

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 096

Una alternativa metodológica para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos en el sexto grado de educación primaria, desde un enfoque constructivista

VICENTE A. LAZO OSORIO

Tesina (Ensayo) presentada para obtener el título de Licenciado en Educación Primaria

México, D. F. 1999.



**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA
TITULACION**

México, D. F., a 27 de noviembre de 1999

**C. PROFR. VICENTE ANASTACIO LAZO OSORIO
P R E S E N T E**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado "UNA ALTERNATIVA METODOLOGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS EN EL SEXTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA, DESDE UN ENFOQUE CONSTRUCTIVISTA" opción TESINA (ENSAYO) a propuesta del asesor Profr. FELIX ALCANTARA MORENO manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorable su trabajo y se autoriza a presentar su examen profesional.

**ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR."**




**PROFR. ALBERTO LUNA RIBOT
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD 096 D.F. NORTE.**

**S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 096
D. F. NORTE**

INTRODUCCIÓN

Actualmente los programas de matemáticas destinados a la educación primaria, de alguna manera estructuran sus contenidos tomando en cuenta el desarrollo del niño, es decir están basados en el enfoque constructivista, con lo cual se garantiza que por lo menos en planeación se deja atrás el tradicionalismo.

En la resolución de problemas, generalmente no se propicia el desarrollo de las facultades del niño para pensar y razonar al resolver cualquier tipo de problemas, es decir, en muchos casos no se sale del estereotipo de problemas en los cuales lo importante es distinguir los datos, efectuar las operaciones y anotar el resultado. También es cierto que algunos investigadores se han propuesto realizar algunas innovaciones en este tema y han dedicado un buen tiempo a la investigación matemática, proponiendo estrategias encaminadas al desarrollo del pensamiento lógico-matemático del niño, inclusive los actuales programas están sustentados en el constructivismo como se mencionó anteriormente, tomando los conceptos vertidos por Jean Piaget, Vigotsky y Ausubel, con lo cual se viene a innovar el tratamiento de esta ciencia en la escuela primaria. EL problema se presenta cuando algunos maestros frente a grupo continúan presentando los contenidos en forma tradicional y hacen caso omiso a las sugerencias presentadas en los planes y programas.

La matemática en la escuela primaria y en especial en el sexto grado tiene como propósito fundamental la construcción de los conocimientos matemáticos, es decir la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas en la interacción con los demás, que les permita resolver problemas en diversos ámbitos, que les interesen y encuentren significado y funcionalidad; en síntesis, la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas.

El presente trabajo pretende proporcionar al maestro de sexto grado de educación primaria, algunas sugerencias para abordar el tema de la resolución de problemas desde el enfoque constructivista, lo cual no es nuevo, pues como se dijo anteriormente, muchos investigadores matemáticos han presentados diversas formas de estudiar matemáticas desde este enfoque, sólo que muchas de las veces esos trabajos no llegan a los docentes o no están a su alcance por diversas razones.

Para facilitar y dar congruencia a los contenidos, éstos se presentan en tres capítulos:

En el capítulo I se abordan los lineamientos y normas que rigen la Educación Básica, en especial los Planes y Programas de estudio y en particular el programa de matemáticas, culminando con la resolución de problemas en el sexto grado de educación primaria.

En el capítulo II se parte del constructivismo como fundamentación teórica de Planes y Programas de estudio vigentes, analizando los planteamientos más importantes de sus autores más representativos, como son: Piaget, Vigotsky y Ausubel.

En el capítulo III se contemplan las referencias teóricas sobre la resolución de problemas matemáticos presentados por algunos autores, realizando incluso alguna comparación sencilla al respecto, abarcando desde la forma tradicional de presentar estos contenidos y hasta la basada en el constructivismo; con base en ello se presentan algunas sugerencias metodológicas para apoyar al maestro de sexto grado para presentar este tema a sus alumnos y de esta forma salirse de los viejos esquemas de enseñanza de las matemáticas.

CAPITULO 1. LA EDUCACIÓN BÁSICA EN MÉXICO

1.1 POLÍTICA EDUCATIVA

Por más de 7 décadas la prioridad de la política educativa del Estado ha consistido en ampliar la cobertura de la educación básica, es decir, abarcar al mayor número de mexicanos en edad escolar.

Por mucho tiempo el esfuerzo del gobierno se concentró en multiplicar las posibilidades de acceso a la educación primaria, posteriormente se impulsaron los niveles de preescolar y secundaria para conformar la educación básica continua e internamente congruente, la que el Estado está obligado a proporcionar. Por la exigencia y reclamo de la sociedad, se ha otorgado prioridad a la educación básica, la cual representa para los mexicanos el medio por excelencia para el mejoramiento personal, familiar y social; ésto sólo como planteamiento. También se confía a la escuela el fortalecimiento de valores éticos y cívicos que garantizan la convivencia armónica y que nos confiere identidad como nación.

En los umbrales del siglo XXI, la necesidad de mejorar la calidad de la educación básica y de extenderla a los grupos más marginados sigue vigente. En ésta deberán de adquirirse valores esenciales, conocimientos fundamentales y competencias intelectuales que permitan aprender permanentemente. El valor de una buena educación básica habrá de reflejarse en la calidad de vida personal y comunitaria y en una mejor oportunidad para cursar los niveles medio superior y superior. Los avances en la expansión de la matrícula han sido históricos y en materia de educación básica, nacen del esfuerzo sostenido en un periodo histórico relativamente corto.

Es importante señalar que la moderna educación de masas se origina en México cuando triunfa la Revolución de 1910/1917.

Antecedentes.

De 1920 a 1995, la escolaridad promedio pasó de uno a siete grados. Este importante crecimiento se atribuye en gran medida a la expansión de la matrícula de educación básica. Los tres niveles que la componen no se desarrollaron de igual forma. En 1970 la educación primaria alcanzó una mayor extensión geográfica con una matrícula de 9.2 millones de alumnos. Desde entonces la política ha sido aumentar la oferta en las zonas rurales rezagadas; en cambio la educación preescolar para esa misma época sólo se impartía en las ciudades de mayor población, la matrícula en 1970 era de 400 mil niños, para 1994 se elevó a 3.1 millones, con esto la educación preescolar se convirtió en el nivel con el crecimiento relativo más alto. Por su parte la educación secundaria, que en 1970 era de 1.1 millón de alumnos, también estaba restringido sólo al medio urbano y su función se limitaba a la de un ciclo propedéutico de los estudios superiores. A partir de entonces creció rápidamente incorporándose las modalidades técnica y la telesecundaria.

Para el ciclo 1994/1995, la matrícula era de 4.5 millones de alumnos, lo que constituye una base sólida para aspirar a la generalización de la educación básica en el inicio del nuevo milenio.

Los resultados de la expansión educativa se reflejan en los censos de población más recientes, ya que la escolaridad ha ido aumentando notablemente.

Cabe señalar que durante la mayor parte de la década de los ochenta, la expansión de la cobertura de los servicios, perdió dinamismo, a pesar de que el rezago educativo tenía aún dimensiones considerables. También por esa época los problemas provocados por la centralización que la S.E.P. mantenía, alcanzaron su nivel más alto. Hubo falta de programas adecuados y grandes limitaciones para favorecer a la población no atendida; alejamiento entre autoridades y docentes, pérdida de la capacidad de innovación y falta de incentivos para un mejor desempeño tanto de maestros como de alumnos en el aula. Todos estos factores junto con la disminución de recursos destinados a la educación, favorecieron el deterioro de la calidad educativa, lo cual también impidió la capacidad de las escuelas para retener a los alumnos.

No fue sino hasta principios de los años noventa cuando se inició la recuperación de la educación básica en cuanto al incremento de la matrícula en los tres niveles.

Este crecimiento se debió más que nada a la importancia que el Estado otorgó en el rubro económico a los programas destinados a combatir el rezago en la República y sobre todo a la labor más eficaz por parte de las autoridades educativas federales y estatales que a partir de la firma del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica en 1992 adquirieron nuevos compromisos, los cuales involucraron a las autoridades, al magisterio y a su representación sindical, lo cual ha redundado en una educación de más calidad.

A pesar de lo dicho anteriormente, la realidad muestra por una parte que el sistema de educación básica no ha podido retener suficientemente a los estudiantes y por otra, uno de los grandes retos es llevar esta educación al mayor número de mexicanos.

Es importante señalar que entre los Estados de la República existen grandes diferencias, debido a la distribución de la población y al apoyo que dan los gobiernos en cuanto a servicios educativos, agregando a esto las poblaciones pequeñas y aisladas de habitantes indígenas. Esta enorme dispersión poblacional de nuestro país dificulta que la educación llegue a todos los mexicanos y que ésta sea capaz de retener a los niños en la escuela. Según el censo de población de 1990 el 35% del total de niños en edad escolar, de 108 mil localidades con menos de 100 habitantes, no asistían a la escuela, mientras que la media nacional en ciudades de más de 100 mil habitantes era sólo del 6.3% en ese mismo año. Estos marcados contrastes se acentúan al interior de los estados, sobre todo en Chiapas y Guerrero, en los cuales el aislamiento y la marginación extrema de las poblaciones rurales pequeñas limita en gran medida la oferta de servicios educativos, por carecer también de una infraestructura en carreteras y caminos transitables, así como la falta de servicios básicos como son agua potable y electricidad.

Con respecto a los grupos indígenas, éstos viven en condiciones de pobreza extrema y marginación y abarcan el 26 % de analfabetas del país. La enseñanza en lenguas indígenas implica retos que en los últimos años ya se están abordando y se trata de integrarlos a la vida nacional.

En las ciudades los retos y dificultades son diversos y variados, ya que por un lado la migración rural-urbana representa una presión continua sobre los servicios educativos, ésta es aún mayor en

las áreas urbano-marginales. Las difíciles condiciones de vida en estas zonas y la necesidad de una incorporación temprana al mercado de trabajo por parte de jóvenes y niños para apoyar la economía familiar, participan en la disminución de la eficacia de los servicios educativos. Este crecimiento poblacional acelerado demandó mayor atención en las ciudades y se descubrió un poco de alguna forma la atención educativa en el medio rural.

A partir de 1992/1993 se empiezan a destinar más recursos a la educación, a la aplicación más intensa de programas compensatorios y sobre todo se suscribe el Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica, sobresaliendo la descentralización, actualización de contenidos, planes y programas de estudio, mejoramiento de materiales didácticos y libros de texto y la revaloración social del maestro. Este acuerdo se suscribió para mejorar la calidad de la educación. También se expidió la Ley General de Educación, la cual precisa la distribución social de la función educativa, contiene disposiciones generales aplicables a los órdenes de gobierno, establece las normas en torno a la equidad en la educación y al proceso educativo, entre otros.

A partir del ciclo escolar 1992/1993 se llevó a cabo la reformulación de los planes y programas de estudio de primaria y secundaria y se logró superar la obsolescencia pedagógica y disciplinaria de un currículo que tenía en vigor alrededor de 20 años.

Finalmente, se dice que la educación carece de suficientes instrumentos útiles para evaluar sistemáticamente el desempeño escolar y adecuar las políticas y decisiones a sus resultados. Los indicadores educativos actualmente reflejan el interés por medir lo que durante muchos años fue lo primordial, es decir el crecimiento de la cobertura. Si bien se han reforzado algunos aspectos de la evaluación a partir de que se estableció Carrera Magisterial, aún no se ha realizado dicha tarea en forma sistemática y generalizada, además de no contar aún con un sistema de evaluación que reporte información periódica.

El desafío de la educación básica continúa siendo la cobertura unida a la calidad, por eso entre los principales objetivos y metas está llevar los servicios educativos a todos los mexicanos con una mayor equidad, lo cual redundará en una mayor apreciación de los padres de familia y mejor valoración por los alumnos.

Por mandato constitucional se establece claramente la obligación del Estado de proporcionar educación preescolar, primaria y secundaria, con lo cual resulta comprometido no sólo el esfuerzo del gobierno federal, sino también de cada uno de los gobiernos estatales. El Propósito central para los años próximos será que los niños cursen y completen satisfactoriamente su educación básica, sólo así se establecerán las bases para un aumento sostenido de la escolaridad en el futuro y la meta a alcanzar es un mínimo de nueve años para toda la población.

"El Acuerdo Nacional para la Modernización Básica abrió amplias y nuevas posibilidades para organizar el sistema educativo. Con la posterior reforma del Artículo Tercero Constitucional y la expedición de la Ley General de Educación se reafirmaron y precisaron las atribuciones de cada uno de los órdenes de gobierno. La distribución de la función educativa establecida en nuestra Carta Magna y en la Ley General de Educación constituye la base de la organización del sistema educativo".¹

1. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000. Secretaría de Educación Pública, 1996. p 35-36.

Con el federalismo, se asegura el carácter nacional de la educación, ya que desarrolla programas estratégicos y compensatorios y atiende los aspectos relacionados con su planeación, coordinación y evaluación globales.

Finalmente en el ámbito de la evaluación, la SEP diseñó un sistema nacional cuyo propósito primordial es medir los resultados educativos y abrir paso a la construcción de indicadores de eficiencia, equidad y aprovechamiento.

1.2 REESTRUCTURACIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

A través de nuestra historia, la educación primaria ha sido el derecho educativo fundamental al que aspiran los mexicanos. Una escuela para todos, con igualdad de acceso, que sea la base para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y el progreso, ha sido una de las aspiraciones populares más demandada. Desde la época de la independencia con Morelos, durante la Reforma con Gómez Farías, Juárez y las generaciones liberales posteriores, expresaron esta aspiración colectiva y contribuyeron a establecer el principio de que la lucha contra la ignorancia es una responsabilidad pública y una condición para el ejercicio de la libertad, la justicia y la democracia.

El derecho a la educación de los mexicanos y la obligación del Estado de ofrecerla, están plasmados en el artículo 3° de la Constitución Política. Para dar continuidad a la obra educativa se estableció en 1922 la S. E. P., con lo cual la educación primaria se convirtió en una oportunidad real para una proporción creciente de la población. La escuela se ha enfrentado a grandes retos, como son: altas tasas de crecimiento poblacional, una gran diversidad lingüística, una geografía difícil y la limitación de recursos económicos. A pesar de lo anterior, los avances han sido significativos, ya que las oportunidades de acceder a la enseñanza primaria se han generalizado y hay una mayor equidad en su distribución social y regional. En la actualidad la mayoría de la población infantil en edad escolar tiene la posibilidad de culminar la educación primaria, con lo cual se ha reducido en gran medida el rezago escolar, por lo cual se ha puesto mayor atención en el apoyo asistencial y educativo a los niños con mayor riesgo de abandonar sus estudios antes de concluir su ciclo.

El reconocimiento de los avances logrados fue la base para que en 1992 el Ejecutivo Federal presentara una iniciativa de reforma al Artículo Tercero Constitucional para establecer la obligatoriedad de la educación secundaria. Con su aprobación el Gobierno se comprometió para realizar los cambios necesarios para establecer congruencia y continuidad entre los estudios de preescolar, primaria y secundaria.

En el terreno cuantitativo los avances son elocuentes, ahora el reto y el compromiso son elevar la calidad de la educación que reciben los alumnos, ya que el acelerado desarrollo de nuestro país demanda una formación básica más sólida y una gran flexibilidad para adquirir nuevos conocimientos y aplicarlos creativamente. Estas transformaciones exigirán mayor atención, ya que los procesos de trabajo serán más complejos, las necesidades de racionalizar la utilización de los recursos naturales, la protección del ambiente y en general una vida con mayor democracia.

Existe una gran preocupación tanto de maestros como de padres de familia por la capacidad de las escuelas para cumplir con las nuevas tareas. Las inquietudes se refieren a aspectos fundamentales en la formación de los niños y los jóvenes, por ejemplo la comprensión de la lectura, la capacidad de expresión oral y escrita, la adquisición del razonamiento matemático y la destreza para aplicarlo, el conocimiento elemental de la historia y geografía de México, la práctica de valores en la vida personal y social, entre otros. Estas preocupaciones son legítimas y de alguna manera, ya están siendo atendidas en la mayoría de los planteles. Lo primero es superar las actuales deficiencias y en segundo lugar establecer metas más avanzadas que le permitan al país prepararse para hacer frente a las demandas educativas del futuro.

Una de las acciones principales en la política del Ejecutivo Federal para mejorar la calidad de la educación primaria consistió en elaborar los nuevos planes y programas de estudio los cuales deberán obedecer a prioridades claras, seleccionando y organizando los contenidos educativos que la escuela ofrece, eliminando la dispersión y estableciendo la flexibilidad para que los maestros utilicen su experiencia e iniciativa en beneficio de los educandos.

Por su carácter nacional, los planes y programas de estudio cumplen una función insustituible como medio para organizar la enseñanza y establecer un marco común del trabajo en las escuelas de todo el país. Las estrategias del gobierno federal parten del principio de mejorar la calidad de la educación y se propuso como parte del programa integral la reformulación de planes y programas de estudio incluyendo acciones como: renovación de los libros de texto gratuitos y producción de otros materiales educativos, apoyo a la labor del maestro y la revaloración de sus funciones, ampliación del apoyo compensatorio a las escuelas con mayor rezago y la federalización, trasladando la dirección y operación a los gobiernos estatales.

Antecedentes

El plan y los programas de estudio son producto de un proceso cuidadoso y prolongado de diagnóstico, evaluación y elaboración, a través de la participación de diversos mecanismos, maestros, padres de familia, centros académicos, representantes de organizaciones sociales, autoridades educativas y representantes del S.N.T.E.

Desde inicios de 1989 y como tarea previa para la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, se realizó una consulta amplia que permitió identificar los principales problemas educativos, precisar prioridades y definir estrategias para su atención. Como resultado se elaboró el Programa para la Modernización Educativa, el cual estableció como prioridad la renovación de los contenidos y los métodos de enseñanza, el mejoramiento de la formación de maestros y la articulación de los tres niveles que conforman la educación básica.

A partir de esta formulación, la S.E.P. inició la evaluación de planes, programas y libros de texto. En 1990 fueron elaborados planes experimentales para los tres niveles de la educación básica, los cuales fueron aplicados en un número limitado de escuelas para probar su pertinencia y viabilidad (Prueba Operativa). En 1991, el Consejo Nacional Técnico de la Educación envió para la consideración de sus miembros y a la discusión pública una propuesta para la orientación general de la modernización de la educación básica, contenida en el documento denominado "Nuevo Modelo Educativo".

Durante los procesos de elaboración y discusión en torno a esa propuesta, se fue creando consenso en torno a la necesidad de fortalecer los conocimientos y habilidades realmente básicos, entre los que destacaban las capacidades de lectura y escritura, el uso de las matemáticas en la resolución de problemas, la vinculación de los conocimientos científicos con la preservación de la salud y la protección del ambiente y un conocimiento más amplio de la historia y la geografía de nuestro país.

En mayo de 1992, al suscribirse el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, la S.E.P. inició la última etapa de la transformación de los planes y programas de estudio de la educación básica, para lo cual las actividades se orientaron en dos direcciones:

1º. Realizar acciones inmediatas para el fortalecimiento de los contenidos educativos básicos.

Para este efecto se repartieron Guías para el Maestro de enseñanza primaria y otros materiales complementarios para el ciclo escolar 1992/1993, en ellas se orientaba a los profesores se ajustaran a los programas de estudio y libros de texto vigentes, prestando especial atención a la enseñanza de cuestiones básicas referidas al uso de la lectura y escritura, a la aplicación de las matemáticas en la solución de problemas, a los temas relacionados con la salud y protección del ambiente y al conocimiento de la localidad y el municipio donde radican los niños. Estas acciones integradas en el Programa Emergente de Reformulación de Contenidos y Materiales Educativos, fueron incrementados con un extenso programa de actualización de los docentes en servicio.

2º. Organizar el proceso para la elaboración definitiva del nuevo currículo, que debería estar terminado para su aplicación en septiembre de 1993. Para ello se pidió al Consejo Nacional Técnico de la Educación, la realización de una consulta sobre el contenido deseable de los planes y programas, recogándose más de diez mil recomendaciones específicas. A fines de 1992, equipos técnicos integrados por alrededor de 400 maestros, científicos y especialistas en educación, elaboraron propuestas programáticas detalladas. Cabe resaltar que también participaron maestros frente a grupo de diversos Estados de la República. Durante la primera mitad de 1993 se formularon versiones completas de planes y programas de estudio, se incorporaron las precisiones requeridas para la elaboración de los libros de texto gratuitos en una primera serie, además se definieron los contenidos de las guías didácticas y materiales auxiliares para la aplicación del plan en su primera etapa.

El Plan de Estudios y el Fortalecimiento de los Contenidos Básicos

El plan de estudios y los programas por asignatura que lo integran tienen como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos, para asegurar que los niños:

- Adquieran y desarrollen las habilidades intelectuales, que le permitan aprender permanentemente y con independencia, así como actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.
- Adquieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, así como aquellos que proporcionan una visión organizada de la historia y la geografía de México.
- Se formen éticamente a través del conocimiento de sus derechos y deberes y la práctica de valores en su vida personal, de la comunidad y nacional.
- Desarrollen actitudes propicias para el aprecio y disfrute de las artes y del ejercicio físico y deportivo.

Por lo anterior uno de los propósitos centrales del plan y programas de estudio, es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente, procurando dar mayor énfasis al ejercicio de habilidades intelectuales y de reflexión.

La escuela primaria debe asegurar en primer lugar el dominio de la lectura y la escritura, la formación matemática elemental y la destreza en la selección y el uso de la información

Organización del Plan de Estudios

El nuevo plan de estudios prevee un calendario anual de 200 días laborables, conservando la jornada de 4 horas diarias. El tiempo de trabajo escolar previsto anualmente alcanzará las 800 horas. A continuación se presenta la organización de las asignaturas y la distribución del tiempo de trabajo entre ellas. El profesor establecerá con flexibilidad la utilización diaria del tiempo, para lograr la articulación, equilibrio y continuidad en el tratamiento de los contenidos, respetando semanalmente las prioridades establecidas.

EDUCACIÓN PRIMARIA/ PLAN 1993.

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO/ PRIMER Y SEGUNDO GRADO.

ASIGNATURA	HORAS ANUALES	HORAS SEMANALES
Español	360	9
Matemáticas	240	6
Conocimiento del medio (Trabajo integrado de: C. Naturales, Historia, geografía y Educación Cívica)	120	3
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
T o t a l	800	20

EDUCACIÓN PRIMARIA/ PLAN 1993

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO/ TERCER A SEXTO GRADO.

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

Este plan se caracterizó por:

1º. La prioridad más alta se asigna al dominio de la lectura, la escritura y la expresión oral, dedicando el 45 % del tiempo escolar al área de español, con objeto de lograr una alfabetización firme y duradera. Del tercer al sexto grado, se reduce al 30 por ciento.

En los nuevos programas de estudio la enseñanza del español tiene como propósito central propiciar que los niños desarrollen su capacidad de comunicación en la lengua hablada y escrita, eliminando el enfoque formalista del plan anterior, el cual daba énfasis al estudio de "nociones de lingüística", y en los principios de la gramática estructural. Además se pretende que los alumnos desarrollen su capacidad para expresarse oralmente con claridad, coherencia y sencillez; aprendan a reconocer las diferencias entre diversos tipos de textos; adquieran el hábito de la lectura y se formen como lectores reflexivos; desarrollen las habilidades para la revisión y corrección de sus propios textos; conozcan las reglas y normas del uso de la lengua y las apliquen como un recurso para lograr claridad y eficacia en la comunicación y que sepan buscar información, valorarla, procesarla y emplearla dentro y fuera de la escuela, como instrumento de aprendizaje autónomo.

2º. Para la enseñanza de las matemáticas se dedicará la cuarta parte del tiempo escolar a lo largo de los seis grados, procurando aplicar con pertinencia los conocimientos adquiridos en el aprendizaje de otras asignaturas. Aquí se pone mayor énfasis en la formación de habilidades para la resolución de problemas y el desarrollo del razonamiento matemático a partir de situaciones prácticas. Esto implicó suprimir del anterior enfoque los contenidos relacionados con las nociones de lógica de conjuntos. Ahora se organiza la enseñanza en torno a seis líneas temáticas: los números, sus relaciones y operaciones; la medición; los procesos de cambio, con hincapié en las nociones de razón y proporción; el tratamiento de la información y el trabajo sobre predicción y azar.

En forma más específica, los programas pretenden:

- Utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- Comunicar e interpretar información matemática
- Habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- Destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.

3º.- La enseñanza de las ciencias naturales se integra en 1º y 2º grado con el aprendizaje de nociones sencillas de historia, geografía y educación cívica. El elemento articulador será el medio natural y social que rodea al niño. A partir del 3er. Grado ya se estudia por separado, destinando 3 horas semanales. Los principales temas que se estudian son: la preservación de la salud, la protección del ambiente y de los recursos naturales, además se incluye un eje temático dedicado

al estudio de las aplicaciones tecnológicas de la ciencia. Para su enseñanza, los contenidos han sido agrupados en cinco ejes temáticos: los seres vivos; el cuerpo humano y la salud; el ambiente y su protección; materia, energía y cambio; ciencia, tecnología y sociedad.

4°.- Se suprimió el área de las ciencias sociales y en su lugar se incluyeron las asignaturas de historia, geografía y educación cívica. Este cambio obedece a la continuidad y sistematización en la formación dentro de cada línea disciplinaria, evitando la fragmentación y la ruptura en el tratamiento de los temas.

En los dos primeros grados de la escuela primaria, estas asignaturas se enseñan de manera conjunta en el estudio del ámbito social y natural inmediato en "Conocimiento del Medio", en el tercer grado se estudiarán en conjunto, sus temas se refieren a la comunidad, el municipio y la entidad política donde viven los niños. En los últimos tres grados, 4°, 5° y 6°, cada asignatura tiene un propósito específico. En el cuarto grado, de la historia se estudia un curso introductorio de historia de México, en los dos siguientes una revisión más precisa de la historia nacional y de sus relaciones con los procesos centrales de la historia universal, en geografía se estudia el territorio nacional en el cuarto grado y en los dos últimos al conocimiento del continente americano y de los elementos básicos de la geografía universal, y en educación cívica los contenidos se refieren a los derechos y garantías de los mexicanos, en particular los de los niños, a los principios de convivencia social y a la base de nuestra organización política.

5°.- En la educación artística y física, los programas proponen actividades adaptadas a los distintos momentos del desarrollo del niño y los maestros los podrán aplicar con flexibilidad. Estas asignaturas, no deben ser sólo una práctica escolar, sino también un estímulo para enriquecer el juego de los niños y su uso del tiempo libre.

A partir del ciclo escolar 1994/1995 se aplicaron todos los programas del plan de estudios. Esto vino a ocasionar algunos trastornos en el trabajo cotidiano de los maestros y en las expectativas de los padres de familia. Una fase transitoria de reajustes es natural en la aplicación de cualquier cambio, pues los participantes se enfrentaron a nuevas exigencias y consideraron que en algunos casos faltó información y apoyos.

Se ha procurado dar a los programas de estudio por asignaturas una organización sencilla y compacta. En primer lugar se exponen los propósitos formativos de la asignatura y los rasgos del enfoque pedagógico utilizado, para enunciar después los contenidos de aprendizaje correspondientes a cada grado. Por lo anterior se eliminaron los "objetivos de aprendizaje", los cuales estaban divididos en generales, particulares y específicos, ésto en la práctica no ayudaba a distinguir los propósitos formativos fundamentales de aquellos que tienen una jerarquía secundaria.

En la organización de los contenidos se siguieron dos procedimientos:

En el caso de asignaturas centradas en el desarrollo de habilidades que se ejercitan de manera continua, (como la lengua escrita en español o las operaciones numéricas en el caso de las matemáticas), o bien cuando un tema general se desenvuelve a lo largo de todo un ciclo (los contenidos relativos al cuerpo humano y la salud, en ciencias naturales) se han establecido ejes temáticos para agrupar los contenidos a lo largo de los seis grados, y cuando esto resulta forzado, los contenidos se organizan temáticamente de manera convencional, como es el caso de Historia, Geografía, Educación Cívica, Educación Artística y Educación Física.

1.3 PROGRAMA DE MATEMÁTICAS

El proceso de construcción de la matemática está sustentado en abstracciones sucesivas, ya que éstas son un producto del quehacer humano. Como éste vive en sociedad y constantemente tiene que enfrentarse a situaciones problemáticas, muchos desarrollos de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales; un ejemplo son los números, los cuales surgieron de la necesidad de contar; también son una abstracción de la realidad que se fue desarrollando a través del tiempo y a su vez muy ligada a las particularidades culturales de cada pueblo.

En la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas, de las cuales van prescindiendo a medida que van realizando abstracciones; el diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de sus conocimientos, este proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro.

El éxito del aprendizaje de la matemática, en gran medida depende del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros, es decir, las matemáticas deberán ser para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitan resolver situaciones problemáticas que se le presenten.

Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos: científico, técnico, artístico y de la vida cotidiana. Los procedimientos generados en la vida diaria para resolver situaciones problemáticas muchas veces son largos, complicados y poco eficientes, si se les compara con los procedimientos convencionales que permiten resolver las mismas situaciones de una manera más fácil y rápida.

El contar con habilidades, los conocimientos y las formas de expresión que la escuela proporciona, permite la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de diversos medios.

Una de las principales funciones de la escuela es proporcionar a los educandos las herramientas necesarias para resolver problemas de diversa índole y que a partir de estas soluciones haya una evolución para avanzar en grado y dificultad y como resultado de comparar sus resultados avancen hacia procedimientos y conceptualizaciones propios de las matemáticas.

Propósitos Generales

Para que los alumnos en la escuela primaria adquieran los conocimientos básicos de las matemáticas, es necesario que desarrollen:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
-

- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, como son la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias

Para elevar la calidad del aprendizaje es necesario que éste sea significativo y funcional para los alumnos, que lo valoren y hagan de él una herramienta que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas de la vida cotidiana y de su entorno.

Organización General de los Contenidos

La selección de contenidos de esta propuesta descansa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que sigue la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos. Estos contenidos se han articulado en base a seis ejes, los cuales son:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición.
- Geometría.
- Procesos de cambio.
- Tratamiento de la información.
- La predicción y el azar.

Este tipo de organización permite que la enseñanza incorpore de manera estructurada además de los contenidos matemáticos, también el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas, fundamentales para la buena formación básica en matemáticas.

Los números, sus relaciones y sus operaciones

Desde el primer grado se trabajan los contenidos de esta línea, con el fin de proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecer entre ellos. El propósito es que los alumnos comprendan el significado de los números y los símbolos que representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas, a partir de la relación que establezcan con los conocimientos previos que poseen.

Esto se planea con el fin de promover en los niños el desarrollo de una serie de reflexiones, estrategias y discusiones, que les permitan la construcción de conocimientos nuevos. Las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas. Es por ello que la resolución de problemas a lo largo de la primaria, son el sustento de los nuevos programas. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema el niño construye los significados de las operaciones.

A lo largo de los seis grados de la educación primaria, el grado de dificultad de los problemas que se plantean va aumentando gradualmente. Este grado de dificultad se va dando en el uso de los números de menor a mayor valor, asimismo en la variedad de problemas que se resuelven con cada una de las operaciones y en las relaciones que establecen entre los datos.

Medición

El interés central en la escuela primaria en relación con la medición es que los conceptos ligados a ella se construyan a través de acciones directas sobre los objetos, mediante la reflexión sobre esas acciones y la comunicación de sus resultados. Por lo anterior, los contenidos de este eje integran tres aspectos fundamentales:

- El estudio de las magnitudes.
- La noción de unidad de medida.
- La cuantificación, como resultado de la medición de dichas magnitudes.

Geometría

En este eje se presentan contenidos y situaciones que favorecen la ubicación del alumno en relación con su entorno. Al mismo tiempo se proponen actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas diversas. A través de la formalización paulatina de las relaciones que el niño percibe y de su representación en el plano, se pretende que estructure y enriquezca su manejo e interpretación del espacio y de las formas.

Procesos de cambio

En este eje el desarrollo se inicia con situaciones sencillas en el cuarto grado y se profundiza en quinto y sexto grados. En el primero se abordan fenómenos de variación proporcional y no proporcional. El eje conductor está conformado por la lectura, la elaboración y el análisis de tablas y gráficas en las que se registran y analizan proceso de variación. Se culmina con las nociones de razón y proporción, las cuales son fundamentales para la comprensión de varios tópicos matemáticos y para la resolución de variados problemas de la vida cotidiana de las personas. Esta es una temática que tiene una estrecha vinculación con los contenidos de matemáticas en la escuela secundaria.

Tratamiento de la información

Analizar y seleccionar información planteada a través de textos, imágenes u otros medios es la primera tarea que realiza quien intenta resolver un problema matemático. A lo largo de los seis grados de educación primaria se proponen contenidos que tienden a desarrollar en los alumnos las capacidades para tratar la información. Por ello se ofrecen situaciones que propicien en los alumnos el desarrollo de la capacidad para resolver problemas. Como en la actualidad se recibe

continuamente información cuantitativa en estadísticas, gráficas y tablas, es necesario que desde la primaria los alumnos se inicien en el análisis de la información de estadística simple, presentada en forma de gráficas o tablas y también en el contexto de documentos, propagandas, imágenes u otros textos particulares.

La predicción y el azar

A partir del tercer grado se inicia el tratamiento de este eje y se pretende que los alumnos exploren situaciones donde el azar interviene, desarrollando gradualmente la noción de lo que es probable o no, que ocurra en dichas situaciones.

Cambios principales con relación al programa anterior.

Los principales cambios realizados se refieren principalmente a la metodología de enseñanza, la cual coloca en primer lugar al planteamiento y resolución de problemas, como forma de construcción de los conocimientos matemáticos.

Con respecto a los contenidos:

Se eliminaron los temas de "lógica de conjuntos" la cual mostró su ineficiencia como contenido de la educación primaria. Se reconoció que los niños no asimilaban significativamente esta temática, además de que su presencia disminuyó el espacio para trabajar otros contenidos fundamentales. Además la enseñanza de la lógica como contenido aislado no es un elemento central para la formación del pensamiento lógico.

Los números negativos se transfirieron a la secundaria.

La introducción de las fracciones se aplazó su inicio hasta el tercer grado y la multiplicación y división de las mismas también se pasó a la secundaria. Esto se realizó porque para los niños representaba gran dificultad comprender las fracciones y sus operaciones en los grados propuestos dentro de los planes anteriores.

Las propiedades de las operaciones, asociativa, conmutativa y distributiva, no se introduce de manera formal, se utilizan sólo como herramientas para facilitar o explicar cálculos.

Las nociones de peso, capacidad, superficie, tiempo y longitud de objetos y distancias, esto se introduce desde el primer grado.

Con respecto al cálculo de volumen de cuerpos geométricos, se trabaja el volumen de cubos y prismas; el volumen de cilindros y pirámides se transfirió a la escuela secundaria.

La noción de temperatura y el uso de los grados centígrados y farenheit se introducen en el sexto grado.

Se favorece el uso de los instrumentos geométricos para dibujar y trazar figuras, frisos y patrones de cuerpos geométricos.

El tema de "probabilidad" se incluye bajo el nombre de "la predicción y el azar" y se introduce a partir del tercer grado. El interés se centra en que los alumnos exploren las situaciones donde intervienen el azar y que desarrollen gradualmente la noción de lo que es probable o no.

1.4 LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Antecedentes

La S.E.P. ha propuesto diferentes formas de enseñar las matemáticas en la escuela primaria a partir del gobierno del General Lázaro Cárdenas, las cuales adquirieron legalmente carácter nacional hasta 1944, que es cuando se lleva a la práctica de una manera más o menos generalizada y cuando el Estado incorpora los avances de la psicología, de la pedagogía y del conocimiento matemático universales.

De acuerdo a la vigencia de los planes de estudio, se caracterizan cuatro épocas en la enseñanza de las matemáticas propuestas por la S.E.P. con carácter único, nacional y obligatorio, que se han llevado a la práctica más o menos de una manera generalizada; las matemáticas de 1944, las de 1960, las de 1972 y las actuales.

En 1944 entran en vigor los programas para las escuelas primarias de la República Mexicana, teniendo como fundamento el ideal de "la Unidad Nacional" y en sus programas señalaban que el fin de la enseñanza no era amontonar conocimientos en la mente de los alumnos, sino prepararlos adecuadamente para que los adquirieran por sí mismos.

En 1959 Jaime Torres Bodet plantea al Consejo Nacional Técnico de la Educación, la necesidad de revisar los programas vigentes con el fin de eliminar lo supérfluo, ordenar mejor sus temas, dar a la educación un sentido activo y mejorar el rendimiento escolar. En este programa se rechaza explícitamente el aprender mecánico y sin significado, los temas son agrupados alrededor de grandes objetivos de la educación nacional. Se pretendía formar un tipo de mexicano en el cual la enseñanza estimulara armónicamente la diversidad de sus facultades y dispuesto a la prueba moral de la democracia, entendida ésta como un sistema de vida orientado constantemente al mejoramiento económico, social y cultural del pueblo, interesado ante todo en el progreso del país.

En 1972 la política educativa del presidente en turno reflejaba una preocupación, la realidad y el conocimiento humano evolucionan aceleradamente; era necesario formar a los niños y jóvenes para que vivieran su circunstancia concreta y su momento histórico, se buscaba habituarlos a pensar por sí mismos y proporcionarles los elementos para que participaran en la evolución del conocimiento humano y de la vida social. Se pretendía conducir al niño para que, por el proceso de elaboración llegase al conocimiento.

Enseñanza de las matemáticas a partir de 1993

Actualmente, los contenidos de la matemática se tratan a partir de situaciones problemáticas, en virtud de que éstas le permiten al alumno enlazar nociones y nuevos conocimientos con situaciones reales y concretas; su tratamiento metodológico es perfectible y queda abierto a la iniciativa y creatividad de los sujetos que participan en el proceso de aprendizaje de la matemática.

Los contenidos actuales de la matemática están fundamentados en la teoría constructivista de Jean Piaget, donde se considera que son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas.

Los niños parten de experiencias concretas y poco a poco van realizando abstracciones y prescindiendo de los objetos físicos; el diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción del conocimiento. Se debe hacer de la matemática una herramienta funcional y flexible que le permita al niño resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

Se considera que la resolución de problemas es un tema muy difícil de abordar en el sexto grado de la educación primaria, pero con el manejo y tratamiento de fundamentos basados en el constructivismo, se rescatará e integrará una estrategia metodológica que favorezca la resolución de problemas matemáticos.

El programa de matemáticas en el sexto grado da suma importancia a la resolución de problemas, por ejemplo, en:

Los números, sus relaciones y sus operaciones, señala:

- a) Planteamiento y resolución de problemas diversos cuya solución implique dos o más operaciones.
- b) Uso de la calculadora en la resolución de problemas
- c) Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de fracciones mixtas
- d) Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de fracciones con denominadores distintos mediante el cálculo del denominador común.
- e) Planteamiento y resolución de problemas de suma y resta con números decimales hasta milésimos.
- f) Planteamiento y resolución de problemas de multiplicación de números decimales hasta milésimos.

Medición

- a) Planteamiento y resolución de problemas de división de números decimales hasta milésimos.
- b) Planteamiento y resolución de problemas sencillos que impliquen el cálculo del volumen de cubos y de algunos prismas mediante el conteo de unidades cúbica.
- c) Problemas que impliquen conversión de unidades de tiempo (año, mes, semana, día, hora, minuto y segundo).

Procesos de Cambio

- a) Análisis de problemas en los que se establezca si hay suficiente información para poder resolverlos y se distinga entre datos necesarios y datos irrelevantes.

Tratamiento de la Información

- a) Planteamiento y resolución de problemas que impliquen la elaboración de tablas y gráficas de variación proporcional y no proporcional.
- b) Planteamiento y resolución de problemas de porcentaje .

Como se puede observar en el programa de sexto grado el planteamiento y resolución de problemas es la base para el tratamiento de los diferentes contenidos y a partir de éstos se realice la construcción del conocimiento en el alumno.

Se considera que la resolución de problemas es el proceso de aplicar el conocimiento que previamente se ha adquirido a situaciones nuevas y desconocidas. El resolver problemas involucra algunos pasos, los cuales se abordarán en el tercer capítulo, en donde se presentarán algunas estrategias para facilitar el aprendizaje de las matemáticas.

166240

CAPITULO II TEORIAS DEL DESARROLLO Y DEL APRENDIZAJE

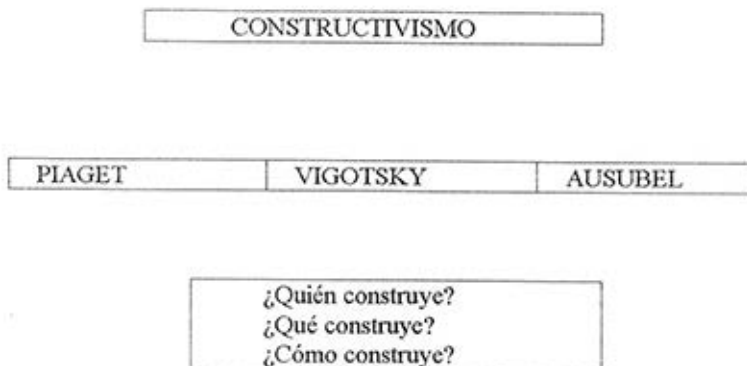
El desarrollo humano es explicado a partir de algunas teorías, las cuales identifican los aspectos más importantes que originan o determinan dicho desarrollo, así como los elementos que lo constituyen. En general subrayan los aspectos que se consideran más importantes. Entre las teorías más importantes destaca el constructivismo, el cual considera que el conocimiento es el resultado de la interacción permanente entre lo que ya se sabe y la nueva información que se presenta; aprender es construir modelos para interpretar la información que se recibe.

En este apartado se versará en forma breve sobre la teoría constructivista con sus principales exponentes: Piaget, Vigotsky y Ausubel; el primero afirma que el niño construye su conocimiento a través de la acción transformadora, el segundo da prioridad a la influencia social en el aprendizaje y el desarrollo y el tercero destaca las relaciones significativas del aprendizaje.

2.1 CONSTRUCTIVISMO

En el constructivismo el aprendizaje es entendido como el resultado de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente que va construyendo progresivamente los conocimientos.

En el siguiente cuadro se representa a los exponentes más importantes del constructivismo.



En el constructivismo es importante tener en cuenta que el alumno es quien construye o elabora sus conocimientos, los cuales son saberes ya preexistentes y las informaciones que recibe, las selecciona, las organiza de una manera determinada y establece relaciones entre ellas, construye un modelo o una representación de un determinado contenido. Todo conocimiento nuevo se construye a partir de otro anterior.

2.1.1 J. PIAGET.

Biólogo, filósofo, psicólogo y pedagogo suizo, nació en Neuchâtel en 1896. Es uno de los psicólogos más importantes y con una extensa producción de literatura científica. Se licenció en letras y se doctoró en Zoología en la Universidad de Neuchâtel en 1918, con una tesis en malacología. Su gran interés por la psicología lo hace ingresar al Instituto J. Rousseau, entonces bajo la dirección de su fundador Claparède. En 1921 llegó a ser director de este Instituto. De 1925 a 1926 fue profesor de la Facultad de Ciencias de la Educación de la misma Universidad. Los estudios seguidos en las universidades de Zurich y París sobre psicología experimental y psicología patológica, lo pusieron en contacto con el psicoanálisis; esto aunado a sus conocimientos en Ciencias Naturales, le proporcionaron elementos eficaces para resolver cuestiones de psicología genética de gran enlace pedagógico siguiendo un método clínico original. Su obra principal, de interés básicamente epistemológico, se caracteriza por un estudio simultáneo de la lógica y la formación de la inteligencia en el niño. Abordó la psicología genética de una forma completamente nueva.

Sus trabajos se orientaron hacia la formación de los conocimientos del niño. A este tema le dedicó la mayor parte de sus investigaciones. Uno de sus grandes descubrimientos fue el poner de manifiesto que el crecimiento intelectual no consiste en una suma de conocimientos, sino en grandes períodos de reestructuración y, en muchos casos, reestructuración de las mismas informaciones anteriores, las cuales cambian de naturaleza al entrar en un nuevo sistema de relaciones.

En su teoría, el conocimiento objetivo aparece como un logro y no como un dato inicial. El camino hacia este conocimiento objetivo se da por grandes reestructuraciones globales, algunos de los cuales son erróneos con respecto al punto final, pero constructivos en la medida en que le permiten acceder a él. Entre sujeto y objeto de conocimiento existe una relación dinámica, el sujeto es activo frente a lo real, e interpreta la información proveniente de su entorno. Su idea central es que el desarrollo intelectual constituye un proceso adaptativo. Demostró que la adquisición de los conocimientos se efectúa según dos procesos complementarios, la acomodación y la asimilación.

Consideró que el problema del conocimiento había que estudiarlo, desde cómo se pasa de un estado de menor conocimiento a otro de mayor conocimiento.

Para Piaget la característica más importante de la psicología reside en la comprensión de los mecanismos del desarrollo de la inteligencia, para él la construcción del pensamiento ocupa un lugar importante..

Según este autor, el individuo recibe dos tipos de herencia intelectual: la estructural y la funcional.

La herencia estructural parte como su nombre lo indica de las estructuras biológicas, que determinan al individuo en su relación con el medio ambiente, por ejemplo hay animales que pueden ver cosas que los humanos no vemos y oír sonidos que nosotros no percibimos, esto porque nuestra herencia estructural nos lleva a percibir el mundo de los humanos solamente, es

decir, todos oímos los mismos sonidos, todos podemos memorizar, atender y conocer. Es gracias a la herencia funcional que se pueden producir diferentes estructuras mentales con diferentes niveles, desde el elemental hasta el máximo. A este desarrollo se le llama génesis, de ahí el nombre de la teoría que estudia el desarrollo de las estructuras mentales se le denomina psicología genética, la cual estudia la forma como se realiza este funcionamiento del desarrollo de las estructuras mentales, cómo se puede propiciar y de ser posible estimularlo.

*

Debido a la herencia funcional se organizan las diferentes estructuras. La función más conocida, tanto biológica como psicológicamente, es la adaptación. Ésta junto con la Organización se denominan invariantes funcionales, ya que son funciones que duran toda la vida, no varían, pues constantemente se tienen que organizar las estructuras para la adaptación.

La adaptación se compone de dos movimientos: el de asimilación y de acomodación, los cuales desempeñan un papel muy importante en su aplicación al estudio del aprendizaje.

El ser humano desde el punto de vista biológico tiene un sinnúmero de necesidades, las cuales satisface adaptándose al medio y mediante muchas maneras ha encontrado formas para adaptarse.

Haciendo uso de su inteligencia ha inventado una gran variedad de instrumentos desde los más sencillos como simples palos para apoyarse o bajar frutas de los árboles, hasta los más sofisticados, como los cohetes espaciales.

Desde el punto de vista psicológico ha desarrollado su inteligencia aprovechando sus estructuras mentales para adaptarse mejor a la realidad. Desde sus orígenes el hombre ha ido inventando instrumentos de adaptación, a partir de la época de las cavernas y hasta nuestros días ha sido un constante inventar, por ejemplo la palanca, la escritura, la agricultura, la máquina de vapor, etc.

Para estudiar la adaptación es necesario analizar sus dos caras, las cuales se complementan: la asimilación y la acomodación.

“ La asimilación es el resultado de incorporar al medio el organismo y de las luchas o cambios que el individuo tiene que hacer sobre el medio para poder incorporarlo”. Como ejemplo se puede mencionar el alimento que es masticado, digerido y finalmente expulsado lo que no sirve. Cuando se lee algo, si resulta interesante se analiza, se comprende y, se asimila y lo que no es importante se olvida, esto psicológicamente.

Con la lectura suceda lo mismo, a medida que el niño va creciendo, sus estructuras se van desarrollando, y su asimilación también va aumentando en grado de dificultad y cada vez comprenderá ideas más complejas, abstractas y difíciles. Toda la vida es una constante adaptación a través de las funciones de asimilación y acomodación.

Los esquemas de acción van sufriendo modificaciones con lo cual provocan acomodaciones que permiten la asimilación de situaciones más complejas. En el aprendizaje, la generalización de los esquemas se traducirá en un aprendizaje real y significativo. Cuando los esquemas son aplicados a situaciones idénticas, la repetición da como resultado la automatización.

Una de las aportaciones más importantes de Piaget a la psicología y a la educación en general, fue estudiar los esquemas de acción que caracterizan los diferentes estadios o etapas de desarrollo del individuo. Durante los primeros años los esquemas sólo son perceptivos y motores, al crecer el niño aumentan las acciones en forma de imágenes mentales, luego podrá simbolizarlos y traducirlos a lenguaje.

Piaget describió el desarrollo del niño organizando bajo un determinado título, los esquemas que caracterizan cada una de las etapas que presenta el desarrollo.

*

En el siguiente cuadro se resumen las etapas o estadios que caracterizan el desarrollo del ser humano

ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO

PERIODO	EDAD	CARACTERÍSTICAS
SENSORIO MOTOR	DE LOS CERO A LOS 18-24 MESES.	<p>Se caracteriza por las acciones de la inteligencia sensomotora. Esta inteligencia conduce a la construcción de esquemas de acción que servirán de subestructuras a las estructuras operatorias y nocionales ulteriores. En este nivel ya se observa la construcción de un esquema fundamental de conservación, como es el de la permanencia de los objetos sólidos (9-10 meses de edad). Paralelamente se observa la formación de las estructuras ya casi reversibles, tales como la organización de los desplazamientos y posiciones en un "grupo" caracterizado por la posibilidad de vueltas y revueltas (movilidad reversible).</p> <p>Entre los 8 y los 12 meses de edad, el niño da sus primeros actos de inteligencia práctica, es decir, la intencionalidad se deja sentir, utiliza el llanto, el grito o el balbuceo para llamar la atención del adulto.</p> <p>De los 12 a los 15 meses se dedica a experimentar todo, empieza a distinguir el no, aunque todavía hace las cosas repitiendo " no, no".</p> <p>De los 15 a los 18 meses de edad el niño comienza a anticipar, a utilizar instrumentos y a comunicarse con onomatopeyas. Esto deja ver que el niño va adquiriendo la capacidad de representarse cosas mentalmente y que utiliza la imitación diferida o el juego simbólico.</p> <p>En este periodo a la inteligencia en acción Piaget la denomina "capacidad de invención de nuevos medios por combinación mental".</p>

PERIODO	EDAD	CARACTERÍSTICAS
PREOPERA TORIO	DE 1.5 AÑOS HASTA LOS 7-8 AÑOS	<p>En este período se preparan las operaciones, es decir, las estructuras de pensamiento lógico-matemático que se caracterizan por la reversibilidad.</p> <p>Lo que más resalta en este período y alrededor del cual gira todo el desarrollo es la construcción del mundo en la mente del niño, esto es muy importante, ya que adquiere la capacidad de construir su idea de todo lo que le rodea. Aquí el niño aprende a transformar las imágenes estáticas en imágenes activas y con ello a utilizar el lenguaje y los diferentes aspectos de la función semiótica que subyacen en todas las formas de comunicación. En esta etapa el niño ya hace uso del lenguaje, del juego, el dibujo, la imitación, la imagen mental y el sistema escrito de la lengua. A todo esto se le llama función semiótica, la cual es entendida como cualquier sistema que nos permite comunicarnos por medio de simbolizaciones o representaciones. Los sistemas de representación se denominan significantes. Al objeto representado se le llama significado.</p> <p>Para el niño el juego reviste una gran importancia, ya que en todo momento éste está presente en su vida cotidiana. Se clasifica al juego en diferentes tipos, desde el simbólico, pasando por el de reglas, el de video y hasta el didáctico. El juego simbólico aparece en forma incipiente antes de los tres años, pero se consolida alrededor de los cuatro años, cuando el niño ya maneja el lenguaje y su realidad está más estructurada. Durante esta etapa crea sus propios significantes, a los que de manera arbitraria otorga un significado, por ejemplo un muñeco de peluche es un animal real, una muñeca un bebé, o una hilera de cajas de cerillos un tren.</p> <p>El juego de reglas aparece en forma incipiente entre los cuatro y los cinco años de edad, cuando el niño empieza a imitar a los adultos, pero aún no entiende lo que es una regla, aunque él las acomoda de acuerdo a su conveniencia. Alrededor de los siete años acepta las reglas siempre y cuando sea él quien las fije, pues no le resulta muy tolerable aceptar las de otros. Los juegos de reglas se extenderán a lo que más tarde constituirán los deportes y los campeonatos.</p> <p>Para Piaget, el lenguaje depende de la función semiótica, es decir de la capacidad que el niño adquiere para diferenciar el significado del significante. Según este autor, el niño repite palabras sólo por el placer de hacerlo, su lenguaje es egocéntrico el cual no tiene todavía un significado social.</p> <p>Cuando el habla se empieza a socializar, el niño pasa del lenguaje egocéntrico al lenguaje social, es cuando comienza a dialogar con los demás.</p>

PERIODO	EDAD	CARACTERÍSTICAS
OPERACIONES CONCRETAS	DE LOS 7 A LOS 11-12 AÑOS DE EDAD.	<p>Las operaciones concretas se inician aproximadamente hacia los siete años de edad. Aquí el niño alcanza formas de organización de su conducta muy superiores a las anteriores, debido a que organiza en un sistema los aspectos que antes manejaba de forma inconexa, desapareciendo a la vez muchas características de la etapa preoperatoria. El tipo de organización que logra en esta etapa le permite entender mejor las transformaciones.</p> <p>Las transformaciones que sufren los objetos pueden ser de tipo muy variado, desde las de cambio de posición, como el cambio de ubicación de los objetos, hasta las que realizan sobre la forma de un objeto cuando su sustancia es maleable y puede pasar de ser largo y delgado a corto y grueso, o cuando el agua se transforma en vapor, incluso cuando calentamos azúcar para convertirla en caramelo. Algunas de las transformaciones son reversibles, es decir, se puede volver a su forma inicial.</p> <p>Para el entendimiento de las transformaciones es necesaria la comprensión de aquellos aspectos que se conservan, así como de los que se modifican durante las mismas.</p> <p>La noción de conservación que primero alcanza el niño durante el desarrollo de su pensamiento es la conservación de la sustancia, a continuación la de peso y posteriormente la de volumen.</p> <p>Durante este período es importante señalar otras evidencias de la organización mental que ha alcanzado el individuo en este momento de su desarrollo son las clasificaciones, las seriaciones y la noción de número.</p> <p>Aquí el sujeto es capaz de clasificar objetos estableciendo relaciones de inclusión de unas clases en otras y de pertinencia de los elementos hacia cada clase. El manejo de la jerarquía de clases implica la construcción de diferentes aspectos lógicos que los alumnos van elaborando a lo largo de su desarrollo, y que les permiten además resolver otro tipo de problemas.</p> <p>Las clasificaciones las pueden realizar siguiendo varios criterios, por ejemplo, colecciones figurales, como agrupar círculos y rectángulos, o agrupar objetos según sus semejanzas u ordenar en forma ascendente y descendente.</p> <p>En cuanto a la seriación, ordenan los objetos según sus semejanzas y diferencias, por ejemplo los objetos de diferente tamaño pueden ordenarse en sentido creciente. Muchas veces realizan las series por ensayo y error.</p> <p>En relación a la adquisición de la noción de número, su adquisición va más allá del aprendizaje de los nombres de los números, del conteo y de la representación gráfica de los signos.</p>

PERIODO	EDAD	CARACTERÍSTICAS
		<p>Se ha puesto de manifiesto que el concepto de número está estrechamente relacionado con las operaciones lógicas de clasificación y seriación.</p> <p>El niño construye el concepto de número cuando concibe que cada número constituye la clase de todos los conjuntos con los cuales se puede establecer una correspondencia biunívoca y que está incluido en los números mayores a él, e incluye a los números menores que él. Además, la noción de número implica una seriación que corresponde al número ordinal y que hace posible distinguir unos números de otros y disponer un procedimiento generativo para la producción infinita de números.</p> <p>Todo lo que se ha señalado anteriormente son las operaciones y nociones que aparecen durante el período de las operaciones concretas.</p> <p>Para Piaget, las operaciones son acciones interiorizadas o interiorizables, reversibles y coordinadas en estructuras de conjunto.</p>

OPERACIONES FORMALES	DE LOS 11-12 AÑOS A LOS 15-16 AÑOS DE EDAD.	<p>Entre los once y los doce años de edad se produce otra transformación fundamental en el pensamiento del niño, el cual marca la finalización del período de las operaciones concretas y el tránsito a las operaciones formales. Aquí el niño expresa sus ideas por el lenguaje únicamente sin el apoyo de la percepción ni de la experiencia.</p> <p>Las operaciones formales aportan al pensamiento un poder completamente nuevo, que logra liberarlo de lo concreto y le permite edificar a voluntad reflexiones y teorías.</p> <p>El conocimiento formal es conocido también como hipotético-deductivo, ya que es capaz de deducir las conclusiones que hay que sacar de puras hipótesis, sin necesidad de utilizar la observación directa. La gran novedad de este nivel es que, por una diferenciación de la forma y del contenido, el sujeto se hace capaz de razonar correctamente sobre proposiciones en las que no cree o no cree aún, es decir, a las que considera como hipótesis y puede sacar las consecuencias necesarias de verdades simplemente posibles.</p> <p>El pensamiento formal tiene su sostén en ciertos esquemas operatorios formales, los cuales son categorías de esquemas muy generales que permiten enfrentarse a los distintos problemas.</p> <p>Finalmente se puede decir que el niño en este período ya no actúa solamente sobre los objetos, elabora a voluntad reflexiones y teorías. Es capaz de razonar correctamente sobre proposiciones en las que no cree y realiza combinaciones.</p>
----------------------	---	--

Fuente : Psicología y Pedagogía, Jean Piaget, Editorial Ariel, México 1991, 208 p.

2.1.2 VIGOTSKY.

Lev Seminovitch Vigotsky nació en un pequeño pueblo de Bielorrusia en 1896. Fue el hijo mayor de una familia judía que ocupaba una posición prominente en la ciudad de Gomel.

Vigotsky sobresalió desde sus estudios elementales, tanto en el campo de la ciencia como en el de la literatura y especialmente en la poesía. Al concluir sus estudios básicos tuvo que trasladarse a Moscú donde por sus excelentes calificaciones fue recibido en la Universidad Imperial.

Estudió derecho como carrera base, literatura, lingüística y filosofía como estudios complementarios.

Al terminar sus estudios regresó a Gomel donde inmediatamente le ofrecieron cursos en la escuela de formación docente. Propuesta que aceptó con gusto, pues esta actividad le atraía más que el ejercicio del derecho. Esta decisión fue de gran importancia en su vida, ya que tal puesto le permitió continuar integrándose en la lingüística y la literatura, y además le abrió un nuevo camino: la investigación en pedagogía y especialmente en los aspectos de psicopedagogía.

En esta época Vigotsky se interesó en tres áreas de estudio e investigación que como veremos, serán más tarde el leit motif de sus trabajos: estas inquietudes fueron:

- Las relacionadas con cuestiones pedagógicas. Enseñó psicología y siempre se preocupó por aplicarla a la educación.
- Las referidas al arte, a su promoción y a la búsqueda de las raíces culturales de la creación artística.
- Las que conciernen propiamente a la psicología. Vigotsky relacionará todas estas áreas con la génesis de la cultura.

Este investigador concibe al sujeto como un ser eminentemente social y al conocimiento como un producto social. De ahí que atribuyera una gran importancia a las relaciones sociales. Considera que la educación debe promover el desarrollo socio-cultural y cognitivo del alumno.

La propuesta de Vigotsky se fundamenta en la creación de zonas de desarrollo próximo con los alumnos para determinados dominios del conocimiento. La creación de las zonas de desarrollo próximo se da en un contexto interpersonal maestro-alumno.

En las fases iniciales de la enseñanza, el maestro toma un papel más directivo y provee un contexto de apoyo (andamiaje) amplio, a medida que aumenta la competencia del alumno de este dominio reduce su participación sensiblemente. El educando debe ser activo durante todo este proceso y manifestar un alto nivel de involucramiento en la tarea.

El trabajo docente debe preocuparse menos por las conductas y conocimientos fosilizados o automatizados y más por aquellos en proceso de cambio.

Los procesos del desarrollo no son autónomos de los procesos educativos, ambos están vinculados. Desde el primer día de vida del niño, éste es participante de un contexto sociocultural y los otros (padres, compañeros, etc.) quienes interactúan con él para transmitirle la cultura. Ésta proporciona a los integrantes de una sociedad las herramientas necesarias para modificar su entorno físico y social.

La enseñanza debe coordinarse con el desarrollo del niño en sus dos niveles real y potencial, sobre todo este último para promover niveles superiores de avance y autorregulación.

Lo que Vigotsky resalta fundamentalmente es la importancia que tiene la instrucción formal en el crecimiento de las funciones psicológicas superiores (la memoria, la inteligencia y especialmente el lenguaje) que se adquieren, primero en un contexto social y luego se internalizan.

Las teorías de Vigotsky son de gran utilidad, pues todo maestro necesita conocer los marcos teóricos que le permitan aplicar una epistemología que sostenga su práctica pedagógica. Para este autor su objeto de estudio era la conciencia, la cual es entendida como la actividad psíquica superior de los individuos; su método es el transformador, el experimento por sí mismo transforma la conciencia. No cree en las facultades mentales de otro plano, pues es materialista. Decía que todo lo psicológico pasa por lo social y todo lo intraindividual pasa por lo interindividual.

El desarrollo lo define como cambios cualitativos de la conciencia, por la actividad central en la que está inmerso el sujeto:

- 1ª. Actividad.- el juego.
- 2ª. Actividad.- El estudio, (se aprenden conceptos científicos)
- 3ª. Actividad.- El trabajo.
- 4ª. Actividad.- Formación de una nueva familia.

Distingue dos tipos de desarrollo: el real y el próximo; el real, son el conjunto de habilidades que el sujeto tiene y el próximo o potencial, es todo lo que podemos hacer con ayuda de los demás (la distancia entre lo que se puede hacer sólo y con ayuda de los demás)

Para Vigotsky el desarrollo de un sujeto depende de lo que aprende. La diferencia con Piaget es que para éste el pensamiento es más que el lenguaje, para Vigotsky el lenguaje es el ropaje del pensamiento.

Para Vigotsky el lenguaje social se desarrolla y de repente surge el lenguaje egocéntrico, éste se transforma en pensamiento y no desaparece. Considera que la inteligencia antes del lenguaje es animal y después del lenguaje es superior. Todo lo inteligente es verbal.

2.1.3. D.P. AUSUBEL.

En 1963 Ausubel introdujo el término APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO para diferenciarlo del aprendizaje de tipo memorístico. Su aportación principal consiste en que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende. Esta significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo de una persona y el que ya posee.

En cualquier nivel educativo se debe tomar en cuenta lo que el alumno ya sabe sobre lo que vamos a enseñarle, ya que el nuevo conocimiento se asentará sobre lo viejo. Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender, por lo que, lo que se comprende será lo que se aprenderá y recordará mejor porque se quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos.

Establecer una relación sustantiva y no arbitraria entre lo que hay que aprender y lo que ya existe como conocimiento en el sujeto, es aprender significativamente, es decir, atribuir significado al material objeto de aprendizaje. La atribución de significado sólo puede realizarse a esquemas de conocimiento pertinentes para cada situación. Esto supone que dichos esquemas no se limitan a la simple asimilación de la nueva información, sino a una revisión, modificación y enriquecimiento para alcanzar nuevas relaciones y conexiones que aseguren la significación de lo aprendido. Además también permite el cumplimiento de las otras características del aprendizaje significativo, la funcionalidad y la memorización comprensiva de los contenidos.

La concepción de aprendizaje significativo supone que la información es integrada a una amplia red de significados, la cual se ha visto modificada por la incorporación de nuevos elementos. La memoria aquí desempeña un papel muy importante, ya que no es sólo un cúmulo de recuerdos de lo aprendido sino un acervo que permite abordar nuevas informaciones y situaciones. Lo que se aprende significativamente es memorizado significativamente. Por lo anterior durante el proceso enseñanza-aprendizaje se tiene como finalidad la realización del aprendizaje significativo, tanto como sea posible.

Para el profesor es fundamental conocer las representaciones que poseen sus alumnos sobre el contenido que les va a enseñar y analizar el proceso de interacción entre el conocimiento nuevo y el que ya poseen.

La teoría de Ausubel ha utilizado el método de mostrar que la transmisión de conocimientos por parte del profesor, también puede ser un modo adecuado y eficaz de producir aprendizaje siempre y cuando tome en cuenta los conocimientos previos del alumno y su capacidad de comprensión, por lo que aprendizaje significativo es un término que se utiliza en oposición al aprendizaje repetitivo y mecánico.

Continuando esta lógica, es necesario señalar algunas condiciones indispensables para que el aprendizaje significativo se realice, pues su aparición requiere de cierto número de condiciones:

a).- Que el alumno manifieste disposición, que haya una actitud o tendencia favorable para aprender significativamente. Esto implica crear las mejores condiciones antes de presentar el conocimiento nuevo.

- Propiciar en el grupo un clima de confianza y colaboración.
- Crear un ambiente de gran entusiasmo por lo que se aprenderá.
- Mostrar la relación entre lo que se aprenderá y lo que se ha aprendido.
- Crear en los alumnos expectativas relacionadas con sus intereses inmediatos hasta donde sea posible.
- Mostrar los aspectos positivos y los logros por obtener con el nuevo conocimiento y no las dificultades.
- Plantear actividades interesantes

b).- Que el contenido de aprendizaje sea potencialmente significativo. Que la actividad, tarea o información que se proponga al alumno sea significativa desde el punto de vista de su estructura interna, que sea coherente, clara y organizada para que pueda relacionarse con los conocimientos previos del alumno, los cuales pueden ser a su vez el resultado de experiencias educativas o de aprendizajes espontáneos.

- Que la naturaleza del material por aprender tenga sentido para el alumno, pero a su vez que sea un material con organización y significación adecuadas.
- Que existan en la estructura cognoscitiva del alumno contenidos previos, que se puedan relacionar con el nuevo conocimiento.

La interacción de éstos da como resultado un aprendizaje significativo y el material de aprendizaje será potencialmente significativo cuando posea un significado propio, es decir, un significado por sí mismo.

Cuando se presente la información de determinada materia al alumno, ésta debe tener una secuencia lógica, por lo que deben respetarse los niveles de antecedentes y consecuentes, de generalidad y especificación de los conocimientos por aprender.

Las características del aprendizaje significativo son:

- La funcionalidad y la memorización comprensiva de los contenidos. Un aprendizaje es funcional cuando un sujeto puede utilizarlo en una situación concreta de su vida cotidiana para resolver un problema determinado.
- La memorización comprensiva es absolutamente imprescindible porque el aprendizaje significativo es un ingrediente esencial en el aprendizaje escolar.
- La memorización se da en la medida en que lo aprendido ha sido integrado en la red de significados, es decir, lo que se aprende significativamente es memorizado significativamente.

Las áreas en la que influyen los aprendizajes significativos son:

- Área afectiva. (sensaciones, sentimientos).
- Área cognoscitiva. (certezas, saber, conocimientos, creencias).
- Área social. (valores, prejuicios, costumbres, situaciones mitificadas, sentidos de pertenencia e identidad).
- Área física. (expresión corporal, calidad de movimientos, cualidades de coordinación, organización, orden y equilibrio).

Con el fin de poder realizar lo antes expuesto, el maestro debe tener suficiente libertad para hacer flexibles sus programas y adaptarlos al interés que en ese momento surja.

2.2 PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

La adquisición de los conceptos matemáticos por parte del hombre constituye un proceso que da inicio desde muy temprana edad y avanza progresivamente. El desarrollo del conocimiento lógico matemático comprende una infinidad de aspectos que no lo circunscriben exclusivamente a la comprensión y manejo de los contenidos previstos en los planes y programas escolares: sumar, restar, multiplicar, dividir o resolver problemas estrictamente matemáticos, son tan sólo algunos de los aspectos que constituyen dicho conocimientos.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar y la intervención educativa convergen en diferentes aproximaciones psicológicas a problemas diversos, entre los cuales se pueden señalar:

- Tomar en cuenta el desarrollo psicológico del individuo, la identificación y atención a la diversidad de intereses, necesidades y motivaciones de los alumnos en relación con el proceso enseñanza-aprendizaje.
- El replanteamiento de los contenidos curriculares, tomando en cuenta contenidos significativos.
- El reconocimiento de la existencia de diversos tipos y modalidades de aprendizaje escolar.
- La búsqueda de alternativas novedosas para la selección, organización y distribución del conocimiento escolar.
- La importancia de promover la interacción entre el docente y sus alumnos, así como entre los mismos alumnos mediante estrategias de aprendizaje cooperativo.
- La revaloración del papel del maestro, no sólo en sus funciones de transmisor del conocimiento, guía o facilitador del aprendizaje, sino como mediador del mismo.

La postura constructivista se fundamenta en las aportaciones de diversas corrientes psicológicas asociadas genéricamente a la psicología cognitiva; esas corrientes se resumen de la siguiente forma:

- Enfoque psicogenético piagetiano.
- La teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo.
- La psicología sociocultural vigotskiana.

Puede decirse que desde el punto de vista constructivista el individuo es el resultado de una construcción propia que se va produciendo día con día como resultado de la interacción entre los factores cognitivos, sociales y afectivos.

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las escuelas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece, para ello se deben tomar en cuenta los tres aspectos clave que favorecen el proceso instruccional:

- El logro de aprendizaje significativo.
- La memorización comprensiva de los contenidos escolares.
- La funcionalidad de lo aprendido.

Según Coll, la concepción constructivista se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- a) El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.
- b) La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración. Esto es, debido a que el conocimiento que se enseña en las escuelas es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y profesores encontrarán ya elaborados y definidos buena parte de los contenidos curriculares. Por ello se puede decir que el alumno más bien reconstruye un conocimiento preexistente en la sociedad, pero lo construye en el plano personal.
- c) La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.

La construcción del conocimiento escolar es un proceso de elaboración, ya que el alumno selecciona, organiza y transforma la información que recibe de muy diversas fuentes, estableciendo relaciones entre dicha información, sus ideas y conocimientos previos. Construir significados nuevos implica un cambio en los esquemas de conocimiento que se poseen previamente.

Algunos principios del aprendizaje que se asocian a una concepción constructivista del aprendizaje son:

- El aprendizaje es un proceso constructivo interno, autoestructurante.
- El grado de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo.
- El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos previos.
- El aprendizaje es un proceso de (re)construcción de saberes culturales.
- El aprendizaje se facilita gracias a la mediación o interacción con los otros.
- El aprendizaje implica un proceso de reorganización interna de esquemas.
- El aprendizaje se produce cuando entra en conflicto lo que el alumno ya sabe con lo que debería saber.

El proceso de enseñanza según Brown, Collins y Duguid, debería orientarse a aculturar a los estudiantes a través de prácticas auténticas, por procesos de interacción social similares al aprendizaje artesanal. En gran medida hay una semejanza con la corriente sociocultural vigotskiana.

Según Ausubel se deben diferenciar los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir dentro del salón de clases, el que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento que puede ser por recepción y por descubrimiento y la relativa a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado a la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz, el cual puede ser por repetición y significativo, la interacción de estas dos dimensiones se traduce en las denominadas situaciones del aprendizaje escolar: aprendizaje por recepción repetitiva, por descubrimiento repetitivo, por recepción significativa, o por descubrimiento significativo.

Es evidente que la enseñanza en el salón de clases está organizada por prioridades con base en el aprendizaje por recepción. Esto no implica que recepción y descubrimiento sean excluyentes o completamente antagónicos, pueden coincidir en el sentido de que el conocimiento adquirido por recepción puede emplearse después para resolver problemas de la vida cotidiana que implican descubrimiento.

Para Piaget el aprendizaje se genera en la interacción entre el sujeto y los objetos de conocimiento.

En el proceso enseñanza aprendizaje que se genera en las escuelas, el aprendiz se caracteriza por:

- Ser un aprendizaje dirigido con objetivos específicos, por ejemplo aprender matemáticas.
- El objeto de conocimiento es presentado por el maestro, de ahí la importancia de buscar la manera más apropiada para la presentación de éste (objeto de conocimiento).

La experiencia de muchos investigadores muestra que el aprendizaje del niño se ve favorecido al interactuar con los objetos concretos para a partir de ahí construir su propio conocimiento. El niño es el actor principal de su conocimiento y lo hace suyo en la medida que lo comprende y lo transfiere a su vida diaria.

CAPITULO 3 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS. UNA ESTRATEGIA METODOLÓGICA BASADA EN EL CONSTRUCTIVISMO.

3.1 APRENDER A RESOLVER PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS.

El término problema puede hacer referencia a situaciones muy diferentes, dependiendo de las características de las personas, de sus expectativas y del contexto en que se produzca la situación.

La mayoría de los profesores han comprendido que los problemas que se plantean a los alumnos en clase, pueden diferir considerablemente de los que ellos mismos se plantean fuera del aula, incluso lo que para el maestro es un problema relevante y significativo, para los alumnos puede resultar trivial o carecer de sentido.

En la Reforma del Sistema Educativo efectuada en 1993 se reconoció la necesidad y la importancia de la solución de problemas como contenido del currículo de la educación primaria a lo largo de los seis grados, dando mayor énfasis en el último ciclo. Uno de los propósitos fundamentales es proporcionar a los alumnos las destrezas y estrategias necesarias para la resolución de problemas.

A partir de esta reforma la solución de problemas pasó a constituir un contenido necesario de las diversas áreas, pero sobre todo en matemáticas en donde se propone buscar y diseñar situaciones abiertas para inducir a los alumnos a la búsqueda y apropiación de estrategias adecuadas para encontrar respuestas a preguntas no sólo escolares, sino también de su realidad cotidiana. Sin procedimientos eficaces, dígame destrezas o estrategias, los alumnos no podrán resolver problemas.

Para enseñar a resolver problemas a los alumnos, se les debe dotar de destrezas, estrategias y crear en ellos el hábito y la actitud de enfrentarse al aprendizaje como un problema al que hay que encontrar respuesta, para ello se les debe enseñar tanto a resolver como a plantearse problemas. Si se genera en el alumno la actitud de buscar respuestas a sus propias preguntas/problema y si se le habitúa a hacerse preguntas en lugar de buscar sólo respuestas ya elaboradas por otros, el aprendizaje de la solución de problemas se convertirá en autónomo y espontáneo si se le traslada al ámbito de lo cotidiano. Por ello el propósito fundamental de que el alumno aprenda a resolver problemas es que adquiera el hábito de plantearse y resolver problemas como forma de aprender.

Es muy importante tomar en cuenta que lo que para muchos representa un problema, para otros resulta un mero ejercicio, por el dominio del tema o las operaciones, que se tenga de parte de unos u otros, así por ejemplo puede ser un problema para un jugador de ajedrés inexperto y representar un ejercicio para un jugador suficientemente experto que tiene automatizadas las jugadas más comunes durante una partida.

Desde el punto de vista del aprendizaje es importante especificar la relación que existe entre realizar un ejercicio y resolver un problema. De lo anterior se puede decir que la realización de ejercicios se basa en el uso de destrezas o técnicas sobreaprendidas (rutinas automatizadas como consecuencia de una práctica continuada), un simple ejercicio; en cambio un problema es una situación nueva o diferente de lo ya aprendido que requiere utilizar de modo estratégico técnicas ya conocidas. Ejemplo. El alumno que por primera vez se enfrenta a la tarea de comparar dos eras cronológicas o calendarios históricos distintos, puede representar un problema pero, cuando lo ha resuelto varias veces, el problema queda reducido a un ejercicio.

Por lo antes señalado generalmente no se puede determinar si una tarea escolar dada es un ejercicio o un problema, esto depende no sólo de la experiencia y los conocimientos previos de quien lo resuelve, sino también de los objetivos que se marca cuando realiza la tarea.

Un problema implica el uso de estrategias, la toma de decisiones sobre el proceso que debe seguirse, etc. Aunque como se dijo anteriormente un problema que se soluciona repetidamente acaba por convertirse en un ejercicio, la solución de un problema nuevo requiere la utilización estratégica de técnicas o destrezas previamente ejercitadas. En síntesis, la resolución de problemas y la realización de ejercicios constituyen un continuo educativo cuyos límites no son fáciles de delimitar. Sin embargo el maestro debe tener bien definida la diferencia entre ejercicios y problemas al realizar las actividades dentro y fuera del aula.

En la solución de problemas, las técnicas sobreaprendidas, previamente ejercitadas, las estrategias, los conocimientos conceptuales, las actitudes, etc., constituyen un medio o recurso para alcanzar la solución. Sin embargo cuando el maestro intenta determinar qué tienen que hacer sus alumnos para resolver un problema concreto con el fin de ayudarles, no siempre es fácil identificar los procesos o pasos que tienen que dar. El maestro sabe resolver el problema, pero no siempre puede verbalizar o describir lo que hace. Este es un rasgo típico de todo conocimiento procedimental. Los procedimientos sabe hacerlos, pero no siempre decirlos.

En virtud de la gran variedad y tipos de problemas, se requiere poner en marcha una serie de capacidades de razonamiento y habilidades comunes que tendrían que adaptarse a las características de cada tipo de problema para su solución. Se debe tener presente que el aprendizaje contribuirá a que el alumno pueda adaptarse cada vez mejor para resolver situaciones problemáticas específicas.

Existen numerosas clasificaciones de las posibles estructuras de los problemas, tanto en el contenido como del tipo de operaciones y procesos necesarios para resolverlos o de otras características. Así por ejemplo se diferencian problemas de carácter deductivo o inductivo, según los razonamientos que tenga que realizar un sujeto. Realizar la demostración de una fórmula matemática puede ser un ejemplo de problema deductivo, y establecer regularidades en el comportamiento de los objetos en función de su peso, sería un problema de tipo inductivo.

Una de las clasificaciones clásicas de los distintos tipos de problemas es la realizada por la Gestalt en función de las actividades que realizan las personas para resolver una tarea.

Distinguían entre pensamiento productivo y reproductivo. El primero consiste en la producción de modos de solución nuevos a partir de una organización o reorganización de los elementos del problema, mientras que el segundo consiste en la aplicación de métodos ya conocidos. Esta distinción es similar a la mencionada anteriormente entre un problema y un ejercicio.

La clasificación que se expuso anteriormente descansa fundamentalmente en las características del sujeto y en los procesos que pone en marcha para la solución de la tarea. A diferencia de ésta, la mayoría de las definiciones de los tipos de problemas realizadas desde este enfoque se centran en las características de la tarea. Dentro de estas clasificaciones, la que más se utiliza es la que diferencia entre problemas bien definidos y mal definidos. Un problema bien definido o estructurado es aquel en el que se puede identificar fácilmente si se ha alcanzado una solución, un ejemplo podría ser cualquier problema de matemáticas. Por el contrario, un problema mal definido o estructurado sería aquel en el que el punto de partida o las normas que estipulan cuáles son los pasos necesarios para resolver la tarea son mucho menos claros y específicos. Además en las tareas mal estructuradas es posible encontrar varias soluciones muy diferentes entre sí, todas ellas válidas para resolver el problema, por medio de métodos diferentes e igualmente válidos. Por lo anterior, es mucho más difícil determinar en qué momento se ha realizado una solución clara en un problema mal definido o mal estructurado que en un problema bien definido.

Así como existen diferencias entre los tipos de problemas y que pueden llevar consigo divergencias en los procedimientos de resolución, también existen una serie de procedimientos y habilidades que son comunes en todos los problemas y que todas las personas ponen en marcha con un mayor o menor acierto. Evidentemente, para resolver cualquier problema se tiene que atender, recordar, relacionar entre sí ciertos elementos, pero también es verdad que en la mayoría de los problemas estas habilidades tienen que hacerse en un determinado orden para que lleguen a la meta.

La solución de un problema exige una comprensión de la tarea, la concepción de un plan que lleve hacia la meta, la ejecución del mencionado plan y, por último, un análisis que lleve a determinar si se ha alcanzado o no la meta. Esta secuencia es similar a la que establecía el matemático Polya (1945) como necesaria para resolver un problema, aunque este matemático basó su libro en observaciones sobre la forma en que expertos matemáticos solucionaban problemas. Las fases de solución de problemas y los métodos heurísticos para buscar esta solución descritos por Polya han sido considerados como métodos generales de resolución de tareas independientes de su contenido.

Por lo tanto, según Polya y otros autores, el primer paso en la resolución de problemas consiste en la comprensión de los mismos. Comprender un problema no sólo significa entender las palabras, el lenguaje o los símbolos en los que está planteado, sino también asumir la situación como tal y adquirir una disposición de búsqueda de esa solución.

Una vez que se ha comprendido el problema se debe concebir un plan que ayude a resolverlo, es decir, se debe plantear cuál es la distancia entre la situación de la que se parte y la meta a la que se pretende llegar y qué procedimientos son los más útiles para disminuir esta distancia.

Después de concebido el plan, el tercer paso que se debe llevar a cabo para solucionar un problema según Polya, es lógicamente ejecutar el mismo. Esto consiste en desarrollar el plan que se había llevado a cabo previamente y en transformar el problema por medio de reglas conocidas. Generalmente al poner en marcha este paso hace que el problema se transforme en uno nuevo en la medida que varían los elementos conocidos y desconocidos de la situación. Estos cambios pueden ocasionar que se plantee un nuevo problema desde el principio. El diseño de un plan y su puesta en marcha hacen que se planteen nuevos problemas que se tienen que calibrar y para los cuales se deben diseñar nuevos planes.

Por último, el proceso de solución de un problema termina con el logro de la meta deseada y con el examen de la solución obtenida. La persona que soluciona problemas evalúa si ha alcanzado o no la meta y si debe, por tanto, revisar su procedimiento. Desde el punto de vista didáctico, puede servir para ayudar al alumno a hacerse consciente de las estrategias y reglas empleadas y, de esta forma, su capacidad heurística.

Finalmente se presenta el cuadro con los pasos necesarios para resolver un problema, según Polya.

PASOS NECESARIOS PARA RESOLVER PROBLEMAS, SEGÚN POLYA.

Comprender el problema

- ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?
- ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿Es suficiente? ¿Redundante? ¿Contradictoria?

Concebir un plan

- ¿Se ha encontrado con un problema semejante? ¿O ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?
- ¿Conoce un problema relacionado con éste? ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? Mire atentamente la incógnita y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una similar.
- He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya. ¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método? ¿Le haría a usted falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?
- ¿Podría enunciar el problema en otra forma? ¿Podría plantearlo en forma diferente nuevamente? Refiérase a las definiciones.
- Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar.
- ¿Podría imaginarse algún problema análogo un tanto más accesible? ¿Un problema más general?
- ¿Un problema más particular? ¿Puede resolver una parte del problema? Considere sólo una parte de la condición; descarte la otra parte. ¿En qué medida la incógnita queda ahora determinada? ¿En qué forma puede variar?
- ¿Puede usted deducir algún elemento útil de los datos? ¿Puede pensar en algunos otros datos apropiados para la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?
- ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

Ejecución del plan

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

Visión retrospectiva

- ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?
- ¿Puede obtener el resultado en forma diferente? ¿Puede verlo de golpe? ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema? 2

3.2 DOS CONCEPCIONES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS.

Muchos matemáticos de reconocido prestigio ven en el problema el corazón de la actividad matemática, incluso se ha dicho que un alumno no hace matemáticas si no plantea y no resuelve problemas (Brousseau 1983).

En este apartado se tratará de caracterizar el problema en un sentido amplio como el núcleo del quehacer matemático, también se describirá al problema según la concepción tradicional.

a). El problema como núcleo del quehacer matemático.

¿Qué es un problema? Es una situación que se presenta y para la cual se debe encontrar la respuesta a una pregunta derivada de la misma situación.

Para un sujeto un problema lo es en la medida en que se lo plantea y dispone de los elementos para comprenderlo, pero además, no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido para responder de forma inmediata, aunque como se planteó en el numeral 3.1.1. lo que para un individuo puede ser o representar un problema, para otro puede no serlo, dependiendo del nivel de los conocimientos y habilidades matemáticas que posee el individuo.

¿ En qué consiste la resolución de problemas? Cuando un sujeto considera explícita o implícitamente que ha construido un proceso de solución y da una respuesta satisfactoria a un determinado problema planteado.

Para resolver un problema debe haber coordinación de experiencias previas, conocimiento e intuición y un esfuerzo para encontrar un proceso que no se conoce. En pocas palabras, se puede decir que al resolver un problema, el sujeto:

- . Formula el problema con sus propios términos;
- . Experimenta, observa, tantea;
- . Conjetura;
- . Valida.

La etapa de validación es muy importante y determinante, ya que a través de ella la conjetura puede ser reformulada o ajustada para dar mejor cuenta de la situación planteada por el problema, o también mostrarse falsa, invalidándola con un contraejemplo, para lo cual se deberá construir una nueva conjetura, superando los errores anteriores. En la actividad matemática, la validación se da en un proceso dialéctico entre el sujeto que resuelve el problema y el conocimiento matemático establecido.

Características de la resolución de problemas escolares. El proceso de resolución de problemas escolares consiste en un proceso de tres pasos:

- comprender el problema.
- Desarrollar y llevar a cabo una estrategia.
- Evaluar la solución.

Dentro de este proceso, el desarrollo de alguna estrategia puede resultar a su vez sujeto de otro proceso durante el cual ésta evoluciona, se afina y se formaliza, es decir, se puede dar una solución basada en la visualización a una formalizada por los algoritmos.

Cabe destacar que mientras en la etapa de validación, como se dijo anteriormente es central en el proceso de resolución de problemas en matemáticas, es prácticamente inexistente en el proceso tradicional de enseñanza.

Por lo general la validación o invalidación de un problema corre a cargo del maestro, las soluciones dadas por los alumnos son generalmente únicas, es decir, la solución de un problema es calificada por el maestro como correcta o incorrecta sin considerar el proceso completo de resolución y sin darle oportunidad al alumno de explicitar su concepción del problema resuelto y de la estrategia o estrategias que lo condujeron a dicha solución.

Se ha discutido mucho la importancia de permitir que los alumnos construyan sus propios caminos de razonamiento, de que puedan explicitar el porqué de esa solución.

Se ha demostrado que cuando se le permite a los alumnos mostrar sus propias estrategias para solucionar diferentes problemas, el tiempo que tardan en abandonar los esquemas de solución tradicionales es realmente corto y que la variedad de estrategias que resultan es muy grande y permite detectar diferentes momentos en la construcción de un concepto. La detección de estos momentos se puede realizar gracias a que en la resolución del problema no se considera solamente el resultado de forma dicotómica (correcto – incorrecto) , sino que se observan, analizan y validan los caminos de solución seguidos por los alumnos. Para permitir la libre producción de estrategias y utilización de recursos, se ha abandonado el modelo de solución datos – operación – resultado.

Cuando un alumno se equivoca al resolver un problema, el maestro debe estar consciente de que el error que comete debe ser considerado como fuente de conocimiento, ya que esto lo conducirá a detectar dificultades conceptuales o de comprensión en la lectura y si se le permite al alumno o se le invita a discutir su resolución, a explicitar sus concepciones, sus estrategias, buscar la manera de validar su resultado propiciando el diálogo, es capaz de percatarse del error cometido y buscar una resolución o una estrategia alternativa, esto da como resultado una mejor comprensión y la aclaración de conceptos por parte del alumno.

Importancia del papel jugado por el maestro. Para que el desarrollo de estrategias y la observación, análisis y validación de las mismas sean posibles, es necesario proponer a los alumnos problemas que resulten interesantes para ellos mismos, que emanen de su actividad cotidiana y de su entorno, abandonando el modelo tradicional de solución.

El maestro juega un papel muy importante dentro de este proceso de resolución de problemas, ya que su disposición, sus acciones y el ambiente que logre crear dentro de su clase darán significado a la práctica de resolución de problemas.

El maestro debe crear una atmósfera propicia para la resolución de problemas, para ello debe animar a los alumnos a explorar cualquier idea o estrategia y reconocer y reforzar los diferentes tipos de habilidad o excelencia de los estudiantes.

Como la resolución de problemas es un proceso y como tal debe considerarse, las acciones del maestro deberán encaminarse primero, asegurarse de que el problema ha sido comprendido por los alumnos antes de que procedan a la resolución, después durante la resolución, observar su trabajo y cuestionarlos si es necesario para identificar las dificultades a las que se enfrentan, animarlos a proponer una o más estrategias y si es necesario, hacerles alguna sugerencia. Finalmente cuando han obtenido la solución, discutir las estrategias implementadas, aún y cuando la solución sea correcta y relacionarlo con otras situaciones similares resueltas con anterioridad..

Por lo anterior se debe procurar lograr la buena disposición del alumno frente a la tarea para resolver un problema, la perseverancia al intentar resolverlo y la selección de una estrategia para su solución, aún y cuando ésta no conduzca a una resolución correcta.

a). La concepción tradicional de problema.

En la concepción tradicional, el problema y su resolución revisten características diferentes a las señaladas en la sección anterior. La diferencia más significativa se considera está en la forma o intención con la que se propone un problema. Un problema es por lo general un medio de control de la adquisición de conocimientos y dentro de la actividad matemática el problema es algo que incita a la búsqueda de una respuesta para satisfacer una necesidad de conocimientos, sobre todo en la enseñanza elemental.

Un problema se plantea para dar origen a un nuevo tema de estudio, en un afán motivacional, pero en el caso que se expone, el maestro es quien resuelve, el que plantea y responde las preguntas que conducirán al alumno a reconocer la necesidad de ampliar sus conocimientos o sus recursos para realizar las operaciones fundamentales. Un ejemplo de esto es el inicio del estudio de los decimales, donde los problemas de medición son propuestos por el profesor para hacer sentir al alumno la necesidad de contar con fracciones de la unidad de medición, fraccionando en diez partes iguales la unidad.

Por lo general los problemas que se le plantean a los alumnos se definen en relación con los contenidos matemáticos que se quieren evaluar: se pretende aplicar los algoritmos y procedimientos estudiados en las clases. Esto se hace casi siempre al concluir un tema. Estos problemas son estructurados por el maestro de tal forma que las operaciones que se requieren para su solución están prácticamente indicados en el texto del mismo, además hasta el orden en que tienen que realizarse. En este caso los problemas no provocan la interacción del alumno con situaciones que los obliguen a comprometer sus conocimientos, a revisarlos, a modificarlos o rechazarlos si es necesario para adquirir un conocimiento nuevo.

Como es claro, con este tipo de propuesta de problemas no se puede desarrollar en el alumno una actitud de búsqueda de conocimientos con la reformulación de preguntas, de elaboración de respuestas, es decir, en este sentido los problemas no reflejan en lo absoluto lo que ocurre en la actividad matemática verdadera.

Por lo expuesto anteriormente, es pertinente mencionar que la forma tradicional de plantear problemas, cuando se lleva de la mano al alumno induciéndolo para la resolución o para practicar las operaciones fundamentales, se considera que esta forma no es mala por el simple hecho de ser tradicional, ya que de alguna manera con ésta se familiariza al alumno con la resolución de problemas y con la aplicación de lo aprendido al nivel de las operaciones. Por lo tanto, es válido que el maestro inicie aún de manera tradicional la resolución de problemas como un mero ejercicio de aplicación de algoritmos en donde no se le ve como un proceso sino como un reactivo en el que se enfatiza la selección y realización del algoritmo correcto.

Sintetizando se puede decir que desde una concepción tradicional el problema es, básicamente, un ejercicio de aplicación de algoritmos o fórmulas estudiadas en clase, las cuales disfrazan lo rutinario y que, además obligan al alumno a identificar los datos, la pregunta planteada y a determinar el algoritmo o fórmula a ser empleada para responder a la pregunta en cuestión.

3.3 EVALUACIÓN.

El término evaluación es difícil de definir, ya que representa un proceso complejo y al mismo tiempo constituye una tarea necesaria y fundamental en la labor docente.

La evaluación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje representa una tarea de gran complejidad, pues exige al docente ver este proceso desde varios enfoques y enfrentarse a una serie de asuntos y problemas difíciles de abordar, además se debe considerar a éste como el protagonista y responsable principal.

El docente además de tener una cierta concepción explícita del modo en que se aprende y se enseña, también debe saber cómo, dónde, cuando porqué y para qué evaluar. Por lo anterior el profesor debe poseer un cierto conocimiento teórico-práctico sobre un sinnúmero de instrumentos y técnicas para evaluar los aprendizajes de los alumnos en los momentos pertinentes, ya sea porque la institución o el currículo se lo exijan. Por ello no se puede concebir a la enseñanza sin la evaluación. Sin este proceso difícilmente se podría asegurar que ocurra algún tipo de aprendizaje, cualesquiera que sea.

En este apartado se abordará la evaluación desde el marco conceptual constructivista y será desarrollado principalmente para que el docente reflexione sobre la tarea evaluativa desde dicho marco.

Evaluar es realizar actividades que incluyan la estimación cualitativa y/o cuantitativa.

Para analizar la evaluación escolar en toda su complejidad, Coll y Martín (1993) consideran que se deben tener en cuenta tres dimensiones:

- a). La dimensión psicopedagógica y curricular.
- b). La dimensión relacionada con las prácticas de evaluación.
- c). La dimensión normativa.

En la primera dimensión se involucran los aspectos relacionados con un modelo o marco de referencia teórico y un planteamiento curricular determinado.

En la segunda se refiere al conjunto de procedimientos, técnicas y criterios para realizar las actividades de evaluación.

En relación con la dimensión normativa, se consideran implícitos los asuntos relacionados con fines administrativos e institucionales (factores como: acreditación, promoción y todo lo relacionado con la evaluación de la institución y el profesorado). Sin un marco conceptual las prácticas evaluativas se pueden reducir a cuantificaciones simplistas y perder su riqueza interpretativa, con lo cual ayudarían muy poco al proceso enseñanza-aprendizaje.

Características de una evaluación constructivista.

En este apartado se presenta una serie de ideas muy importantes que caracterizan la evaluación desde el marco teórico-conceptual constructivista.

Los conocimientos que el maestro ya posee sobre evaluación y las ideas vertidas ayudarán al profesor a comprender mejor lo que a continuación se presenta:

1.- Por lo general en la evaluación psicoeducativa ha existido un gran interés por los productos observables del aprendizaje. Desde algunos enfoques se da mucho énfasis en ellos, descuidando los procesos de elaboración o construcción que los originan. En la construcción de algún tipo de aprendizaje, subyace todo un proceso de actividad constructiva (proceso de operaciones cognitivas), los cuales finalizan en la elaboración de determinados tipos de representaciones sobre los contenidos curriculares.

2.- Desde la perspectiva constructivista el profesor debe procurar dirigir la actividad evaluativa durante todo el proceso de construcción que llevan a cabo los alumnos. El profesor, para facilitar este proceso de evaluación, debe considerar el proceso de construcción de los aprendizajes:

- a). La naturaleza de los conocimientos previos que posee.
- b). Las estrategias cognitivas o metacognitivas que utiliza.
- c). Las capacidades generales involucradas.
- d). El tipo de metas y patrones motivacionales que el aprendizaje persigue.
- e). Las atribuciones y expectativas que se plantea.

Durante el proceso de construcción del conocimiento escolar se pueden utilizar diversas técnicas y procedimientos para obtener información valiosa sobre la forma en que estos procesos y operaciones se involucran.

Es importante mencionar que en este proceso de construcción se puede explicar tomando en cuenta tanto las acciones cognitivas y conductuales de los alumnos, como las acciones de los maestros en sus sentido más amplio, así como los factores contextuales que se recrean en forma específica de las situaciones que ocurren en el aula.

La evaluación de los aprendizajes de cualquier asignatura y contenido deben poner al descubierto todo lo que los alumnos dicen y hacen al construir significados valiosos a partir de los contenidos curriculares.

También es importante obtener información sobre la forma en que dichos significados son construidos por los alumnos con base en ciertos intereses estipulados en las intenciones.

3.- Con respecto a los productos finales de la construcción se debe centrar la atención en la valoración del grado de significatividad de los aprendizajes logrados por los alumnos.

Desde el marco constructivista, interesan menos los aprendizajes basados en el tratamiento o procedimiento superficial de la información, los aprendizajes verbalistas al "pie de la letra", en donde casi no existe vinculación de los aprendizajes nuevos con los previos.

El interés del profesor al evaluar los aprendizajes debe residir en:

- El grado en que los alumnos han construido su conocimiento (ayuda pedagógica, recursos propios, interpretaciones significativas).

- El grado en que los alumnos han sido capaces de atribuirle un sentido funcional a las interpretaciones.

Se debe tener presente que el aprender significativamente es una actividad progresiva que sólo puede valorarse significativamente. Para ello se debe tener una cierta claridad sobre el grado y modo de significatividad que se requiere para aprender algo. Por lo tanto debe existir claridad y coherencia entre los objetivos educativos con las acciones de enseñanza y las evaluativas. Por último es necesario plantear y seleccionar estratégicamente las tareas o instrumentos de evaluación pertinentes que porporcionen información valiosa en tal sentido.

Si se parte de las ideas de Ausubel, el cual considera la profundidad y complejidad de los aprendizajes, se debe entender el grado de vinculación o interconexión semántica existente entre los esquemas previos y el contenido nuevo que se ha de aprender, con base en los mecanismos de diferenciación progresiva y de interpretación inclusiva (Ausubel, Novak 1983).

Para el docente la evaluación desempeña un papel muy importante, ya que le proporciona información con la cual se da cuenta sobre la eficacia de las estrategias de enseñanza utilizadas en la clase.

Es muy importante mencionar que desde el marco constructivista, la enseñanza se debe presentar como una ayuda ajustada y necesaria a los procesos de construcción que realizan los alumnos sobre los contenidos programados. En este marco la evaluación desempeña un papel primordial, pues por muy diversas que las evaluaciones sean, tienden a apreciar el grado de significatividad logrado en los alumnos.

Por último se debe resaltar que la retroalimentación es de suma importancia, tanto para el docente como para el alumno, ya que les proporciona los elementos para afirmar lo aprendido, además los alumnos deben aprender a evaluar el proceso y el resultado de sus propios aprendizajes, esto es la autoevaluación, la cual es fundamental y necesaria para todo aprendizaje constructivo, ya sea en situación escolar o extraescolar.

Instrumentos y procedimientos de evaluación

Como se dijo anteriormente, una de las dimensiones más importantes de la evaluación educativa se realiza con todos aquellos instrumentos y procedimientos que suelen utilizarse en las distintas prácticas educativas. Estos procedimientos o técnicas se pueden clasificar en:

Técnicas informales de evaluación, las cuales son de duración breve y exigen poco trabajo didáctico. Se caracterizan por:

- Observación de las actividades realizadas por los alumnos.
- Exploración a través de preguntas formuladas por el profesor durante la clase.

Técnicas semiformales de evaluación, consisten en:

- Ejercicios y prácticas que los alumnos realizan en clase.

3.4 LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN EL SEXTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA. UNA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA.

Las sugerencias que a continuación se presentan están encaminadas a apoyar al maestro de sexto grado, en el tratamiento de los temas relacionados con la resolución de problemas matemáticos, tema muy difícil de impartir, por su misma dificultad que lleva consigo, ya que, generalmente el niño de 11 y 12 años aún no ha desarrollado lo suficiente su razonamiento lógico-matemático.

Uno de los grandes problemas en la escuela primaria es precisamente la resolución de problemas, esto es porque los maestros favorecen muy poco el desarrollo del razonamiento lógico de niño, pues generalmente sus problemas que plantean son dirigidos por ellos mismos o las pistas que van dando inducen hacia el resultado esperado previamente, y sólo exigen al alumno la aplicación de los algoritmos; es decir, la resolución de problemas la reducen a anotar los datos, realizar las operaciones y escribir el resultado. Por lo anterior es muy importante tomar en cuenta el nivel de desarrollo del niño y sus conocimientos previos, sobre todo los de sexto grado, y permitirles la comunicación entre ellos mismos y con su maestro, para que se ubiquen en el campo de la matemática.

Es muy importante que al plantear un problema, el alumno de sexto grado, primero lo comprenda y lo traduzca a una serie de expresiones y símbolos matemáticos. A partir de esto deberá programar una serie de estrategias que muestren algunas de las distintas maneras en que se puede llegar a la solución. Por último debe interpretar los resultados obtenidos y traducirlos en su lenguaje a la solución final. Con esto se pondrán en juego los tres grandes ejes procedimentales utilizados en matemáticas: lenguajes, algoritmos y estrategias.

La eficacia en la solución de problemas matemáticos, dependerá en gran medida de los conocimientos que el alumno tenga almacenados en su memoria y de la forma en que los active. Para ello lo primero que se tiene que hacer en la solución de un problema es traducirlo en términos matemáticos y asimilarlo de acuerdo a los conocimientos que el niño tiene almacenados y organizados dentro de su memoria como se dijo anteriormente. Al plantear un problema se debe manejar un lenguaje preciso, sin ambigüedades para evitar confusiones y falta de entendimiento para su interpretación, de lo contrario puede ocasionar que sea irresoluble o que el alumno alcance soluciones imposibles.

La dificultad de un problema varía en función del tipo de esquema que evoca el planteamiento, por ejemplo el problema: Mario tiene 8 globos, Perla tiene seis globos más que Mario. ¿Cuántos globos tiene Perla?; es mucho más difícil de resolver que el siguiente problema: Mario tiene 8 globos y Perla tiene cinco globos. ¿Cuántos globos tienen entre los dos?. Aunque ambos se resuelven con un suma simple y los dígitos que hay que sumar son los mismos, el primer problema evoca un esquema de comparación entre dos cantidades, mientras que en el segundo la tarea demanda una combinación entre dos conjuntos.

Para iniciar un tema de resolución de problemas con alumnos de sexto grado se les debe invitar para que planteen ellos mismos los problemas que deseen, sugiriéndoles que realmente sean situaciones problemáticas las que presenten o expongan al grupo, e invitarlos para que todos participen en las soluciones posibles. Una vez conocidos los puntos de vista de los alumnos y sus diferente planteamientos, el maestro de grupo planteará problemas sencillos.

Para la resolución de problemas, se debe permitir al niño, plantearlos primero, que tengan relación con su vida y medio social, pero lo más importante es ubicarlo en el nivel que se encuentra y no exigirle más de lo que puede dar.

Este tema se debe iniciar con planteamiento de sencillos problemas por parte de los alumnos, induciéndolos para que éstos los obliguen a pensar, a razonar, a utilizar sus conocimientos previos y relacionarlos con los nuevos, que el maestro está proponiendo.

En virtud de que uno de los principales propósitos de la educación es la reconstrucción de los conocimientos y el proceso de pensar la base esencial de todo saber, las sugerencias que a continuación se proponen, lo confirman.

TÉCNICAS Y ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

El proceso de solución de un problema matemático comienza cuando éste se ha traducido en una representación matemática.

Según Polya, hablar de estrategias equivaldría a hablar de un plan para encontrar una solución, por lo que las estrategias de solución de problemas, serían formas conscientes de ordenar y determinar los recursos de que disponemos para la solución de un determinado problema.

A continuación se presenta un cuadro con algunas técnicas para comprender mejor los problemas matemáticos.

“ Algunas Técnicas ayudan a comprender mejor los problemas matemáticos.

- . Expresar el problema con otras palabras.
- . Explicar a los compañeros en qué consiste el problema.
- . Representar el problema en otro formato (gráficas, diagramas, dibujos, con objetos, etc.)
- . Indicar cual es la meta del problema.
- . Señalar dónde reside la dificultad de la tarea.
- . Separar los datos relevantes de los no relevantes.
- . Indicar los datos con los que se cuenta para resolver la tarea.
- . Señalar qué datos no presentes necesitaríamos para resolver el problema.
- . Buscar un problema semejante que hayamos resuelto.
- . Analizar primero algunos ejemplos concretos cuando el problema es muy general.
- Buscar diferentes situaciones (escenarios, contextos, tareas, etc.) con los que se pueda presentar ese problema.” 3

Como se dijo anteriormente, para que un alumno pueda resolver un problema, deberá tener conocimientos previos y relacionarlos con los nuevos que se proponen en el problema, de lo contrario no tendrá sentido para el alumno ni podrá plantearse problema alguno.

Mi propuesta está encaminada más que nada para que el maestro plantee problemas que induzcan al alumno a razonar antes de dar una solución, a pensar antes de contestar, ya que estos problemas no buscan utilizar sólo el algoritmo, sino por el contrario se podrán valer de un sinnúmero de estrategias o técnicas y en muchos de los casos sin hacer uso de algoritmos. Por ejemplo se sugiere al maestro de sexto grado, que como introducción para iniciar una clase de resolución de problemas pueda plantear situaciones como las siguientes:

- Un granjero con su zorro, una gallina y un saco de maíz, necesita cruzar un río en un bote en el que sólo cabe él y una de las tres pertenencias. Ahora bien, si deja solos al zorro y a la gallina, el zorro se comerá a la gallina; y si deja a la gallina y al maíz, la gallina se comerá al maíz. ¿Cómo puede el granjero cruzar el río con sus tres pertenencias sin problema? Ayúdale a resolverlo.

En este tipo de problemas es muy importante que el maestro explique a sus alumnos que no todos se resuelven con operaciones aritméticas, ya que se puede valer de objetos concretos, dibujos, gráficas u otros medios para ello.

El alumno deberá tener presente que la estrategia que elija o utilice, lo conduzca a la solución correcta. En este problema si el granjero cruza el río con la gallina no existe problema alguno, pero si decide llevarse al maíz, el zorro se come a la gallina y si se lleva al zorro, la gallina se come al maíz, por lo que la estrategia a seguir es: primero cruza el río el granjero con la gallina, regresa y pasa al perro, regresa a la gallina, se lleva al maíz, finalmente regresa por la gallina y cruza el río quedando todas sus pertenencias sanas y salvas del otro lado.

Existe una gran variedad de problemas que el maestro de sexto grado puede plantear a sus alumnos y que le ayudarán a poner en práctica el razonamiento lógico y en muchos casos a conflictuarlo. Otros problemas pueden ser:

- Hasta dónde puede entrar un perro en un bosque?

En este planteamiento si el alumno no razona, difícilmente encontrará la solución, pero si se pone a pensar dirá, hasta donde quiera el perro o simplemente hasta donde termina el bosque.

- Dos monedas tienen un valor total de 55 centavos y una de ellas no es de cinco centavos. ¿Puede usted explicar esto?

A simple vista parece difícil el problema, porque al decirle al alumno que una moneda no es de cinco centavos, generalmente piensa que ninguna de las dos monedas lo es, pero si lo analiza y lo lee detenidamente llegará a la solución correcta, es decir una moneda es de 50 centavos y la otra de 5 centavos.

- Una botella y su corcho cuestan \$ 1.50. La botella cuesta \$ 1.00 más que el corcho. ¿Cuánto cuesta cada cosa?

Este tipo de problemas los alumnos los ven aparentemente fáciles y la respuesta que dan sin razonar es: la botella un peso y el corcho 50 centavos. Aquí se le debe decir al niño que saque la diferencia de un peso y 50 centavos y verá que es 50 centavos, pero el problema pide que la diferencia sea de un peso entre el costo de la botella y su corcho, por lo que deberá valerse de otras estrategias para llegar a la solución correcta, o se la botella 1.25 pesos y su corcho 25 centavos. Lo importante en este planteamiento es que el alumno realice operaciones mentalmente, cosa que a muchos les cuesta trabajo y a otros les es familiar, por lo que se recomienda realizar muchos ejercicios de este tipo, para propiciar el desarrollo de sus facultades para razonar mentalmente.

- Un gato está en el sótano de un edificio de 30 pisos. Por el día sube tres pisos y por la noche baja dos. ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a la azotea del edificio?

Aquí generalmente los alumnos razonan y dicen si en el día sube tres pisos y en la noche baja dos pisos, entonces diariamente sube un piso, por lo que a la azotea llega en 30 días. Se les debe invitar para que piensen antes de contestar, si es necesario hacerlo mediante gráficas o con dibujos, como lo prefiera el alumno. Para ello deberá tener presente que para el día 27 el gato se quedó en el piso 27, para el día 28 subirá los pisos 28, 29 y 30, por lo que a la azotea llega en 28 días y no en 30 como generalmente dicen.

- Un gato y medio se come un pescado y medio en un día y medio. ¿Cuántos días tardarán 100 gatos en comerse 100 pescados?

En este problema se le debe pedir al alumno igualmente que razone y podrá resolverlo hasta mentalmente, es decir, quitar el medio a cada caso, quedando un gato y un pescado solamente. La respuesta que con rapidez dan es generalmente 150 días, pero con las explicaciones pertinentes y con más concentración por parte de los alumnos, concluirán que si un gato se come un pescado en un día, entonces 100 gatos se comen 100 pescados en un día.

- Un hombre va a un pozo con tres recipientes cuyas capacidades son de 3, 5 y 8 litros respectivamente. ¿Cómo puede sacar exactamente 4 litros de agua?

Aquí es muy importante invitar al alumno para que piense que no es necesario tener un recipiente de 4 litros para sacar esa cantidad de agua exactamente, que valiéndose de varias combinaciones con los recipientes que se proponen puede también sacar la cantidad exacta que se pide; por lo que para este tipo de planteamiento ya se requiere de más razonamiento por parte del alumno y mediante la realización de ejercicios similares irá desarrollando su pensamiento lógico y familiarizándose con este tipo de situaciones. Aunque en un principio quizá no pueda resolverlos, con la práctica y conflictuación de los mismos podrá llegar a entender y resolver este tipo de problemas. Por ejemplo para resolver este planteamiento se le puede sugerir al niño que saque con dos recipientes, el de 5 litros y el de 8 litros agua, posteriormente al de 5

litros le vacía 3 litros con el tercer recipiente y le quedan 2 litros en el de 5, luego al de 8 litros le quita 3 litros quedando 5 litros en el de 8, luego vuelve a quitar otros 3 litros al recipiente de 8 quedándole 2 litros en este recipiente también, Con este procedimiento se han sacado los 4 litros de agua que es el planteamiento inicial.

Es importante recalcar al alumno que como ésta, existen otras formas diferentes para sacar la cantidad de agua que se pide, pero que dependerá de su habilidad mental y concentración para resolverlo.

- Dos padres y dos hijos van caminando por la calle, se encuentran tres monedas de oro, al repartirse las monedas les tocó de una a cada uno, ¿Cómo se puede explicar que esto sea posible?

Finalmente con este problema invitamos a los maestros de sexto grado para que junto con sus alumnos traten de resolverlo y a su vez realizar planteamientos similares, ya que para saber resolver un problema es importante que también se sepa plantearlo.

Maestros de sexto grado, como pueden ver las sugerencias que propongo van encaminadas a poner en práctica el razonamiento tanto de ustedes como de los alumnos y lo más importante que al plantear y resolver problemas, se favorezca el intercambio de opiniones, estrategias, planteamientos, etc., ya que con este tipo de actividades, además de favorecer la comunicación entre los alumnos, se propiciará que también expongan sus propios planteamientos y defiendan sus estrategias con conocimiento de causa.

Para evaluar este tipo de planteamientos, se debe considerar que la evaluación es un proceso permanente, que está presente en todo momento y que al plantear problemas, el alumno ya está siendo evaluado, puesto que está manifestando el desarrollo de ciertas capacidades y/o habilidades que de alguna manera manifiestan construcción de conocimientos por su parte.

En el apartado en el cual se trató el tema de la evaluación, éste fue desarrollando ampliamente y considero que con los elementos necesarios para realizar cualquier tipo de evaluación y en especial los planteamientos que se proponen.

Espero que estos pequeños planteamientos les sirvan de introducción para desarrollar el tema de resolución de problemas matemáticos y tomar en cuenta que antes de plantear al alumno los problemas aritméticos tradicionales para verificar la aplicación de algoritmos, es necesario iniciar el tema con sencillos planteamientos que los pongan a pensar y que no se les de la oportunidad de preguntar si se resuelve con suma, resta, multiplicación o división, como generalmente sucede. También se les pueden presentar algunos planteamientos con pequeños juegos en los que indudablemente tendrán que hacer uso de su razonamiento, ya que estos serán la base para que tomen gusto por las matemáticas y sobre todo por la resolución de problemas.

CONCLUSIONES

El constructivismo se presenta como una alternativa para presentar el conocimiento al niño. Este considera que es el niño quien construye su propio conocimiento a partir de la interacción con los demás en los diferentes contextos: escolar y social.

Las teorías de Piaget, Vigotsky y Ausubel, vinieron a revolucionar la concepción escolar sobre el desarrollo del pensamiento del niño y la construcción del conocimiento en el mismo, ya que su vinculación propicia que el aprendizaje sea significativo.

El conocimiento del desarrollo de las etapas del desarrollo del niño permiten al docente facilitar el proceso de construcción del conocimiento, ya que sus estrategias y actividades van encaminadas a favorecer dicho proceso.

Considero que las teorías de Piaget y Vigotsky se complementan, ya que Vigotsky atribuye a la interacción social la construcción del conocimiento y Piaget al desarrollo de las estructuras cognitivas, es decir, el conocimiento se construye gracias al desarrollo del niño en interacción con su entorno.

Las diferencias marcadas entre estos autores se sintetizan en lo siguiente: mientras para Piaget el objeto de estudio es el conocimiento, para Vigotsky es la conciencia, la cual representa la actividad psíquica superior de los individuos. En relación al método de estudio, para Piaget es el clínico y para Vigotsky el transformador.

Vigotsky se desarrolló en una sociedad socialista-comunista, por lo que su teoría es el reflejo de la teoría marxista-leninista de la Unión Soviética de mitad de siglo.

La resolución de problemas en la escuela primaria representa el problema número uno en la enseñanza de la matemática, ya que no se propicia el desarrollo del pensamiento lógico en el alumno.

Para abordar el tema de la resolución de problemas matemáticos en el sexto grado de educación primaria, se le debe permitir al niño desarrollar sus propias estrategias, confrontar sus procesos de solución con los de sus compañeros y aceptar que un problema se puede resolver de diferentes formas para llegar al mismo resultado.

Es muy importante favorecer el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en el alumno del sexto grado de educación primaria, ya que representa el cimiento para su desarrollo intelectual y uno de los propósitos de la propuesta que se presenta, es precisamente una sugerencia para el maestro y facilitar en el alumno de sexto grado la resolución de problemas.

BIBLIOGRAFIA

BLOCK David. Et.al. "La resolución de problemas: una experiencia de formación de maestros", Revista de educación matemática, Vol. 7 No. 3, México, 1995. 54 p.

CONALTE. Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica, México, 1992. 15 p.

CONSTANCE Kazuko Kamii. El niño reinventa la matemática. Aprendizaje Visor. España, 1993. 248 p.

DÍAZ Barriga Arceo Frida y Hernández Rojas Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. "Una interpretación constructivista". McGraw-Hill. México, 1998. 232 p.

GÓMEZ Palacio Margarita. Et al. El niño y sus primeros años en la escuela. SEP "Biblioteca para la actualización del maestro. México, 1995, 230 p.

H G. Furt y H. Wachs. La teoría de Piaget en la práctica. "Biblioteca de Cultura Pedagógica". Editorial Kapelusz S.A. Buenos Aires. 1978. 285 p.

LEIF Joseph y Lucien Brunelle. La verdadera naturaleza del juego. Editorial Kapelusz. Buenos Aires. 1978. 127 p.

LIBRO para el Maestro. Matemáticas sexto grado. 1998. p.

Perelman Y. El divertido juego de las matemáticas. Ediciones Martínez Roca S.A. Bogotá Colombia. 1968. 200 p.

PIAGET Jean. Psicología y Pedagogía. Editorial Ariel. México 1991. 208 p. "Traductor Francisco J. Fernández Buey"

PLAN y Programas de estudio 1993. Educación Básica Primaria. México. 1993, 163 p.

PODER Ejecutivo Federal. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000. SEP. 1996. 172 p.

POZO Muncio Juan Ignacio et. al. La Solución de Problemas. Editorial Aula XXI Santillana. España. 1994. 215 p.

R. Newman James. El Mundo de las Matemáticas "Enciclopedia Sigma". Ediciones Grijalbo S.A. Cuarta Edición. Tomo 5. México 1979. 464 p.

UPN. Construcción del Conocimiento Matemático en la Escuela. Licenciatura en Educación Plan 1994. Primera Edición. México 1994. 150 p.

WERTHEIMER Max. El Pensamiento Productivo, Ediciones Paidós. España 1991. 230 p.