está mal?

A: Porque no mide tanto es en metros

[La maestra fue pidiendo las medidas de los siete dibujos que aparecen en el libro, los alumnos contestaban y la maestra iba indicando si era correcto].

M: Bien ahora vamos a formar equipos, en silencio vamos a mover las bancas, no las arrastren.

[Los alumnos inmediatamente movieron las bancas para acomodarse y quedar de frente, aunque cabe recordar que el tipo de bancas no son las idóneas ya que les causa dificultad el moverlas].

M: Bien vamos a hacer la segunda parte del libro. Dice (leyendo del libro): reúnete con tus compañeros y discute las siguientes preguntas, ahí están las preguntas, entonces en equipos trabajando.

[La maestra fue a sentarse a su silla y los alumnos empezaron a comentar, algunos hablaban de otros temas, otros empezaron a contestar las preguntas en equipo y unos más las fueron contestando individual. Pasado aproximadamente 19 minutos].

M: A ver nos estamos atrasando, contesten también la siguiente hoja

[En esta actividad se llevo 1:20 minutos, al termino pidió que pasaran los libros para calificarlos aunque algunos alumnos decían que todavía no terminaban].

Es importante que los alumnos tengan la oportunidad de discutir las posibles soluciones a un problema, que argumenten alternativas, que expliquen procesos empleados, ello les da la oportunidad de practicar diversas formas de discurso matemático, es una oportunidad de hablar matemáticas, pero hay que considerar que ponerlos a trabajar en equipo no es suficiente, ni así de simple para propiciar el aprendizaje, habrá que propiciar una atmósfera de trabajo que anime a los alumnos a aportar sus propias ideas, que expresen sus puntos de vista, -ya que no todos tienen la facilidad o interés por hablar-, por lo que recomiendan Díaz Barriga y Hernández (2006), que los grupos de trabajo cooperativo sean heterogéneos, colocando alumnos de rendimiento académico alto medio y bajo dentro del mismo equipo.

Luego, al final de la actividad es importante la evaluación, que requiere conjugar los aspectos cualitativos y cuantitativos del aprendizaje logrado por los alumnos, en esa evaluación es importante considerar los resultados, donde los alumnos puedan detectar los aciertos y sus errores, pero no como simple calificación (poner un tache o una paloma), más bien como la oportunidad de reaprender reconociendo el error y rectificando, sin embargo está última parte no se dio ya que “por el tiempo”, se tuvo que pasar a otra actividad y sólo la maestra calificó los libros. Con respecto al tiempo, coincido con Rockweel (1996), quien dice que es una dimensión significativa de la experiencia escolar, donde la escuela prepara para un sistema económico donde el horario es marco y medida del trabajo.

La rutina al terminar es que la maestra indica que pasen los libros o los cuadernos -según lo que hayan trabajado-, para calificar; los alumnos ya saben que hay que pasarlos hacia delante y el alumno que está al principio de la fila los junta y los pasa a la maestra, esa es la parodia de lo cotidiano, que es coordinada por maestros y actuada por ellos y los alumnos.

Consideramos que la evaluación debe propiciar el intercambio de información importante sobre el proceso de aprendizaje y competencia matemática (Cockcroft, 1982) del alumno, no como valoración de bueno y malo, sin embargo la dinámica de evaluación es calificar con “paloma o tache”, “trabajó o no trabajó” en clase, pero no se da el tiempo para la retroalimentación.

“Se ha visto que el significado que los alumnos otorgan a los mensajes de evaluación cambia en función de las nociones que ellos mismos tienen de aptitud y esfuerzo. En los primeros años de escolaridad, los alumnos piensan que es lo mismo esfuerzo que inteligencia: las personas inteligentes se esfuerzan mucho y esto las hace inteligentes. Hasta los 11 y 12 años los alumnos pueden diferenciar entre esfuerzo, aptitud y desempeño” (Díaz Barriga y Hernández, 2006, 86).

Aunado a la evaluación está la motivación al logro, que como lo plantea Atkinson (1957, 1964, citado en Woolfolk, 1998), que cuando una persona la tiene –en este caso los alumnos-, son los que se esfuerzan por la excelencia en un campo o en un tema, tienen entusiasmo y les gusta lograr el éxito, no por obtener una recompensa; parece que la cualidad al logro tiene sus orígenes en la familia y el grupo social del alumno, lo que Berger y Luckman (2003) llaman socialización primaria, por lo que habrá que reflexionar que no todos nuestros alumnos tienen la motivación al logro, de ahí que el maestro puede crear motivación intrínseca (Woolfolk, 1998; Díaz Barriga y Hernández, 2006) al avivar la curiosidad de los alumnos y que centren su atención más al hecho de aprender que al de tener éxito, fracaso o recompensas externas.

Otro elemento básico para que los alumnos logren avanzar hacia niveles más altos de abstracción en su conocimiento matemático es el uso de modelos y herramientas manipulativas, visuales y gráficas, que sirvan como soporte para la transformación de su conocimiento matemático informal en otro más formal y abstracto (Onrubia, Rochera y

Bareberà, 2003), el libro puede ser una herramienta, sin ser el único medio, ni considerarlo como el que tiene la verdad absoluta, además de trabajar las actividades de acuerdo a lo planteado y dándole el tiempo necesario para que el alumno logre comprender y realizar las actividades propuestas, propiciando momentos de revisión y valoración de los procesos que se realizaron y los resultados obtenidos.

Otra herramienta que puede utilizar la maestra son las tareas, que puede servir de ejercicio de retroalimentación para cada uno de los temas trabajados en clase, sin embargo en el grupo de 6° grado también se observa cómo la maestra sólo las califica, pero no se da el tiempo para revisarlas en grupo, ver los errores, las dudas, el compromiso de traerlas.

El siguiente es un ejemplo:

LA ESCUELA DE BERTA Y RUTI

Unidades de superficie:

→ Calcula el área de las siguientes superficies.

□ = 1 cm²

2

a) $A = 24 \times \text{cm}^2$

b) $A = \text{X} \text{ cm}^2$

c) $A = 24 \checkmark \text{ cm}^2$

d) $A = 12 \times \text{cm}^2$

e) $A = 15 \checkmark \text{ cm}^2$

f) $A = 8 \checkmark \text{ cm}^2$

Tarea realizada por el alumno Alfredo de 6° grado.

Como se puede ver en esta tarea se le pedía que sacara el área de las figuras, sin embargo en 4 de ellas lo que obtuvo fue el perímetro, lo que no corresponde con la medida del centímetro cuadrado. Ahora bien, lo importante y necesario sería propiciar al alumno a la reflexión de sus errores, a fin de resolverlo correctamente, lo que implicaría un aprendizaje de los conceptos; y luego surgen preguntas de por qué los alumnos son poco creativos, será que no se les permite?

En el aula, el ambiente que se fomente para tener una motivación extrínseca e intrínseca (Woolfolk, 1998), depende regularmente de las acciones del maestro, nos plantea Alonso (1997, 12) “él es quien decide qué información presentar cuándo y cómo hacerlo; qué objetivos proponer; qué actividades planificar; qué mensajes dar a los alumnos, antes, durante y después de las diferentes tareas; cómo organizar las actividades -de forma individual, cooperativa o competitiva-; qué y cómo evaluar; cómo comunicar a los alumnos los resultados de las evaluaciones; qué uso hacer de la información recogida” .

Y es así que en esta parodia de lo cotidiano, los alumnos viven un proceso de adaptación continua, aceptando y siguiendo las indicaciones de la maestra:

“No, estas mal, ¿por qué esta mal?”

“Bien ahora vamos a formar los equipos”

“Ya es hora, vamos atrasados, así que acomoden sus bancas y pasen sus libros” (Maestra María de 6° grado).

En el aula se dan varias estructuras de participación, por ejemplo la que se da entre los alumnos, ellos se explican y comentan entre sí parte del contenido curricular que intenta transmitir la maestra y así convierten el aprendizaje, señala Rockwell (1996) en una actividad social y colectiva; en el grupo hay varios alumnos que trabajan rápido y bien, regularmente son participativos y se dedican a trabajar; al contrario del grupo de segundo año, en este grado los alumnos trabajan bien hombres con mujeres, aunque esto también depende del lugar en donde les toque, ya que la maestra tiene la costumbre de cambiarlos de lugar cada dos semanas aproximadamente, esto tiene sus repercusiones.

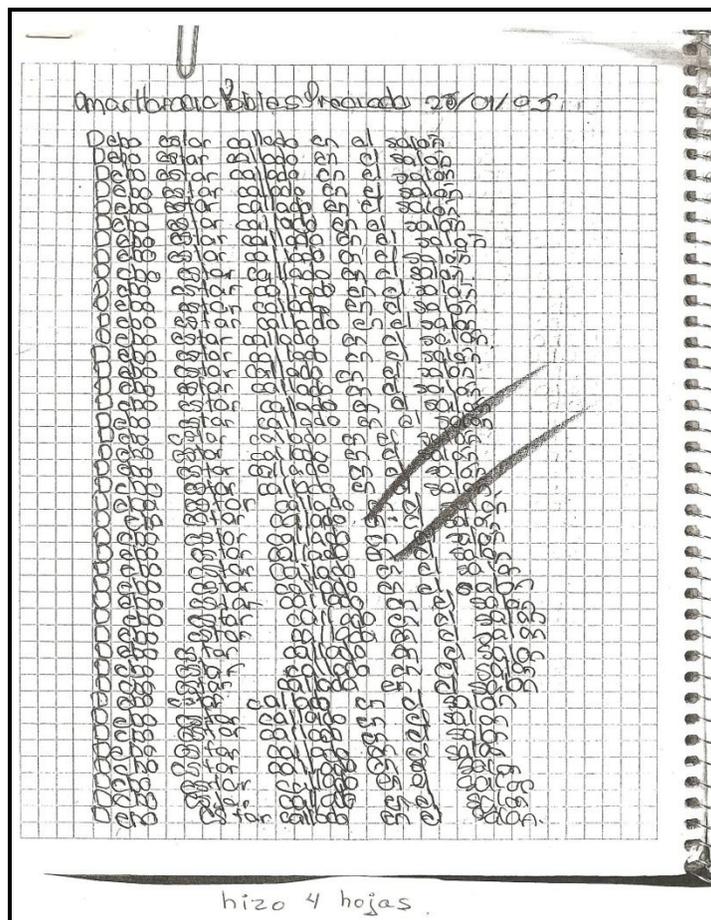
Cuando a un alumno que le cuesta trabajo y le toca con otro que no trabaja, regularmente lo que hacen es ponerse a platicar de temas que nada tiene que ver con el estudiado, en cambio cuando les toca a alumnos que regularmente trabajan, hacen buen equipo, se ayudan y regularmente son los primeros en terminar. En una investigación Alonso y Montero (2002) encontraron que el sentir que la actividad es de ellos (alumnos) y que les pueda retribuir algo depende de que el contexto creado por los maestros despierte en ellos la curiosidad y el interés por lo que han de aprender y por el trabajo a realizar, depende también de que muestre que lo que han de aprender y hacer va a contribuir a que consigan objetivos relevantes y útiles en relación con sus metas y valores personales, así también lo vimos en el aula de 6° grado.

La maestra trata de que los alumnos trabajen en equipo y combina con trabajo individual, aunque hay alumnos que trabajan bien, en el grupo de sexto grado nos encontramos que es mayor el número de alumnos que son inquietos, tienen calificaciones bajas y continuamente presentan problemas con la maestra, por lo que seguido los manda a la dirección, porque no quieren trabajar o porque están platicando.

Al respecto nos dice Esteve (2006) que:

“La reacción de los profesores con un menor compromiso educativo es volver a excluir a los alumnos más conflictivos para poder obtener éxito con la única estrategia de enseñanza que saben utilizar. Desde este planteamiento, no están dispuestos a secundar el esfuerzo de los sistemas educativos que están intentando ahora, por primera vez en la historia, dejar de emplear la pedagogía de la exclusión (p. 47).

También se recurre al “castigo”, dejando ejercicios como este:



Tarea realizada por el alumno Alfredo de 6° grado (hizo 4 hojas).

De este ejercicio el alumno hizo 4 hojas, con el mismo texto: “*Debo estar callado en el salón*”. Con lo que observamos en el aula coincidimos con lo plateado por Alonso y Montero (2002), que los incentivos externos -o castigos- contribuyen a desaparecer el interés intrínseco que logra tener la realización de una tarea, dando lugar a que los alumnos se esfuercen sólo cuando creen que su realización les va a contribuir algún beneficio externo a la misma, en el caso de este alumno, por más hojas, por mil repeticiones que realice, dudo que le incentive a estar callado y dispuesto a aprender, pues las clases orientadas al control conducen a la insatisfacción y no facilitan el desarrollo personal, social y académico del alumno.

La maestra continuamente les habla de la importancia de estudiar, de las dificultades con las que se encontrarán en la secundaria y la necesidad de ser “alguien en la vida”.

Se observa en la maestra el intento por hacer que estudien, pero como ella lo manifiesta:

“En este grupo me ha sido muy difícil, hay varios alumnos con problemas de conducta, no tienen motivación de seguir estudiando, sólo quieren jugar, además que muchos son hijos de padres que los dos trabajan y todo el día están solos”.

Esta opinión es compartida por algunos alumnos:

Inv: ¿Hay muchos latosos?

Cristina: Si

Inv: ¿Quiénes son?

Cristina: Ese Alexis o Fernando que ya lo corrieron un chorro de veces de la escuela pero todavía regresa y cada ratito está haciendo faltas de respeto a la maestra y a los compañeros” (Cristina, Alumna de 6° grado).

“En el salón hay muchos compañeros que son muy latosos, siempre están hablando, se paran y aunque la maestra los manda con la directora no les importa y vuelven a ser latosos, yo si fuera su maestra no los aguataría” (Ximena, Alumna de 6° grado).

Una situación que encontramos y se hizo más evidente con los alumnos de 6° grado fue el papel que juegan los padres en la educación y formación de sus hijos, en la actualidad la configuración social ha cambiado, el maestro -regularmente- no puede apoyarse en el trabajo educativo de los padres, se enfrenta a una inestabilidad y flexibilidad de las estructuras familiares.

Parece que los alumnos más pequeños (segundo grado), tienden más a buscar la aprobación de los adultos y evitar su rechazo, lo que condiciona en gran medida su interés por poner atención y estudiar, lo que no se ve en los alumnos de sexto grado, en ellos es más evidente la búsqueda de aprobación de sus iguales y el reto a la autoridad, como lo plantea Tenti (2006), las transformaciones entre las viejas y nuevas generaciones están impactando la

vida cotidiana de los docentes, afectando las relaciones de poder, poniendo en crisis los viejos dispositivos escolares que contribuían a la producción de la autoridad pedagógica y al mantenimiento de un orden determinado, que en palabras de la maestra María:

Es muy complicado con estos alumnos porque ya no te obedecen, ya no te tienen miedo.

En el grupo de sexto año hay que considerar que tiene 45 alumnos, que están entrando a la adolescencia, por lo que presentan diversos intereses que no siempre son el aprender.

5. 4. 1 ¿Qué pasa con la enseñanza aprendizaje del perímetro?

En cuanto a los contenidos programados en Planes y programas, se plantea que los alumnos de 6° grado, en el rubro de Medición, haya un manejo de longitudes, áreas y volúmenes, por lo que algunos de los temas son:

- Perímetro del círculo.
- Uso de fórmulas para resolver problemas que impliquen el cálculo de áreas de diferentes figuras.
- Planteamiento y resolución de problemas sencillos que impliquen el cálculo del volumen de cubos y de algunos prismas mediante el conteo de unidades cúbicas.
- Relación entre las unidades de longitud del sistema métrico decimal y el sistema inglés (metro, yarda, centímetro y pulgada, centímetro y pie, kilómetro y milla terrestre).

Como se puede ver para 6° grado, los alumnos ya deberían tener el aprendizaje de los conceptos de perímetro y área, por lo que estarían en condición de aprender el volumen; además, al tener el conocimiento del perímetro en figuras como el cuadrado, rectángulo y triángulo, entonces pueden pasar al perímetro del círculo, y con respecto a las medidas convencionales ya se podría hacer comparación con las medidas inglesas.

Parece que los alumnos de 6° grado ya tendrían que conocer diversos conceptos que les permitirían acceder a otros más complejos, sin embargo encontramos que no siempre es así, por lo que coincidimos con lo que dice Boggino (2007) :

“El problema que se plantea es que, al desconocer las peculiaridades del objeto de conocimiento lógico-matemático, la enseñanza promueve la producción de obstáculos, ya que en última instancia no se enseñan conceptos sino sólo representaciones y algoritmos que, a su vez, no pueden comprenderse porque no se han adquirido las relaciones, nociones y conceptos previas para realizar dichas acciones y, por lo tanto, se repiten estereotipadamente obturando la producción de conocimientos (p.73).

Entonces al preguntarnos:

- ¿Cuál es la organización lógico conceptual que desarrolla el alumno para aprender el concepto de perímetro?
- ¿De qué manera se relaciona la organización lógico conceptual que desarrolla el alumno con el nivel de interés hacia el aprendizaje del concepto de perímetro?

Los resultados de la preprueba se evidencian a continuación:

ÍNDICES Y CLASIFICACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES CONCEPTUALES DE LOS ALUMNOS DE 6° (PREPRUEBA)

Alumnos	C	RL	d	cc	cr	c	q	q. corr	TOC
1. CZ	8	11	0.727	0.545	0.381	0.500	0.208	0.708	MR
2. EE	5	6	0.833	0.364	0.286	0.500	0.104	0.604	MR
3. AR	8	10	0.800	0.545	0.333	0.500	0.181	0.681	MR
4. XL	8	9	0.888	0.455	0.238	0.500	0.108	0.608	MR
ALTO	7.25	9.00	0.812	0.477	0.309	0.500	0.150	0.650	MR
5. IB	8	17	0.529	0.273	0.142	0.500	0.039	0.538	MN
6. JM	4	9	0.444	0.182	0.095	0.250	0.017	0.267	MN
7. IB	8	9	0.888	0.636	0.381	0.500	0.242	0.742	MR
8. DM	6	8	0.750	0.364	0.190	0.250	0.069	0.319	MN
MEDIO	6.5	10.75	0.652	0.363	0.202	0.375	0.091	0.466	MN

9. XR	8	8	1	0.636	0.333	0.250	0.212	0.462	MR
10. AB	5	9	0.555	0.182	0.095	0.250	0.017	0.267	MN
11. AP	7	17	1	0.455	0.238	0.250	0.108	0.358	MR
12. AL	5	14	0.357	0.182	0.095	0.500	0.017	0.517	MN
BAJO	6.25	12.00	0.728	0.363	0.190	0.312	0.088	0.401	MN
Prom.Gral	6.67	10.58	0.730	0.401	0.233	0.395	0.077	0.505	MN

Tabla 10. Resultados de la organización lógico conceptual de alumnos de 6° grado.

De acuerdo a la Tabla 10 se puede afirmar que 7 (58%) de los 12 alumnos se encuentra en Marco Referencial, lo que equivale a una organización conceptual intermedia, mientras que 5 alumnos (42%) se encuentran en Marco Nocional, que es una noción débil de perímetro, si bien el grupo no logra tener un Marco Conceptual, sí logran describir qué es el perímetro y ejemplificar el procedimiento para obtenerlo, además que muestran un mayor número de conceptos y relaciones lógicas en sus discursos.

Ahora veamos los resultados generales de la preprueba:

ÍNDICES Y CLASIFICACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES CONCEPTUALES DE LOS ALUMNOS DE 6° (POSTPRUEBA)

Alumnos	C	RL	d	cc	Cr	C	q	q. corr	TOC
1. CZ	6	9	0.666	0.455	0.286	0.500	0.130	0.630	MR
2. EE	6	10	0.600	0.455	0.238	0.500	0.108	0.608	MR
3. AR	7	12	0.583	0.455	0.333	0.500	0.152	0.652	MR
4. XL	7	12	0.583	0.455	0.238	0.500	0.108	0.608	MR
ALTO	6.5	10.75	0.608	0.455	0.273	0.500	0.124	0.624	MR
5. ACH	5	10	0.500	0.182	0.048	0.250	0.008	0.259	MN
6. JM	8	9	0.888	0.545	0.286	0.250	0.156	0.406	MR

7. IB	6	8	0.750	0.455	0.286	0.750	0.130	0.880	MR
8. DM	8	8	1	0.364	0.190	0.250	0.069	0.319	MN
MEDIO	6.75	8.75	0.784	0.386	0.202	0.375	0.090	0.466	MN
9. XR	6	6	1	0.364	0.190	0.250	0.069	0.319	MN
10. AB	5	10	0.500	0.182	0.095	0.250	0.017	0.267	MN
11. AP	4	9	0.444	0.364	0.190	0.250	0.069	0.319	MN
12. AL	6	11	0.545	0.273	0.045	0.500	0.026	0.526	MN
BAJO	5.25	9.00	0.622	0.295	0.130	0.312	0.045	0.357	MN
Prom.Gral	6.16	9.50	0.671	0.378	0.201	0.395	0.086	0.482	MN

Tabla 11. Resultados de la organización lógico conceptual de alumnos de 6° grado.

Hay que considerar que los alumnos de 6° grado, ya deberían estar en el Marco Conceptual, después de 5 años de que les enseñaron qué es el perímetro y cómo sacarlo, sin embargo no es así. Como podemos observar en la tabla, los alumnos que se encuentra en el nivel alto de interés todos están en Marco Referencial, 2 alumnos de interés medio se encuentran en Marco Referencial y los alumnos de interés bajo, todos se encuentran en Marco Nocial.

De acuerdo al análisis general de los resultados y a la revisión en particular de cada uno de los alumnos podemos decir que “cuando los alumnos perciben el significado o utilidad intrínseca de lo que han de aprender, su interés aumenta prácticamente en todos los casos, aunque más en aquellos que tienden a actuar buscando el desarrollo de la competencia personal y el disfrute de la tarea, motivación que contribuye no sólo a un mayor aprendizaje y desarrollo, sino también a un mayor bienestar personal” (Alonso y Montero, 2002, pp. 262-263).

Lo dramático es cuando se aplica la posprueba y de los 12 alumnos, sólo 6 se encuentran en Marco Referencial, siendo un alumno que baja a Marco Nocial, no es que haya desaprendido, lo que pasa es que hubo una desestructuración de su esquema de conocimiento, que al momento de contestar la posprueba no logró reestructurar.

Veamos casos concretos: La alumna Cristina se encuentra en el nivel alto de interés por las matemáticas, tiene 11 años y es una alumna con calificaciones de 9 y 10, la materia que más le gusta son las matemáticas.

“Me gusta porque puedes jugar con los números y aunque puedes contar todos los números que tú quieras nunca se va a acabar la numeración, además los libros me llaman la atención porque traen dibujitos y todo eso me gusta”.

Cristina es una alumna que participa, es de las primeras en terminar casi siempre, regularmente entrega sus tareas a tiempo porque considera que es una responsabilidad que debe cumplir porque para eso la mandan a la escuela.

Al aplicar la prepueba estos fueron los resultados:

P1: [El **perímetro**] es el límite o circunferencia de una **figura**

P2: [Para sacar el **perímetro**] se miden los lados de la **figura** y se suman

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] es un cuadrado de 3, 3, 3, 3 cm. se suman $3 + 3 + 3 + 3 = 12$ ó $3 \times 4 = 12$.

La respuesta de la alumna está dada en 3 proposiciones (Anexo 13), que contienen 8 conceptos y 11 relaciones lógicas, lo que da una densidad de 0.727; como se observa, hace correspondencia conceptual de forma implícita con perímetro y de forma explícita con figura. En P1 hace alusión al concepto del contorno de una figura pero no hace referencia a las medidas de los lados como aparece en el criterio, cabe mencionar que la alumna habla de circunferencia que es el tema nuevo que ven en sexto, pero ya no lo usa para describir el proceso o ejemplificar. En P2 utiliza de forma idéntica el perímetro y la figura y hace correspondencia con la relación lógica de medir los lados, en el ejemplo logra darlo y hacer el procedimiento para obtener el perímetro de una figura, sin embargo en el resultado final no utiliza la medida de centímetros (cm.).

Si bien Cristina ya tiene un mayor uso de conceptos, no es suficiente para encontrarse en el nivel de Marco Conceptual.

En la posprueba los resultados fueron los siguientes:

P1: [El **perímetro**] es la orilla de una figura

P2: [Para sacar el **perímetro**] se suman sus **lados**

[Un ejemplo de **perímetro**] *se miden los lados y se suman por ejemplo un cuadrado de 3, 3, 3 se multiplica $3 \times 4 = 12$*

Las respuestas están dadas en 3 proposiciones (Anexo 14), donde utiliza 6 conceptos y 9 relaciones lógicas, que es menor en comparación con los utilizados en la preprueba. Hace correspondencia conceptual con perímetro y lados, y hace alusión al contorno como aparece en el criterio con orilla, pero no hace referencia a las medidas de los lados.

En P2 hace correspondencia con perímetro y lados y con la relación lógica de sumar. Si bien logra ejemplificar cómo obtener el perímetro, no hace uso de las medidas convencionales y su discurso es pobre para explicar y describir qué es el perímetro y cómo se obtiene, por lo que continua en el Marco Referencial.

Ahora veamos qué pasa con un alumno que se encuentra en nivel bajo de interés por las matemáticas, él es Alfredo Paredes (AP), es un niño de 13 años de edad, reprobó tercero, según él por faltar:

“Porque yo le decía a mi mamá que no había clases y sí había y luego se me hacia tarde porque mi mamá no me paraba y luego no entregaba las tareas”.

Alfredo es un alumno que participa poco, platica mucho en clase, seguido lo castigan mandándolo a la dirección, le gusta ir a la escuela.

“Si me gusta ir a la escuela porque si me la pasara en la casa me la pasaría aburrido y yo no tendría nada que hacer y en la escuela si no estoy platicando me pongo a trabajar, como la semana pasada no me aburrí porque estaba trabajando y me estaba entreteniendo en lo que estaba haciendo”.

Ya lo mencionábamos que de acuerdo a la utilidad que el alumno le encuentre al contenido o a la actividad escolar será el interés que le ponga por aprender o hacer lo que le indica la maestra. Las matemáticas es una materia que no le gusta mucho y se le hace difícil, prefiere español porque aprende a escribir, le gustaría ser futbolista de grande.

En la preprueba los resultados fueron los siguientes:

P1: El **perímetro** es *medir* con la regla la **figura** y depende *de* la **figura** que sea por su fórmula

P2: [Para sacar el **perímetro**] *medir y multiplicar* la **figura**

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] *multiplicar* $4 \times 4 = 16$

La respuesta de Alfredo (Anexo 15), está dada en 3 proposiciones donde utiliza 5 conceptos y 14 relaciones lógicas, por lo que la densidad es de 0.357, lo que hace un discurso denso, donde aparecen relaciones lógicas innecesarias de difícil comprensión. En P1 hace correspondencia con perímetro y figura pero no logra explicar qué es el perímetro. En P2 igualmente hace correspondencia conceptual con perímetro y figura, pero, al describir no queda claro de qué tipo de figura se trata ya que multiplicar para obtener el perímetro de un rectángulo o triángulo no corresponde con la acción de multiplicar, ese sería el procedimiento que utilizan para la obtención del área. En P3 si bien da un ejemplo de que hay que multiplicar no logra especificar de qué figura está hablando, por lo que se encuentra en Marco Nocional.

En la posprueba los resultados fueron:

P1: [El **perímetro**] *es* lo de afuera *de* una **figura**

P2: [Para sacar el **perímetro**] *de* un triángulo de 2, 2, 1 *multiplicas* $2 \times 2 \times 1 = 5$

P3: [Un ejemplo de **perímetro**] *se multiplica* según lo que *mida* la **figura** *lo multiplica* y *te sale* el resultado.

Estas respuestas están planteadas (Anexo 16), en 3 proposiciones, donde utiliza 6 conceptos y 11 relaciones lógicas, hace correspondencia conceptual con perímetro y figura. En la P1 se expresa en forma alusiva cuando expresa que es lo de afuera de la figura. En P2 hace correspondencia implícita con el perímetro pero a la hora de explicar hace referencia a la multiplicación que no corresponde con lo planteado en el criterio, eso mismo sucede en P3, que aunque su discurso hace correspondencia con la relación lógica de medir, no corresponde con la acción de multiplicar, por lo que el alumno queda nuevamente en Marco Nocional, no habiendo cambio conceptual entre pre y pos.

Otro punto que llama la atención en el alumno Alfredo Paredes (AL), es que en la preprueba se encuentra en el Marco Nocional, luego para la posprueba no hay cambio, sus respuestas son como de un alumno de segundo grado. Es un alumno que no le interesan las matemáticas, no entiende para qué le pueden servir, no le ve la utilidad para su vida cotidiana, además de ser un alumno que vive en una familia disfuncional, se junta como dijera él -con chicos banda-; para él lo menos interesante es ir a la escuela, parece que el

contexto sociocultural tiene una fuerte influencia en el valor que se le puede dar al aprendizaje, aunque considero que no es determinante.

Con este tipo de alumnos, por más motivación que posibilite la maestra, parece que no es suficiente para que el alumno tenga interés de estudiar matemáticas o cualquier otra materia.

Parece que se tiene que revisar las estrategias didácticas que desarrollan los docentes para la enseñanza de la geometría y encontrar que ese conocimiento tiene una utilidad.

Para muchos alumnos, aprender matemáticas, nos señalan Onrubia, Rochera y Barberá (2002, 490), “acaba consistiendo en la repetición mecánica de definiciones, demostraciones y fórmulas o en la aplicación no menos mecánica de algoritmos, y las matemáticas acaban transformándose en una actividad críptica y cerrada en sí misma, sin ningún significado y alejada por completo del mundo real”.

Hay que considerar que cuando un alumno se siente agredido u obligado a estar en clase, desaparece el esfuerzo y el interés, provocando con ello algunas conductas orientadas a querer salir de la situación, algunas veces lo hace de forma pasiva pero otras en forma discursiva, como manifestar abiertamente disgusto por la clase, evitar el trabajo escolar, hablar mucho de otras cosas que no tienen que ver con la clase. Esta situación se presenta sobre todo cuando al alumno la materia no le interesa o no le encuentra la relevancia o utilidad o porque no le entiende.

Ya lo dicen Nunes y Bryant (2003), para que los sistemas de representación, procedimientos y la utilización de los símbolos matemáticos influya en la manera de razonar de los alumnos, debe tener significado, es decir, estar relacionados con alguna situación en las que pueda utilizarlo.

Finalmente podemos decir que los alumnos de 6° año, de acuerdo a los resultados obtenidos es mayor el porcentaje de alumnos que logran un Marco Referencial, lo que equivale a una organización conceptual intermedia, lo que equivale a que los alumnos logran describir qué es el perímetro y ejemplificar el procedimiento para obtenerlo, mostrando un mayor número de conceptos y relaciones lógicas. Estos alumnos se encuentran en un nivel alto e intermedio de interés, a algunos les gustan las matemáticas, les gustaría ser maestra, nos decía Cristina, o Ingeniero, nos comentaba José Manuel.

Como reflexión general, de acuerdo a los resultados cuando hay aprendizaje significativo el interés tiende a aumentar, es decir, se da el aprendizaje cuando éste tiene sentido.

Los alumnos de los tres grados, la mayoría se encuentra en Marco Nocial, lo que equivale a decir que se han asimilado los conocimientos en fragmentos mínimos, haciendo un discurso desarticulado. Sólo los 4 alumnos que manifestaron mayor interés por las matemáticas obtuvieron resultados de Marco Referencial, que representa que una porción regular de conceptos fueron asimilados y están conectados con relaciones lógicas, produciendo un texto claro y que le da coherencia lógica.

El interés tiene propiedades motivadoras afectivas y se desarrolla desde la infancia, en la adolescencia es en donde se va concretando y es preparación para los intereses de la adultez.

A nivel escolar podemos decir que el clima de comunicación y respeto entre maestro y alumnos, permite conformar un clima de motivación y de expectativas positivas, donde el conocimiento tenga un valor (utilidad), como para interesar al alumno a aprenderlo. Cuando se logra el aprendizaje significativo se promueve la motivación intrínseca, que es esa necesidad de saber, comprender y buscar significado a las cosas.

CONCLUSIONES

El análisis realizado en este trabajo nos hace concluir que en el aula cada profesor le imprime un sello particular a su trabajo. En el caso de matemáticas se enfrenta diariamente al reto de enseñarlas, que va acompañado de las creencias, gusto e interés que tiene por éstas.

El trabajo dio cuenta del ambiente en que se lleva a cabo la enseñanza, conocer las estrategias didácticas, las dificultades que envuelve la enseñanza de este concepto en el contexto de la transición entre la reforma con un enfoque constructivista y la de competencias, lo que permitió visualizar que la impartición del tema, en general, se vio limitada.

Asimismo la relación maestro y alumno es asimétrica. El maestro con su autoridad asignada institucionalmente legitima -en la mayoría de los casos-, prácticas como controlar y regular las actividades que se desarrollan en el aula, produciéndose diferentes momentos y niveles de participación y ambientes diferenciados de aprendizaje. De ahí que la enseñanza se caracterizó por una visión fragmentada y acabada del conocimiento, que aunque en apariencia las ideas empiristas y positivistas pareciera que están muertas, en el currículo de matemáticas y en la práctica docente continúan demasiado vivas, lo que lleva a replantear los programas de cada grado escolar.

En el aula encontramos diversos niveles de interés por aprender el conocimiento matemático: hay alumnos que les gusta y se interesan en aprender matemáticas por el valor que le dan y el uso en actividades cotidianas; encontramos alumnos que es regular su interés y se inclinan más por pasar, no reprobando y no llevar reportes a sus casas; otros más no les gustan las matemáticas, no les interesan, ponen poca atención a la explicación de la profesora o del profesor, y no le encuentran la utilidad de aprenderlas. Lo que nos lleva a plantear que para propiciar el aprendizaje significativo de los diversos contenidos matemáticos, requiere una enseñanza que considere los referentes culturales de cada uno de sus alumnos.

Parece que los alumnos que se encuentran más interesados en aprender el conocimiento matemático, obtienen mejores niveles de organización conceptual, su rendimiento

académico es bueno y tratan de terminar cada uno de los ejercicios, problemas que les deja su profesor, significando para ellos un valor de utilidad a las matemáticas.

Asimismo podemos concluir que en los tres grupos observados, los algoritmos se suelen enseñar separadamente de los problemas, e incluso antes que los problemas. Esas largas y numerosas horas que los alumnos dedican a dominar la técnica de un algoritmo fuera de contexto producen, en el mejor de los casos, destrezas en una técnica algorítmica vacía de significado: por ejemplo aprenden a dividir con un sofisticado procedimiento, pero no saben cuándo dividir. De la misma forma regularmente no se da un espacio en el que los alumnos desarrollen por sí mismos procedimientos de resolución informales, previamente al aprendizaje del algoritmo.

El interés y las creencias que tiene el profesor hacia las matemáticas, *-sufro cuando doy matemáticas*, dice la profesora de 6°- pueden incidir en las que los alumnos logren tener; considerando que el profesor aun de manera inconsciente transmite mensajes que influyen sin duda sobre los intereses de los alumnos. Cuando el profesor conoce las matemáticas y la forma de explicarlas produce un mejor ambiente de trabajo y con ello el interés por aprenderlas, mientras que la ansiedad y el miedo a las matemáticas incide negativamente, es decir, un clima agradable y un buen uso del material contribuyen a aumentar el interés hacia las matemáticas o cualquier otra ciencia. Ese interés o el no interés se va reforzando a lo largo de la primaria; considerando que el interés hacia las matemáticas se tendrá que ir reforzando en la secundaria y en el nivel medio superior.

Concluimos que una de las variables más relevantes que influye en el aprendizaje del conocimiento matemático es el interés por la tarea, que surge de la utilidad -que los alumnos le encuentran- al contenido que pueden tener. El interés y la asignación de valor a la tarea (sobre todo el valor intrínseco) llevarán al estudiante a una mayor implicación cognitiva y autorregulación de su aprendizaje. Es cierto que esta cuestión no siempre determina más altas calificaciones pero si favorece un mayor compromiso con el trabajo diario en el aula, la constancia de determinado ritmo de estudio, pero sobre todo a un interés por aprender.

Considerando el propósito de la investigación que plantea como primer objetivo analizar la organización lógico conceptual en el aprendizaje de concepto de perímetro, que producen

los alumnos de segundo, cuarto y sexto grado de primaria, podemos decir que en este tema de aprendizaje se consideran dos áreas de la matemática: la aritmética y la geometría, de ahí que para medir la longitud de un objeto, el primer paso es aplicar cierta unidad de longitud –que corresponde a la geometría- y luego se calcula cuántas veces se puede repetir la operación- que corresponde al carácter aritmético. En el caso de la investigación se les pidió a los alumnos que pusieran en práctica los conocimientos de ambas áreas, al contestar tres preguntas correspondientes al conocimiento del perímetro, que es un tema que se inicia su estudio –curricularmente- a partir del segundo grado, por lo que las preguntas que se diseñaron están planteadas considerando tres niveles epistemológicos de conocimiento: describir, explicar y ejemplificar.

Dadas las preguntas planteadas, los alumnos de segundo año, al aplicarles la pre prueba, de acuerdo a los niveles de interés y al tipo de organización conceptual de 12 alumnos que se analizaron 9 se encontraron en *Marco nocional*, es decir, tienen una organización conceptual débil del perímetro, saben qué es una figura, pero sólo eso; podríamos entender estos resultados ya que la profesora aún no había trabajado el tema, sin embargo después de trabajarlo en el aula y dejar algunas actividades y aplicarles la pos prueba, los datos generales no se modificaron. De los 12 alumnos, igualmente 9 se localizaron en *Marco nocional*, lo que muestra una dificultad para integrar conocimiento nuevo, es decir, no hubo incremento -en la posprueba-, en la integración de la correspondencia conceptual y relacional, por lo que se manifestó baja la calidad lógico-conceptual y relacional.

Estos resultados –considero- tienen que ver con la didáctica que se emplea, donde se cree que los alumnos ya saben la diferencia entre lados y vértices, base y altura, regularmente se explica un procedimiento y se ejercita, sin tener otras experiencias o desarrollar habilidades visuales, de construcción, comunicación, pensamiento o transferencia, ello trae como consecuencia que el concepto de perímetro que tienen los alumnos de segundo grado, se encuentra en el nivel descriptivo.

Con los alumnos de cuarto año esperaríamos que mejorara el panorama; sin embargo no fue tan diferente. De los 12 alumnos, 7 se localizaron -en la preprueba- en el *Marco nocional*, que aunque no se había explicado el tema, de acuerdo a los programas de estudio, los alumnos ya lo trabajaron en segundo y tercer año, lo que nos lleva a pensar en que hay

conocimientos previos. Después de la explicación del profesor, esperaríamos un cambio notable en la organización conceptual, pero no se dio, de los 12 alumnos, 6 se encontraron en *Marco nocional*, es decir el 50% de los alumnos tienen sólo una noción de lo que es el perímetro y cómo obtenerlo, el otro 50% que se encontró en *Marco referencial* tienen la idea de que hay figuras geométricas, que tienen lados, pero no necesariamente conocen el proceso para obtener su medida, esta situación fue muy parecida en los alumnos de segundo grado.

Los resultados indican que el concepto de perímetro que logran los alumnos se queda a nivel descriptivo, mostrando que no hay un incremento de conceptos en correspondencia de la pre y pos prueba, al contrario de acuerdo a los índices hubo menor número de conceptos, ello se puede atribuir a que se manifestó mayor grado de confusión –en comparación de los otros grados-, entre perímetro y área, donde los alumnos al preguntarles el procedimiento para obtener el perímetro, lo plantean en términos de multiplicar ancho por altura, que es el procedimiento que les enseñan para obtener el área.

Con los alumnos de sexto grado podría darse otra oportunidad de que la organización conceptual del conocimiento del perímetro dé mejores resultados; sin embargo no fue así. De los 12 alumnos, 7 se encontraron en *Marco nocional*, nuevamente nos muestra que los alumnos tienen una noción débil de lo que es el perímetro y cómo medirlo. Después de que vieron el tema en segundo, tercero, cuarto y quinto año, y la maestra dio una explicación, los resultados que arrojó la pos prueba fueron desalentadores, de los 12 alumnos, 6 se encontraron en *Marco nocional*, los otros 6 en *Marco referencial*, lo que equivale a decir que es mínimo el aprendizaje que logran y sólo estamos hablando de un tema de matemáticas, de un área de conocimiento que es la geometría.

De los tres grados se muestra que la correspondencia conceptual es en menor grado en el grupo de segundo año; es decir los alumnos tienen conceptos mínimos y éstos no están en correspondencia con el criterio, que no significa que sean incorrectos los que utilizan los alumnos, más bien pertenecen a zonas de conocimiento subordinadas a algún concepto o pertenecen a otra formación temática. Esto es, el conocimiento asimilado –en clase-, por un alumno, manifestado en el número de conceptos, es menor a los expresados en el criterio,

que fue elaborado por la profesora de segundo grado, por considerar que serían los conocimientos mínimos que tendrían que aprender los alumnos.

Asimismo el número de relaciones lógicas que conecta el conjunto temático (perímetro) que elaboraron los alumnos, es menor que el número de relaciones lógicas que fueron utilizadas en el criterio. Siendo que la correspondencia entre el criterio y lo que contestaron los alumnos se trata más de estructuras equivalentes y alusivas.

Habría que reflexionar en los resultados que arrojaron en la organización conceptual, y en la forma en que se enseña, ya que de los tres grupos, la mayoría se encuentra en *Marco nocional*, lo que significa que se han asimilado conocimiento en fragmentos mínimos, haciendo un discurso desarticulado; sólo el grupo de sexto año, los alumnos que manifestaron mayor interés por las matemáticas y en su rendimiento académico obtuvieron mejores resultados, son los que manifestaron en la organización conceptual – en pre y pos-, un nivel de *Marco referencial*, lo que significa que una porción regular de conceptos fueron asimilados y están conectados con relaciones lógicas, produciendo un texto claro y que le da coherencia lógica. Sin embargo no hubo alumnos que lograran pertenecer a un Marco conceptual, a pesar de haber pasado diversos grados escolares –de segundo a sexto-, y tener un manejo del concepto de perímetro, pero sólo algunos logran describir el proceso para obtenerlo, pero no ejemplificarlo.

La enseñanza de la geometría implica desarrollar diversas actividades para el desarrollo de múltiples habilidades y comprensión de los contenidos conceptuales y procedimentales, por lo que no puede enseñarse siempre de la misma manera y seguir ejercitando en los siguientes grados escolares, los resultados de la presente investigación lo muestran, no puede darse la dinámica de: hacer la figura, su fórmula, datos, procedimiento y resultado. La enseñanza geométrica reside en el hecho de que el conocimiento geométrico y espacial surge de un proceso mental donde la exposición y expresión son necesarias, hay una dialéctica entre la conceptualización y visualización, entre la experimentación y la demostración.

Con los resultados presentados en este trabajo se hace necesario efectuar una serie de reflexiones con relación a la estrategia didáctica del profesor y la organización lógico conceptual que realizan los alumnos de primaria. La manera en que las profesoras y el

profesor presentan las definiciones, dan las explicaciones, ejemplos y ejercicios parece ser un factor importante en la organización lógico conceptual y adquisición del concepto de perímetro. Estas acciones que realizan los profesores no permiten momentos en la clase donde se cuestione de forma vasta y profunda el concepto de perímetro y sus posibilidades de aplicación a casos concretos.

De ahí que no se observó un cambio notable, ya que el índice de correspondencia con el núcleo conceptual fue muy similar en la pre prueba y la pos prueba en la mayoría de los alumnos, esto se debe a varias situaciones, por ejemplo en el grupo de segundo grado, la maestra introduce el concepto de perímetro a la par del de área, en su discurso no hace la diferencia entre metros, metros cuadrados, e introduce la palabra de rayitas al cuadricular la figura que se mide. En el caso del profesor de cuarto grado no retoma la explicación o definición del concepto que les dictó y que estaba trabajando en clase, así como la dictó no la amplió o abundó sobre ella, después de los ejercicios realizados. Y en el caso de la maestra de sexto año, de igual manera dicta la definición pero no propicia ejemplos, ejercicios o actividades para explicar, ejemplificar o retroalimentar el concepto, por lo que los alumnos poseen un conocimiento, en términos generales de baja calidad conceptual, más hacia el conocimiento tácito (Campos y Gaspar, 1996), y limitado conocimiento científico.

Esta investigación señala que la forma de enseñar de los profesores no puede reducirse al dictado de una definición, simple explicación verbal del procedimiento y ejercitación procedimental; más bien cabría fomentar el pensamiento reflexivo y la asimilación de conocimiento nuevo, ya que el obstáculo de tipo epistemológico en la construcción del conocimiento lo encontramos cuando entra en juego una medida y la regla (como sistema de numeración), que se vio reforzado por obstáculos didácticos que provienen de presentar situaciones de medición de longitudes, es decir, medir con una regla implica trabajar dos elementos: primero que el alumno entienda que el medir implica visualizar la existencia de medidas diferentes y uno de los objetos que se pueden utilizar es la regla; otra, que las imágenes tienen propiedades geométricas diferentes, y por lo consiguiente su proceso de medición.

Podemos decir que en la enseñanza del perímetro existe un vocabulario confuso que está obstaculizando la apropiación del concepto; la diferencia entre forma, superficie, línea, lado, vértice, base, altura, esquina y área no está siendo clara, sobre todo porque no se le está dando al alumno la oportunidad de observar, comparar, medir, conjeturar, imaginar, crear, generalizar y deducir, esto es, darle la oportunidad de realizar diversas actividades, desde una vertiente intuitiva y experiencial, fundada en la búsqueda, descubrimiento y comprensión por parte del alumno.

Finalmente concluimos que el MAP (Modelo de Análisis Proposicional) es una opción metodológica, para estudiar los aspectos lógico-conceptuales y epistemológicos, a fin de entender el procesamiento cognoscitivo que lleva a cabo el alumno, en el aprendizaje de conceptos, además, nos permitió relacionar el procesamiento cognoscitivo y el interés que manifestaron los alumnos hacia el aprendizaje del contenido matemático, que con la observación de la interacción profesor alumnos y entre alumnos, nos posibilita construir viables estrategias didácticas, centradas en el diálogo, la argumentación, impulsando el pensamiento reflexivo y la asimilación de contenido nuevo.

REFERENCIAS

- Abreu, G.; Bishop, A.; Pompeu, G. (1997). *What children and teacher count as mathematics*. En Nunes, T. y Bryant, P. (Eds.). *Learning and teaching mathematics: An international perspective* (233-264). Hove, UK: Psychology Press.
- Aebli, H. (1973). *Una Didáctica fundada en la Psicología de Jean Piaget*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Aguilar, M. (1992). *Historia, revisionismo y educación: la nueva “revolución pasiva”*, en *El Cotidiano* 51, noviembre-diciembre, pp. 39-46.
- Aiken, J. (1976). *Update on Attitudes and Other Affective Variables in Learning Mathematics*. En *Review of Educational Research*, vol. 46, no. 2, U.S.A., Spring, pp.293-311.
- Alexandrov, A.D; Kolmogorov, A.N. Laurentiev, M.A y otros, (1993). *La matemática: su contenido, métodos y significado*. México: Alianza.
- Alonso, Concheiro, A. (2006). *Educar para el futuro*, en Solana, F. (comp). *Educación. Visiones y revisiones*. México: Fondo Mexicano para la Educación y el Desarrollo y siglo XXI, pp. 73-79.
- Alonso, J. (2003). *La educación en la emergencia de la sociedad civil*, en Latapí, P. *Un Siglo de Educación en México*, Tomo I. México: Biblioteca Mexicana, Fondo de Cultura Económica.
- Alonso, T. (1997). *Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar*. España: Aula XXI.
- Alonso, T. y Montero I. (2000). *Orientación motivacional y estrategias motivadoras en el aprendizaje escolar*”, en Col, C.; Palacios, J. Marchesi, A *Desarrollo Psicológico y Educación*. Madrid: Alianza.
- Alonso, T. (2005). *Motivaciones, expectativas y valores-intereses relacionados con el aprendizaje: el cuestionario MEVA*, en *Psicothema*, vol. 17, no. 3, pp. 404-411.
- Alsina, C. (1995). *Geometría cotidiana*. Barcelona: Rubes.
- Alvarado, M. y Brizuela, B. (comp.) (2005). *Haciendo números. Las notaciones numéricas vistas desde la psicología, la didáctica y la historia*. México: Paidós Educador.

- Arano, L. (2010). *La otra escena de la escuela*. México: UNAM, Limusa.
- Arceo, E. (1999). ¿Problemas de geometría o problemas con la geometría?, en *Educación Matemática*. Vol. 11 (1). México: Grupo Editorial Iberoamérica, pp. 25-45.
- Arnaut, A. (2004). El sistema de formación de maestros en México. Continuidad, reforma y cambio, en *Cuadernos de Discusión*, núm. 17. México: SEP.
- Artigue, M.; Douady, R.; Moreno, L. Gómez, P. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Ausubel, D. (1982). *Algunos Aspectos Psicológicos de la Estructura del conocimiento*, en Elam, S. *Educación y Estructura del conocimiento*, Buenos Aires: Ateneo, pp. 211-238.
- Ausubel, D. y Novak, J. (1983). *Psicología Educativa*. México: Trillas.
- Ávila, S. (2001). *Los profesores y sus representaciones sobre la reforma a las matemáticas*, en *Perfiles Educativos*, Vol. XXXII, No. 93, pp. 59 – 86.
- Ávila, Alicia (2009). *Transformaciones y costumbres en la matemática escolar*. México: Paidós Educador.
- Ávila, A.; Block, D. y Carvajal, A. (2003). *Investigaciones sobre educación preescolar y primaria*, en López y Mota. *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje*, Tomo I, El campo de la educación matemática 1993-2001, México: SEP, CESU.
- Bandura, (1974). *Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad*. Madrid: Alianza.
- Ball, D. (1988). *Halves, pieces and twonines: constructing and using representational contexts in teaching fractions*, en *Rational Number: An Integration of Research*, T. P. Carpenter, E. Fennema y T.A. Romberg, comps, Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 157-196.
- Ball, S. (1988). *La Motivación Educativa*. Madrid: Narcea.
- Barañano, Cadeldentey, A. (1999). *Criterios de Planeación en la Educación Superior en México y Otros Países de América Latina en el Contexto de la*

globalización, en Revista de la Educación Superior, Volumen XXVIII, No. 112, octubre-diciembre.

- Barba, B. (2003). Escuela y socialización. Evaluaciones del desarrollo moral. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Berger, P. y Luckman, T. (2003). La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amorrortu.
- Bertely, M. (2000). Conociendo nuestras escuelas. Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar. México: Paidós.
- Bishop, A. (1983). Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós.
- Block, D. (1991). *Validación empírica del conocimiento en clase de matemáticas, en la primaria*. Cero en Conducta. (6), 25,4-9.
- Block, D. y Dávila, M. (1993). *Las matemáticas expulsadas de la escuela*, en Educación Matemática, vol. 5 no. 3, México: Grupo Editorial Iberoamérica, pp.39-58.
- Block, D. (1996). *Análisis de situaciones didácticas*, Básica (11), 21-33.
- Block, D. (2005). *Conocimiento de maestros de primaria sobre proporcionalidad*. En: Acta latinoamericana de matemática educativa. Vol. 19. Uruguay. Montevideo: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, pp. 675-680.
- Block, D. (2007). *La apropiación de innovación para la enseñanza de las matemáticas para maestros de educación primaria*. En: Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. XII, (33). México: Consejo mexicano de Investigación Educativa.
- Boggino, N. (2007). El constructivismo entra al aula. Didáctica constructivista. Enseñanza por áreas. Problemas actuales. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- Bolaños, R. (1997). Orígenes de la educación pública en México. En: F. Solana, R. Cardiel y R. Bolaños (coords.). Historia de la educación Pública en México. México: Fondo de Cultura Económica, pp. 11-40.
- Bowe, R. y Ball, S. (1992). Reforming Education and Changing Schools, Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Boyer, L. (1987). Historia de las matemáticas. Madrid: Alianza Editorial.

- Bressan, A.; Bogisic, B. y Crego, K. (2000). Razones para enseñar Geometría en la educación Básica. Mirar, construir, decir y pensar. Argentina: Ediciones Novedades Educativas.
- Brousseau, G. (1994). *Los diferentes roles del maestro*, en Parra, C. e Irma Sáiz (coord.). Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones. Buenos Aires: Paidós
- Brousseau, G. (2000). *Educación y Didáctica de las matemáticas*, en Educación matemática, vol. 2, no. 1, abril de 2000, pp. 5-38.
- Brousseau, G. (2006). *Transformaciones y costumbres en la matemática escolar*. En Ávila, Alicia. Didácticas de las matemáticas. México, Paidós.
- Brooke, N. (1981). *Credencialismo, política y la reforma de la escuela primaria mexicana*, en Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, Vol. XI, No. 3, pp. 19-32.
- Brophy, J. (1988). Psicología Educativa. México: Paidós.
- Brophy, J. (1999). Motivating students to learn. Boston: McGraw-Hill.
- Calvo, Gloria (2010). *La pregunta por la enseñanza y el aprendizaje en el oficio docente*, en Tenti, F. (comp.) El oficio del docente. Argentina: Siglo XXI.
- Calvo, P. (1989). Educación normal y control político. México: CIESAS.
- Calvo, P. (2002). Supervisores y procesos de supervisión. En: Calvo, P.; Zorrilla, F.; Tapia, G. y Conde, F. *La supervisión escolar de la educación primaria*, en México: prácticas, desafíos y reformas. Paris, Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación.
- Campos, H.; Gaspar, S. y López, C. (1994). La asimilación de valores científicos: un proceso constructivo de carácter multidimensional, en Rueda, M. y Delgado, G. La etnografía en educación. México: UNAM.
- Campos, H. y Gaspar S. (1996). *El modelo de análisis proposicional: un método para el estudio de la organización lógico-conceptual del conocimiento*, en Campos, H. Y Ruiz G. Problemas de acceso al conocimiento y enseñanza de las ciencias. México: UNAM, IIMAS.
- Campos H. y Gaspar, S. (1997). *La problemática actual del constructivismo en investigación cognoscitiva*, en Siglo XXI, Perspectivas de la Educación en América Latina, año 3, vol. I, no. 7, pp. 20-35.

- Campos, H. y Gaspar, S. (1999). *Representación y construcción del conocimiento*, en Perfiles Educativos, vol. XXI, nos. 83-84, pp. 27-47.
- Campos, H. y Gaspar, S. (2001). *El diferencial epistemológico en el discurso escolar*, en Discurso y Sociedad, vol. 3, no. 3, 39-59.
- Campos, H. y Cortés, L. (2002). *Conversar, argumentar, explicar: una estrategia para la construcción del conocimiento abstracto*, en Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, Vol. XXXII, no. 4, pp.113-153.
- Campos, H. (coord.). (2005). *Construcción del conocimiento, en el proceso educativo*. México: UNAM, CESU, Plaza y Valdés
- Canals, M. A. (2001). *Vivir las matemáticas*. España: Octaedro.
- Candela, A. (1996) *La construcción de la ciencia en la interacción discursiva del aula*. México: Paidós.
- Carraher, T.; Carraher, D.; Shliemann, A. (1991). *En la vida diez, en la escuela cero*. México: Siglo XXI, Editores.
- Carretero, M. (1993). *Constructivismo en el aula*. México: Paidós.
- Castrejón D. (1983). *El sistema educativo mexicano*. en Perfiles Educativos No. 2, UNAM, CISE, pp. 48-56.
- Cedillo Ávalos, T. (2008). *El aula de matemáticas*, en Revista Mexicana de Investigación Educativa, vol. 13, núm. 36, pp. 35-58.
- Cerino, C. (2008). *¿Y qué hay de lo afectivo en el interés por aprender?*, en Novedades Educativas, No. 213, pp. 14-17.
- Cockcroft, W. (1982). *Mathematics Counts*, informe del Committee of Inquiry into the Training of Mathematics in Schools. Londres, HMSO.
- Colomina, R y Onrubia, J. (2002). *Interacción educativa y aprendizaje escolar: la interacción entre alumnos*, en Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. *Desarrollo psicológico y educación escolar*. Tomo 2. España: Alianza Editorial, pp.415-458.
- Coll, C. (1993). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós Educador.
- Coll, C. (2001). *La misión de la escuela y su articulación con otros escenarios educativos: reflexiones en torno al protagonismo y los límites de la educación escolar*, Conferencia en el VI Congreso Nacional de Investigación Educativa,

Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), México: Colima, noviembre, 26 pp.

- Coll, C. (2002). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio, en *Aula de Innovación Educativa*, Núm. 161, pp. 34-39.
- Coll, C. y Onrubia, J. (1993). *El análisis del discurso y la construcción*, en *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 1 (2) pp. 41-59.
- Contreras, J. (1998). *Autonomía del profesorado*. Madrid: Morata.
- Cook, T. y Reichardt, CH. (2000). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. España: Morata.
- Coronado, M. (2008). *Aprendizajes, emociones y convivencia*, en *Novedades Educativas*, n. 213, septiembre, pp.10-13.
- Château, J. (1982). *Los grandes pedagogos*. México: FCE.
- Charnay, R. (2002). *Aprender por medio de la resolución de problemas*, en Parra, C y Sainz, I. (comps.), *Didáctica de las matemáticas. Aportes y Reflexiones*. Argentina: Paidós Educador, pp. 51-63.
- Chevallard, Y.; Bosh, M y Gascón, J. (1991). *Estudiar matemáticas, el eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. México: SEP, Biblioteca del normalista.
- D'Amore, B. y Fandiño, P. (2007). *Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes*. En: *Revista Lationamericana de Investigación en Matemática Educativa*. Vol. 10, núm. 1, marzo, pp. 39-68.
- De los Reyes, Ma. Isabel (1999). *Diferenciando el área y el perímetro. Enseñanza experimental aplicada a un grupo de 3er. grado de primaria*. Tesis de maestría en Ciencias. México: DME-CINVESTAV-IPN.
- Delval, J. (1991). *Hoy todos somos constructivistas*", en *Cuadernos de Pedagogía*, 257, pp. 78-84.
- Del Val, E. (2006). *Educación y desigualdad social en México*. En: Solana, F. (comp.). *Educación y Visiones y Revisiones*. México: Fondo Mexicano para la Educación y el Desarrollo, siglo XXI, pp.128-142.
- Dewey, J. (1987). *Mi credo pedagógico*. Buenos Aires: Losada.

- Díaz-Barriga, A. y Hernández, R. (2006). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- Díaz de Cosío, R. (2006). *Una mirada a la educación mexicana y a lo que podría ser*, en Solana, F. (comp.) Educación. Visiones y revisiones. México: S XXI y Fondo Mexicano para la Educación y el Desarrollo, pp.15-33.
- Doyle, W. (1983). *Academic Tasks in Classrooms*, en Curriculum Inquiri, 14 (2), 129-149.
- Doudy, R. (1995). *La ingeniería didáctica y la evolución de su relación con el conocimiento*, en Artigue, Michele, (1995), Ingeniería didáctica en educación, Bogota: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Dupont, J.; Gendre, F.; Berthoud, S.; Descombes, J. (1984). Psicología de los intereses. Barcelona: Herder.
- Dussel, Inés. (2010). *Impactos sobre los cambios en el contexto social y organizacional del oficio docente*, en Tenti, F. (comp.) El oficio del docente. Argentina: Siglo XXI.
- Dweck, C. y Elliot, E. (1983). Achievement motivation, en E. M. Hetherington (ed.). Socialization, personality and social development. Nueva York: Wiley.
- Elmore, R. (2000). Building a new structure for school leadership. Washington, DC: Albert Shanker Institute. En: <http://www.shankerinstitute.org/Downloads/building.pdf>.
- Espinoza, M. y Torreti, R. (2004). Pensar la ciencia. Estudios críticos sobre obras filosóficas (1950-2000). Madrid, Tecnos.
- Esteve, J. (2006). Identidad y desafíos de la condición docente. en Tenti, F. (comp.). El oficio de docente. Vocación, trabajo y profesión en el siglo XXI. Argentina, Siglo XXI editores.
- Eudave, D. (2003). *Investigación educativa en matemáticas. Nivel básico: secundaria*, en López y Mota. Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: enseñanza y aprendizaje. Tomo I. El campo de la educación matemática 1993-2001. México: SEP, CESU.

- Fabregat, D. A. y Reig, D. D. (1992). *El sujeto como sistema cognitivo, procesador de información y constructor de significados*, en Aznar, Pilar. (coord.). *Constructivismo y Educación*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. Argentina, Siglo XXI.
- Freudenthal, H. (1983). *Problemas mayores de la educación matemática*. Conferencia dictada en la segunda plenaria del ICME, en Berkeley, el 10 de agosto de 1980.
- Fuenlabrada, I. (1995). *La Didáctica, el maestro y el conocimiento matemático*, México: IPN, DIE No. 43.
- Fuenlabrada, I. (1996). *Innovaciones en la enseñanza de la matemática. La propuesta de 1993*, en *Revista Cero en Conducta*, Año 10, Núm. 40-41, pp. 55-74.
- Gago, F. (1998). *Aldea digital: ¿el retablo de las maravillas?* En: Pérez, R. (coord.). *Educación y tecnología de la comunicación*. Oviedo, Servicios de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Gairín, S. (1987). *Las actitudes en educación*. Barcelona: Colección Serie Psicopedagógica.
- Gálvez, Grecia (2000). *La descripción de las figuras geométricas en el aprendizaje de la geometría*. Tomado del informe sobre una experiencia desarrollada en dos Cuartos años del Colegio Estados Americanos de la Corporación Municipal de las Condes.
- Gálvez, Grecia (2002). *La didáctica de las matemáticas*. En Parra, C. y Saiz, I. (comps.). *Didáctica de las matemáticas. Aportes y reflexiones*. Argentina: Paidós Educador.
- García, P. y López, E. (2008). *La enseñanza de la Geometría*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Genovard, C.; Gotzen, C.; Montané, J. (1992). *Psicología de la Educación. Una nueva perspectiva interdisciplinaria*. Barcelona: CEAC.
- Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea.
- Gómez Granel, C. y Coll, C. (1994). *De qué hablamos cuando hablamos de constructivismo*. Cuadernos de Pedagogía, núm. 221, 8-10, enero.

- Gómez, P. (1995). Profesor no entiendo. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Hargreaves, A. (1999). Profesorado, cultura y postmodernidad, España, Morata.
- Heller, A. (1977). Sociología de la vida cotidiana. Barcelona: ediciones península.
- Hernández, R. (1965). Psicopedagogía del interés. México: UTEHA.
- Hernández, T.G. (2001). Mecanismos de Enseñanza-Aprendizaje del Álgebra en el Nivel Medio Superior. Tesis de Maestría, México: UNAM.
- Jackson, P. (1990). La vida en las aulas. Madrid: Ediciones Morata.
- Jaramillo, D.; Torres, B. y Villamil, M. (2007). Interacciones en clase de matemáticas: una mirada desde la etnomatemática. Grupo de Investigación EDUMAT-UIS. Universidad Industrial de Santander. Recuperado el 18 de octubre de 2014, en www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articulos-110337_archivo.pdf.
- Johnson, D. y Johnson, R. (1989). Cooperation and competition. Theory and research. Minnessota: Interaction Book Company.
- Kilpatrick, J. (1992). *A history of research in mathematics education*, en Grows, D. A. (ed.). Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, part I, Nueva York: National Council of Teachers of Mathematics/ Macmillan Library Reference, Simon & Schuster Macmillan, pp.3-38.
- Knijnik, G. (2004). Etnomatemática e educação no movimento Sem Terra. In: Knijnik, G. Wanderer, F. Y oliveira, C. (Org.). Santa Cruz do sul: EDUNISC.
- Koestner, R. y McClelland, D. (1992). Perspectives on competence motivation. In L.A. Pervin (Ed.) Handbook of personality: Theory and research. New York: Guilford.
- Langford, P. (1990). El desarrollo del pensamiento conceptual. Argentina: Paidós.
- Latapí, Pablo y Manuel Ulloa (1997). El financiamiento de la educación básica en el marco del federalismo. Versión técnica del 31 de octubre de 1997. México: CESU, UNAM.
- Latapí, Pablo (2003). ¿Cómo aprenden los maestros? En Cuadernos de Discusión, núm. 6, México, SEP.
- Latapí, Pablo (2006). Reseña de "Equidad, calidad e innovación en el desarrollo educativo nacional" de la Secretaría de Educación Pública Revista Mexicana de

Investigación Educativa, vol. 11, núm. 29, abril-junio, 2006, pp. 693-701 Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Distrito Federal, México

- Latapí, Pablo. (2008). ¿Recuperar la esperanza? La investigación educativa entre pasado y futuro. En Revista Mexicana de Investigación educativa, enero-marzo, vol. 13, núm. 36, pp.283-297.
- Lemke, J. (1997). *Talking, science: language, learning and alves*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- López y Mota, A. (coord.) (2003). *Saberes Científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje*. Tomo I, El campo de la educación matemática, 1993-2001, México: SEP, CESU.
- Loyo, Aurora (1997). Los actores sociales y la educación. Los sentidos del cambio (1988-1994). México: UNAM, Plaza y Valdés.
- Ludlow, W. (1997). La secularización e integración del sinarquismo en la vida política. En Revista Mexicana de Sociología, vol. 50, núm. 3 (Jul-Sep), pp. 201-216.
- Maldonado, A. (2000). *Los organismos internacionales y la educación en México. El caso de la educación superior y el Banco Mundial*, en Revista Perfiles Educativos, enero-marzo, núm. 87.
- Manassero, M. y Vázquez, A. (2002). *Análisis empírico de dos escalas de motivación escolar*, en Revista RELME, Vol. 3, núm. 5-6, pp.1-36.
- Mancera, Eduardo (2000). Saber matemáticas es saber resolver problemas. México: Iberoamérica.
- Mandler, G. (1989). Affect and learning: reflections and prospects. En D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.) *Affect and mathematical problema solving. A new perspective*. New York: Springer-Verlag, pp.237-244.
- Martínez, R. (2003). La planeación y la evaluación de la educación, en Latapí, P. *Un siglo de educación en México I*. México: Biblioteca mexicana, Fondo de cultura Económica.
- Mc Ginn, N. y Cummings W. (1996). *Encyclopedia of Modern and Development Education and the Alternatives*, Nueva York: Universidades de Harvard y Nueva York.

- Mc Ginn, N.; Rivera, E.; Castellanos, A. (1981). *El sistema educativo mexicano (un modelo de simulación de escenarios)*, en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol. XI, No. 3, pp. 31-73.
- McLeod, D. B. (1989). *Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations*. en *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 134-141.
- McLeod, D. B. (1996). *Research on affect in mathematics education: A reconceptualization*, en Douglas A. Grows (Ed), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan, NCTM, p. 575-596.
- Medina, R. A. (2000). *Didáctica de la interacción en el aula*. Colombia: Cincel, Colección de didáctica.
- Mercer, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós.
- Meneses, M. E. (1991). *Tendencias Educativas Oficiales en México 1964-1976*. México: Centro de estudios Educativos.
- Meneses, M. E. (1998). *Tendencias educativas Oficiales en México 1976-1988*. México: Centro de Estudios Educativos, Universidad Iberoamericana.
- Minato, S. (1983). *Some Mathematical Attitudinal data on Eighth Grade Students in Japan Measured by a Semantic Differential*, en: *Educational Studies in Mathematics*, vol. 14, no. 1, New York, pp.19-54.
- Miranda, F. (2001). *La reforma de la educación secundaria en México. Una experiencia de política educativa pública en México*. En: W. Parsons (coord.). *Políticas públicas. Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*. México: FLACSO, pp. 763-772.
- Miras, M. (2002). *Afectos, emociones, Atribuciones y expectativas: el sentido del aprendizaje escolar*, en Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. *Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar*, Tomo 2. España: Alianza Editorial. pp. 309-329.
- Moreno, A. (1992). *Constructivismo y Educación Matemática*, en *Revista de Educación Matemática*, Núm. 12, México, pp. 7-15.

- Moreno, A. (1990). *Metaconocimientos y aprendizaje escolar*, en *Cuadernos de Pedagogía*, 173, pp. 53-58.
- Moreno, L. (1995). *La educación matemática en México*, en Artigue, M.; Douady, R.; Moreno, L. y Gómez, P. *Ingeniería didáctica en educación matemática*, México: Grupo Editorial Iberoamérica. pp. 25-32.
- Moreno, O. (2007). La evaluación del aprendizaje: una vieja historia contada desde otra ventana. En: Barrón, C. y Chehaybar, E. (coords.). México: UNAM, IISUE, Plaza y Valdés Editores, pp. 147-186.
- Mucchielli, A. (1988). *Las Motivaciones*. Barcelona: Paidotribo.
- Muñoz, A. (2003). *El sindicalismo mexicano frente a la Reforma del Estado. El caso del SNTE (1992-1998)*. (manuscrito). México.
- Muñoz, I. (1979). Hacia una redefinición del papel de la educación en el cambio social. En: *Revista latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol IX, no. 2, pp. 131-150.
- Muñoz, I. (2001). *Educación y desarrollo económico y social. Políticas públicas en México y América Latina durante las últimas décadas del siglo XX*, en *Perfiles Educativos*, núm. 91, vol. XXIII, pp. 7-36.
- Nolasco, P. (2001). *A seis años de la nueva propuesta educativa: el caso del volumen en niños de sexto grado de educación primaria*. México: UPN.
- Noriega, M. (1992). *La equidad y el financiamiento educativo, problemas clave de la federalización*, en *El Cotidiano*, 51, noviembre – diciembre, pp. 34-38.
- Noriega, CH. (2004). *Las Reformas Educativas y su Financiamiento en el Contexto de la Globalización: El Caso de México, 1982-1994*. México: Plaza y Valdes Editores, UPN.
- Nunes, T. (1989). *La matemática en la vida y en la escuela: Dos décadas de investigación*, en Parra, C. y Saiz, I. (comps.) *Didáctica de las matemáticas. Aportes y Reflexiones*. México: Paidós educador.
- Nunes, T. y Bryant, B. (1996). *Ethnomathematics and everyday cognition*, en *Journal for Research in Mathematics Education*, 22, pp.557-574.
- Nunes, T. y Bryant, B. (2003). *Las matemáticas y su aplicación. La perspectiva del niño*. México: Siglo XXI editores.

- Nuñez, M. (1997). *El razonamiento matemático en los alumnos de primaria. El caso de la geometría*. Tesis de maestría en Pedagogía. México: UNAM-FFyL.
- Onrubia, J.; Rochera, Ma. Y Barberà, E. (2002). *La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica*, en Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. Desarrollo Psicológico y educación. Psicología de la educación escolar. Tomo 2, España, Alianza editorial, pp. 487-513.
- Ornelas, C. (1996). El ámbito sectorial: la descentralización de la educación en México. En: Las políticas descentralizadoras en México 1983-1993, México: CIDE-Porrúa, pp. 281-348.
- Orton, A. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. España: Morata.
- Padua, J. (2003). *La educación en las transformaciones sociales*, en Latapí, P. Un Siglo de Educación en México, Tomo I. México: Biblioteca Mexicana, Fondo de Cultura Económica.
- Paz, Octavio (1989). *El peregrino en su patria*. México: FCE.
- Peltier, M. (1999). *Representaciones de los profesores de primaria sobre las matemáticas y su enseñanza*, en Revista Educación Matemática, vol. 11, núm. 3, pp. 5-24.
- Pérez Gómez, A. (2007). *La cultura escolar en la sociedad neoliberal*. Madrid: Morata.
- Pérez, M. y Pozo, J. (1994). *Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender*. En J. I. Pozo (coord.). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Pérez, R. (2007). *Hacia un modelo centrado en el aprendizaje*. En Barrón, C. y Chehaybar, E. (coords.). *Docentes y prácticas*. México: UNAM, IISUE, Plaza y Valdés Editores, pp. 83-106.
- Pérez, T. (2006). *El conocimiento en la ciencia, la tecnología y la cultura*. En: Solana, F. (comp.). *Educación Visiones y Revisiones*, México: Fondo Mexicano para la educación y el Desarrollo y siglo XXI, pp. 291-299.
- Piaget, J. (1971). *La enseñanza de las matemáticas*. Madrid: Aguilar.
- Piaget, J. (1972). *De la pedagogía*. México: Paidós Educador.
- Piaget, J. (1979). *A dónde va la educación*. Barcelona: Taide.

- Pollak, H. (1992). *Notes from a talk given at the Mathematical Sciences Education Board*, citado en National Council of Teachers of Mathematics, Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática.
- Pozo, J.; Schever, N.; Pérez, E.; Mateos, M.; Martín, E. y de la Cruz, M. (2009). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. España: GRAÓ.
- Puiggrós, Adriana (1998). *La otra reforma. Desde la educación menemista al fin de siglo*. Buenos Aires: Galerna.
- Prawda, J. (2006). *Educación, productividad y empleo: retos para el sistema educativo*, en Solana, F. (comp.) *Educación, Visiones y revisiones*. México: Siglo XXI, FMED.
- Quezada, O. (2000). *El proyecto de formación de la identidad nacional en la escuela primaria (plan de estudios 1993)*. Tesis de Maestría, México: UNAM.
- Quezada, O. (2001). *Política Educativa y Reforma Curricular en la escuela Primaria: las lecciones de 1993*. en *Tiempo de Educar*, 3 (6), julio-diciembre de 2001, 99-127.
- Quezada, O. (2003). *La formación de valores en el relato histórico de los libros de texto gratuitos: héroes y antihéroes como historias ejemplares*. en *Tiempo de Educar*, 4 (8), julio-diciembre de 2003, 33-370.
- Radford, L. (1991). *Hacia una nueva pedagogía de la matemática*, en *Pedagogía*, 7, (21), 5-18.
- Rockwell, E. (1996). *La escuela cotidiana*. México: F.C.E.
- Rockwell, E. y Mercado, R. (1988). *La práctica docente y la formación de maestros*, en *Investigación en la escuela*, no. 4, pp. 65-78.
- Rodríguez, G.; Gil, F. y García, J. (2000). *Metodología de la Investigación Educativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Rodríguez, P. (2002). *Fábulas de pobreza, desigualdad y educación*. En: *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. México, vol. XXXII, núm. 4, pp. 11-66
- Rousseau, J. (1976) *Emilio*. México: UNAM.
- Saiz, M. (1999). *El libro de texto gratuito de matemáticas de 2º grado. Análisis de algunas lecciones*, en *Correo del Maestro*, núm. 33, febrero, pp. 17-22.

- Saiz, M. y Figueras, O. (1999). *A conceptual network for the teaching-learning processes of the concept of volumen*, en Proceedings of the XXI Annual Meeting PME-NA, vol. 2 México, Cuernavaca, pp. 436-441.
- Sandoval, E. (1992). *La trama de la escuela secundaria: Institución, relaciones y saberes*. México: UPN, Plaza y Valdés.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Schúkina, G.I. (1968). *Los intereses cognoscitivos en los escolares*, México: Colección Pedagógica.
- Solana, F. (2006) (comp.). *Educación. Visiones y revisiones*. México: S. XXI, Fondo Mexicano para la Educación y el Desarrollo.
- Souto, M. et al. (1999). *Grupos y dispositivos de formación*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Stodolsky, S. (1991). *La importancia del contenido en la enseñanza*, México: Paidós.
- Talizina, N. (comp.). *La formación de las habilidades del pensamiento matemático*. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Tardif, M.; Lessard, C. y Lahaye, L. (1991). *Os profesores face a saber. Esboco de una problemática do saber docente*, en *Teoría y Educación*, 4, 215-233 (traducción al español por Ruth Mercado).
- Tenti, F. (comp.) (2006). *El oficio de docente. Vocación, trabajo y profesión en el siglo XXI*, Argentina: Siglo XXI.
- Tenti, F. (comp.) (2008). *Nuevos Temas en la Agenda de Política Educativa*, México: Siglo XXI.
- Travers, M.W. (1977). *Fundamentos del aprendizaje*. España: Santillana.
- Uc Mas, L. (2008). *En torno al análisis de la práctica*. **En: La pr**
- Valdez, C. (2000). *Rendimiento y actitudes. La problemática de las matemáticas en la escuela secundaria*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Van Dijk, T. y Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse compression*. Orlando: Academic Press.

- Vergnaud, G. (1976). El niño, las matemáticas y la realidad, problemas de las matemáticas en la escuela. México: Trillas.
- Vigotsky, L. (1988). Pensamiento y lenguaje. México: Ediciones Quinto Sol.
- Vigotsky, L. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Madrid: Akal.
- Viñao, A. (2006). Sistemas educativos, culturas escolares y reformas. España: Morata.
- Voigt, J. (1998). *Negotiation of Mathematical Meaning in Classroom Processes: Social Interaction and Learning Mathematics*, en Cobb, P. Editors. Theories of Mathematical Learning. Nueva Jersey: LEA, pp. 21-50.
- Waldegg, G. Y Block, D. (cords.) (1995). Matemáticas. En: La investigación educative en los ochenta. Perspectivas para los 90. Procesos de enseñanza y aprendizaje II. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Fundación SNTE.
- Weiner, B. (1992). *Human motivation: Metaphors, theories and research*. Newbury Park, CA: Sage
- Woolfolk, A. (1998). Psicología Educativa. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Zea, L. (1993). El positivismo en México: nacimiento, apogeo y decadencia. México: F.C.E.
- Zorrilla, M. (2003). *Federalización, supervisión escolar y gestión de la calidad de la educación*, en Latapí, P. Un siglo de educación en México I. México: Biblioteca Mexicana, Fondo de Cultura Económica.
- Zorrilla, M. (2002). *Diez años después del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en México: Retos, tensiones y perspectivas*, en Revista Electrónica de Investigación Educativa, 4 (2). Consultado el día 15 del mes de diciembre de 2005 en el World Wide Web: <http://redie.uabc.mx/vol4no2/contenido-zorrilla.html>.

Documentos:

- Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. Poder Ejecutivo Federal. México, mayo 1989.
- Planes y Programas de Estudio 1993 de Educación Básica, Primaria, México, SEP.1993.
- Planes y Programas de Estudio 1993 de Educación Básica, Secundaria, México, SEP. 1993.
- Plan de acción para el desarrollo del subsistema de formación y actualización de docentes (1990). Programa para la Modernización Educativa 1989-1994. SEP.
- Programa Nacional para la Modernización Educativa 1989-1994. Poder Ejecutivo Federal. México, noviembre 1989.
- Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000. Poder Ejecutivo Federal, México.
- Programa Nacional de Educación 2001-2006, México, SEP.
- Libro de Matemáticas, Sexto Grado (2000). México, SEP.

Diccionarios:

- Diccionario de las Ciencias de la Educación (2000). México: Porrúa.
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua, (2003). México: Porrúa.

ANEXOS

ANEXO 1

Guión de entrevista para profesores

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Cuál es su formación?
3. ¿Cuántos años tiene en el servicio?
4. ¿En este ciclo escolar, cuál es el grado que está atendiendo?
5. ¿Cómo se lo asignaron?
6. ¿Con qué grado le gusta trabajar más? ¿por qué?
7. De todas las materias que están en el Plan de estudios, ¿cuán es la que le agrada trabajar más con los alumnos? ¿por qué?
8. ¿Cuál es la materia que menos le gusta trabajar con sus alumnos? ¿por qué?
9. En el caso de sus alumnos, ¿cuál es la materia en la que demuestran mayor interés?
10. ¿Por qué será esa materia?
11. ¿Cuál es la materia en la que demuestran menor interés?
12. ¿Qué son las matemáticas?
13. ¿Cómo se aprenden?
14. Con respecto a matemáticas, ¿cuál es la dinámica de trabajo?
15. ¿Cómo usa el libro de matemáticas?
16. ¿Qué dificultades enfrenta para enseñar matemáticas?
17. Los alumnos ¿qué dificultades enfrentan?
18. ¿Qué relación encuentra entre interés por las matemáticas y conocimiento matemático?
19. ¿Cuál es el tema que más les gusta trabajar en matemáticas? ¿por qué?
20. ¿Cuál es el tema que menos les gusta trabajar en matemáticas? ¿por qué?
21. ¿A sus alumnos les gusta trabajar con materiales? ¿por qué? ¿cómo cuáles?
22. ¿Trabaja matemáticas con la propuesta de resolución de problemas? ¿por qué?
23. ¿En qué orden se deben enseñar las matemáticas, primero los algoritmos y luego los problemas o al revés? ¿por qué?
24. ¿Qué hacer cuando un niño o varios niños no están interesados en la materia?
25. ¿Los alumnos sugieren actividades para trabajar matemáticas?, ¿Cómo cuáles?

ANEXO 2

Guión de Entrevista para alumnos

1. ¿Cuál es tu nombre?
2. ¿cuántos años tienes?
3. ¿Te gusta la escuela? ¿por qué?
4. ¿Tú eres feliz en la escuela? ¿por qué?
5. ¿Qué opinas de tu maestra?
6. ¿Cuál es la materia que más te gusta? ¿por qué?
7. ¿Cuál es la materia que menos te gusta?
8. En matemáticas, ¿cuál es el tema que se te hace más difícil? ¿por qué?
9. ¿Cuál es la materia que se te hace más fácil?
10. ¿Tú entregas tus tareas a tiempo? ¿por qué?
11. Haces la tarea sólo o te ayudan?
12. ¿quién te ayuda?
13. De los temas que has visto hasta ahora ¿cuál se te ha hecho más interesante? ¿por qué?
14. ¿Cuál es el tema que se te ha hecho menos interesante?
15. ¿La maestra los pone a resolver problemas?
16. ¿Cómo cuáles?
17. ¿Lo hacen individual o en equipo?
18. ¿Cómo te gusta trabajar, individual o en equipo?
19. ¿Para qué crees que te sirven las matemáticas?
20. ¿Te gustan las matemáticas? ¿por qué?
21. ¿Qué te gustaría ser de grande?
22. ¿Ahí ocuparías matemáticas?

ANEXO 3

Preprueba y Posprueba

ESTUDIO: ANÁLISIS DE LA ORGANIZACIÓN LÓGICO-CONCEPTUAL DEL ALUMNO SOBRE EL CONCEPTO DE PERÍMETRO

Por favor responde a las siguientes preguntas. Tienes 20 minutos para hacerlo.

GRACIAS

NOMBRE: _____

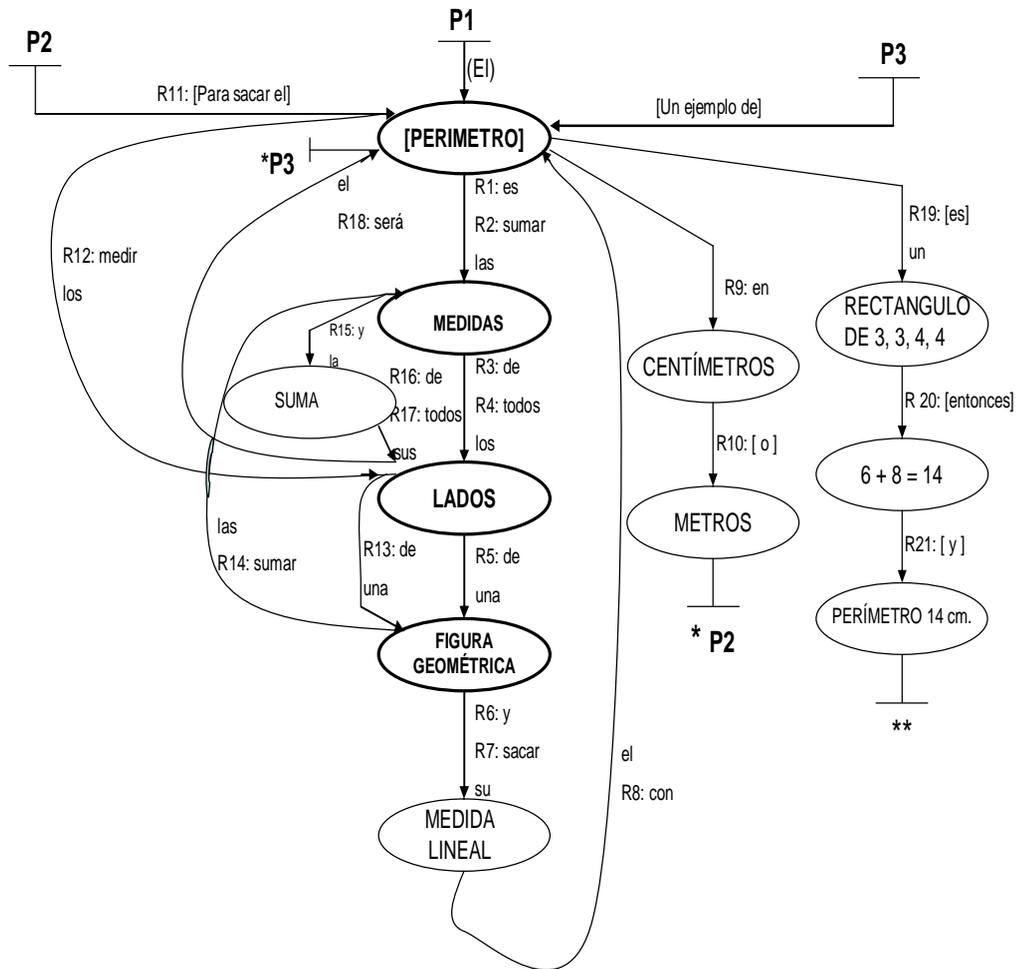
Grado escolar: _____ Fecha: _____

1. ¿Qué es el perímetro?
2. Escribe los pasos que se necesitan para sacar el perímetro de una figura.
3. Da un ejemplo detallado, con todos los pasos, de cómo se saca el perímetro de una figura.

ANEXO 4

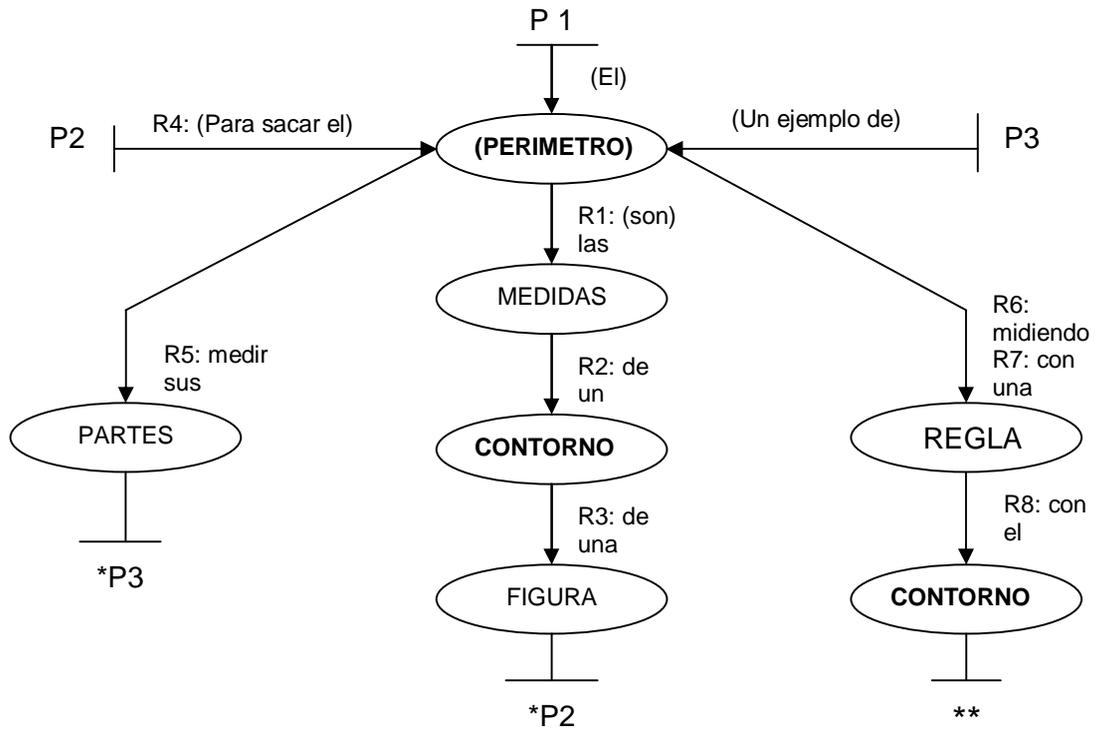
MAPA DEL CRITERIO

PROFESORA DE 2º



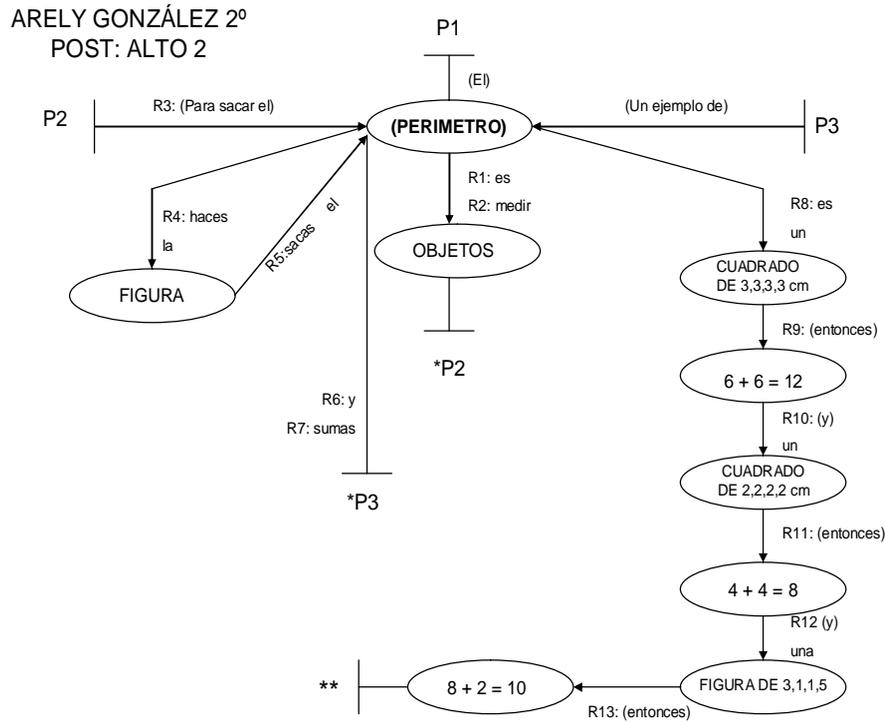
ANEXO 5

MAP DE LA ALUMNA: ARACELI GONZÁLEZ 2º GRADO



ANEXO 6

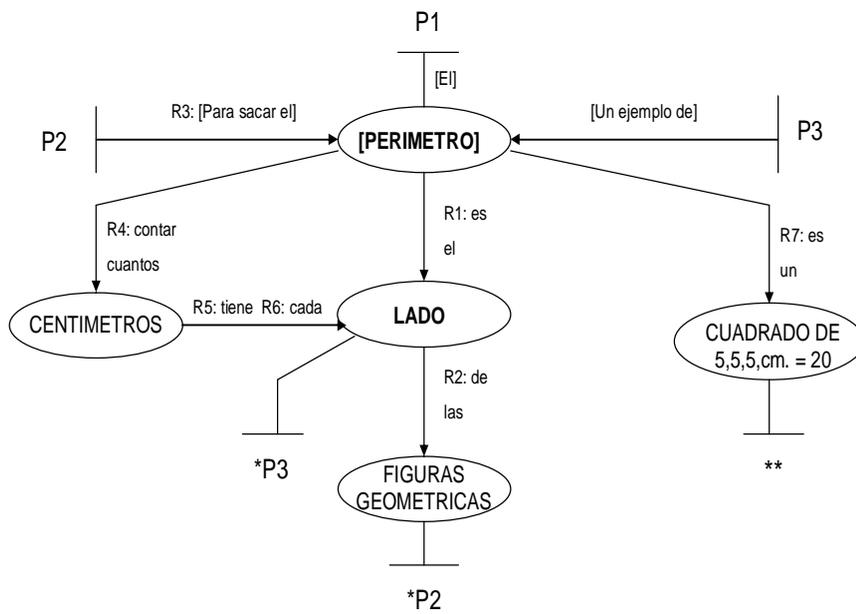
MAP DE LA ALUMNA: ARELY GONZALES 2º GRADO



ANEXO 8

MAP DEL ALUMNO: MIGUEL ALFARO 2º GRADO

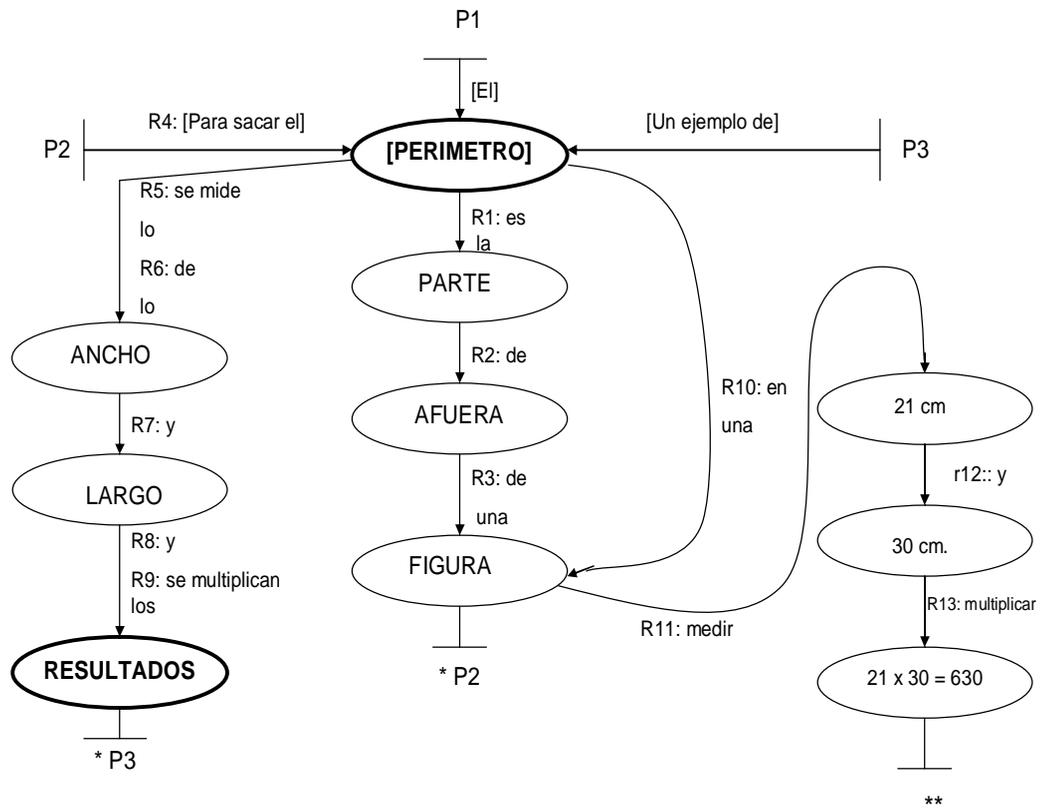
MIGUEL ALFARO 2º
POST: MEDIO 3



ANEXO 9

MAP DEL ALUMNO: JOSÉ GONZÁLEZ 4º GRADO

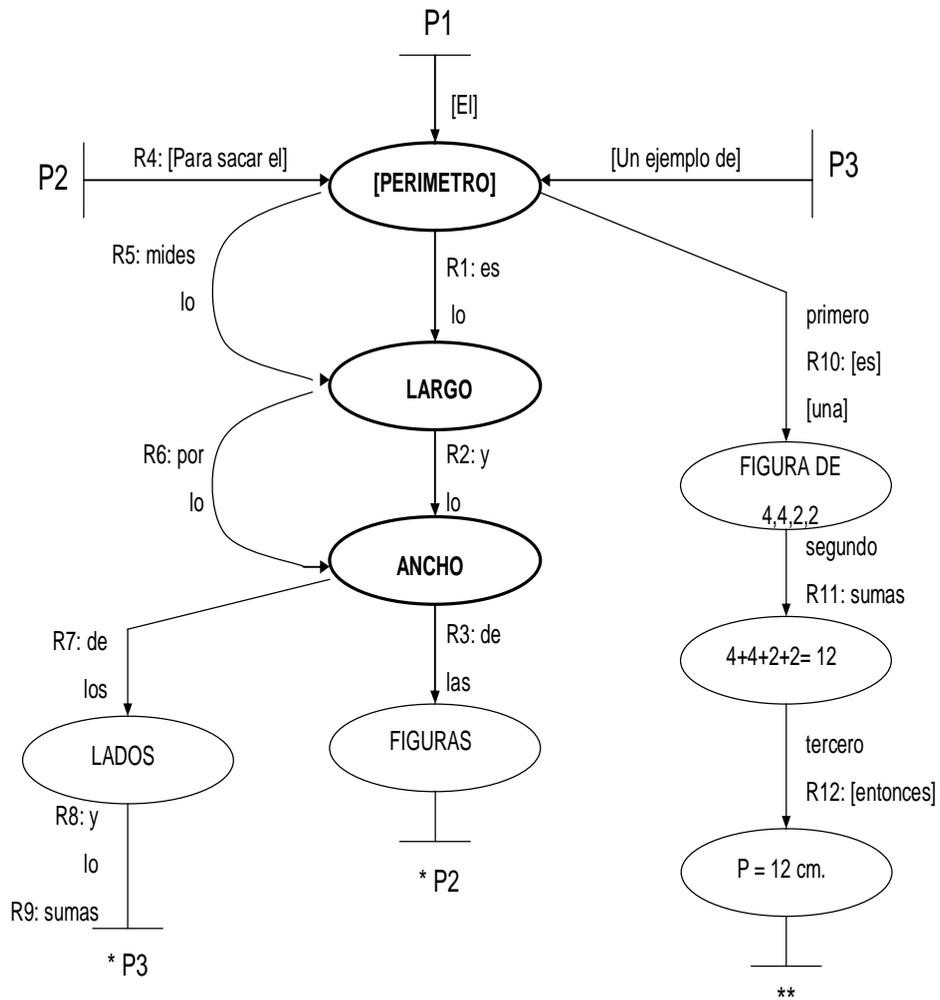
JOSÉ DE JESUS GLZ 4º
PRE: ALTO 1



ANEXO 10

MAP DEL ALUMNO: JOSÉ GONZÁLEZ 4º GRADO

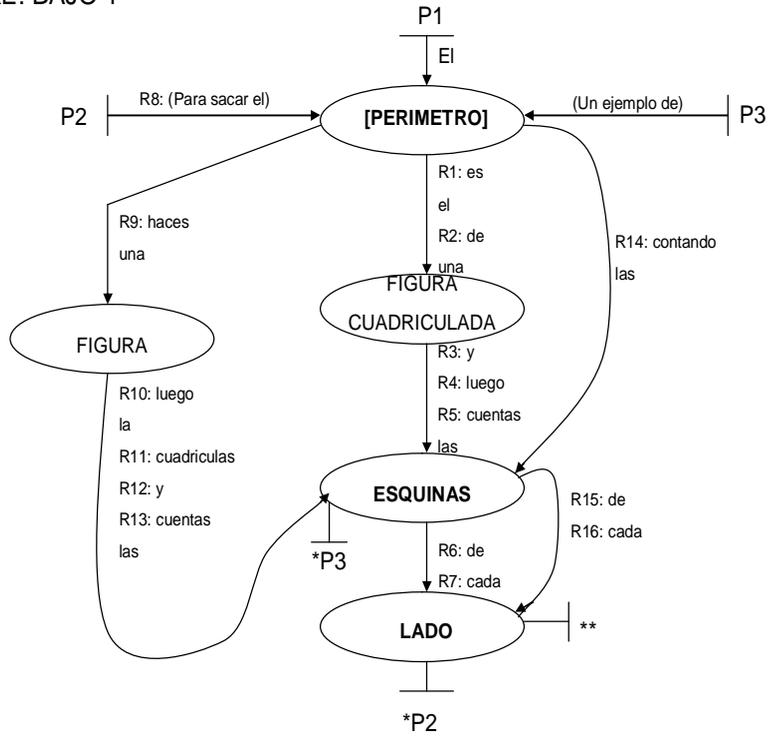
JOSE DE JESÚZ GLZ. 4º
POST: ALTO 1



ANEXO 11

MAP DEL ALUMNO: ERIK DIAZ 4º GRADO

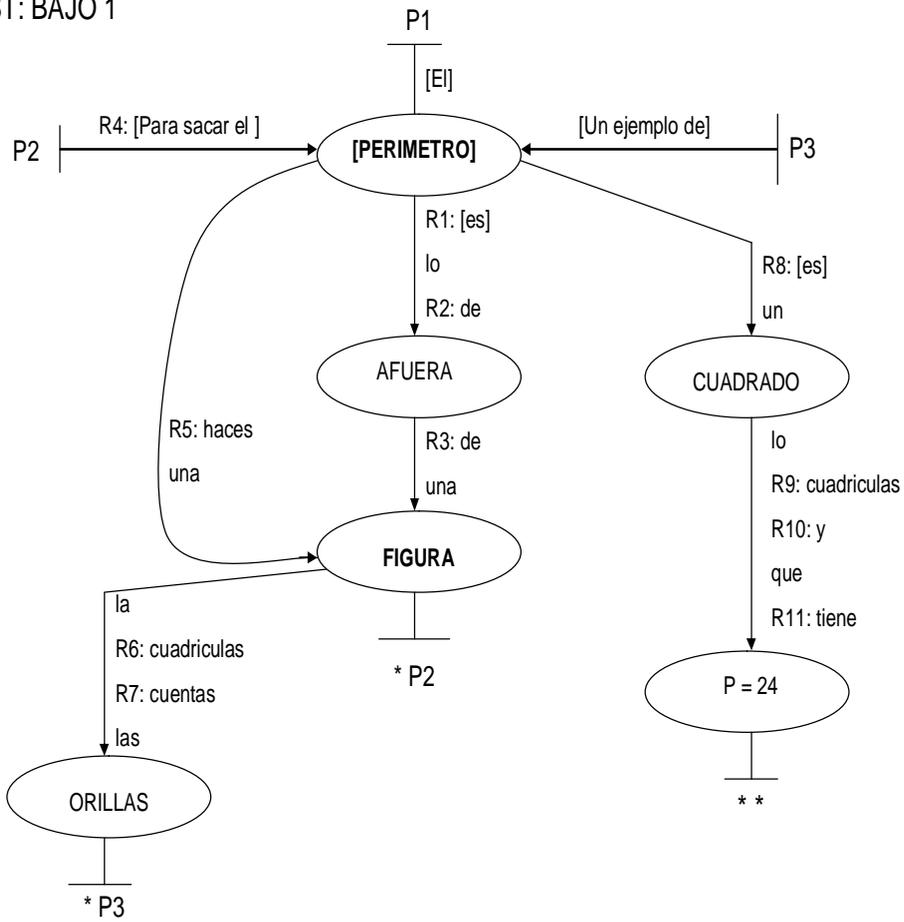
ERIC DIAZ 4º
PRE: BAJO 1



ANEXO 12

MAP DEL ALUMNO: ERIK DÍAZ 4º GRADO

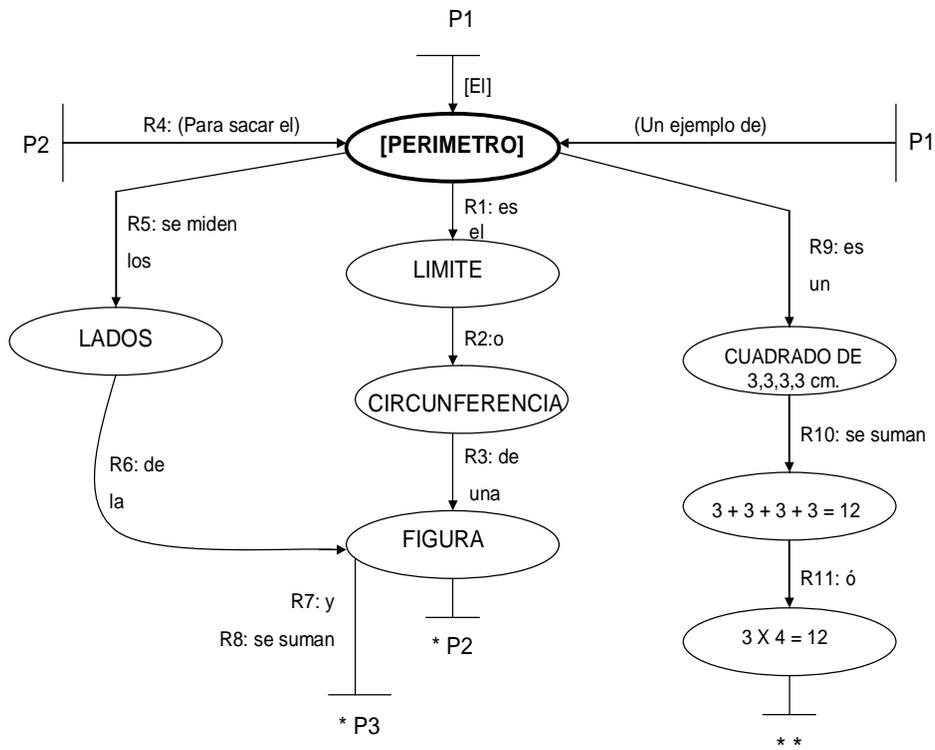
ERIC DIAZ 4º
POST: BAJO 1



ANEXO 13

MAP DE LA ALUMNA: CRISTINA ZAMORA 6º GRADO

CRISTINA ZAMORA
PRE: ALTO 1



ANEXO 14

