



UNIDAD

05 C

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



✓ EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACION EN
MATEMATICAS EN EL TERCER CICLO
DE LA ESCUELA PRIMARIA

JUAN LOPEZ CARDENAS
OSVALDO FLORES ESPARZA

INVESTIGACION DOCUMENTAL PRESENTADA
PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO
EN EDUCACION PRIMARIA

PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA 1997

02/2000

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Piedras Negras, Coahuila., a 7 de Marzo de 1997.

C. C. PROFRS.
JUAN LOPEZ CARDENAS, y
OSVALDO FLORES ESPARZA
P r e s e n t e s:

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación -
de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a -
su trabajo intitulado:

"El tratamiento de la información en matemáticas en el ter
cer ciclo de la escuela primaria",

opción Investigación Documental, a propuesta de la ase-
sora C. Profra. Raquel Sierra Ortiz, manifiesto a ustedes-
que reúne los requisitos académicos establecidos al respec
to por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y-
se les autoriza a presentar su examen profesional.

A t e n t a m e n t e
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

PROFR. MANUEL J. VILLALOBOS
Presidente de la Comisión de Titulación
de la Unidad UPN-053



S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
PIEDRAS NEGRAS

DEDICATORIAS

*A mi esposa
Juanita Maldonado
Y a mis hijos
Juan Angel, Magda Graciela y
Ximena Alejandra
por el apoyo brindado para seguir
superándome; esperando que en un futuro
pueda recompensarles ese tiempo que les robe.*

*A mis padres
José Guadalupe López y Julia Cárdenas
porque han sabido guiarme por el camino profesional,
aunque él ya no se encuentre con nosotros.*

*A los Asesores de la Universidad Pedagógica Nacional
que con su ayuda y apoyo han sabido conducirnos
en el transcurso de la carrera y particularmente
a la Profra. Raquel Sierra Ortiz
por sus ideas aportadas para
la realización de éste
trabajo.*

JUAN

*A mi madre
Rita Esparza Olvera
con amor, porque desde pequeño
me encaminó por el bien.*

*Con amor y respeto a mi esposa
Melinda Gamboa
y a mis hijas
Melinda, Rita, Janie, Fanie
por el apoyo brindado durante el tiempo
dedicado a mi superación profesional.*

*A los Asesores de la Universidad Pedagógica Nacional
de manera especial a la Profra. Raquel Sierra Ortiz
por la asesoría en la elaboración
del presente trabajo.*

OSVALDO

TABLA DE CONTENIDOS

PORTADA	I
PORTADILLA	II
DICTAMEN	III
DEDICATORIAS	IV
TABLA DE CONTENIDOS	VI
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	3
EL PROBLEMA DE LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA	3
CAPITULO II	7
DESARROLLO MENTAL DEL NIÑO	7
A. La teoría psicogenética	7
1. Primer período	8
2. Período Preoperatorio	10
3. Período de las Operaciones Concretas	12
a. Las Operaciones concretas	15

a. Las Operaciones concretas	15
4. Período de Operaciones Formales	19
CAPITULO III	22
LOS SUJETOS DEL PROCESO EDUCATIVO EN LA ESCUELA	22
A. Los alumnos en la Escuela primaria	22
1. Primer ciclo	22
2. Segundo ciclo	23
3. Tercer ciclo	24
B. Los maestros	26
CAPITULO IV	28
LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA	28
A. Los contenidos programáticos	28
B. El programa de Matemáticas	32
1. Su enfoque	32
a. Resolución de problemas	35
b. Clasificación	36

c. Flexibilidad del pensamiento	36
d. Estimación	37
e. Reversibilidad del pensamiento	38
f. Generalización	38
g. Imaginación espacial	38
2. Los propósitos	40
3. Organización de los contenidos	41
a. Los números, sus relaciones y sus operaciones	41
b. Medición	43
c. Geometría	43
d. Procesos de cambio	44
e. Tratamiento de la información	44
f. La predicción y el azar	45
CAPITULO V	46
UNA ALTERNATIVA DIDACTICA PARA MATEMATICAS	46
A. Fundamentación Pedagógica	46
B. Estrategia Didáctica	48

1. La interpretación de problemas	51
2. Tipos de Problemas	51
3. Procedimientos	52
4. El tratamiento de Información	53
a. Redacción de problemas con datos reales	53
b. Realización de análisis de pequeñas encuestas	54
c. Resolución de problemas	54
d. Los recursos didácticos	55
1. Los libros de texto	56
2. Actividades gráficas plásticas	57
e. Relación maestro-alumno en el proceso educativo	58
f. Los criterios de evaluación	59
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	63
A. Conclusiones	63
B. Sugerencias	66
GLOSARIO	70

BIBLIOGRAFIA	73
ANEXOS	76
ANEXO A	77
ANEXO B	81
ANEXO C	86

INTRODUCCION

Durante el desempeño del trabajo escolar en grados superiores de la escuela primaria se ha percibido que los alumnos presentan deficiencias en el tratamiento de la información en matemáticas.

Consideramos de gran utilidad para el ámbito educativo la solución de problemáticas mediante una investigación en la que se busque las causas que la originan.

Si es un hecho que la educación debe ser integral y que el enfoque que determinan los programas educativos es formativo, también lo es que los docentes necesitan una orientación con respecto al tratamiento de los contenidos del área de las matemáticas. En base a esto se inició el presente trabajo de investigación documental con referencia al aspecto contenido en el Programa de matemáticas, “El tratamiento de la información” del tercer ciclo. El propósito central es estudiar la deficiencia en este eje, organizar información teórica para proponer una estrategia didáctica para rescatar este aspecto que resulta de gran valía en la sociedad actual.

En el primer capítulo se hace una descripción y explicación acerca de la problemática, lo que justifica la necesidad de solucionarla para lograr su desarrollo integral de los alumnos. A su vez se conceptualizan los objetivos que esta investigación pretende lograr.

En el segundo capítulo se hace una revisión de las teorías sobre el desarrollo infantil, precisando una serie de características del niño que ayudarán a todo educador a tomar medidas pedagógicas apropiadas a situaciones concretas, y aunque no se hace una descripción muy detallada de las características del niño en la etapa escolar de la primaria, si se presentan aspectos esenciales para implementar estrategias didácticas que faciliten el proceso educativo de las matemáticas.

En el capítulo tercero se presenta una alternativa didáctica para desarrollar en los alumnos la capacidad para tratar la información en la asignatura de matemáticas, considerando los recursos didácticos y criterios de evaluación que servirán como instrumento de apoyo y de registro en la adquisición de los conceptos matemáticos.

La investigación considera importante hacer una reflexión minuciosa sobre el aspecto didáctico que persiguen los planes, además el enfoque integral del alumno en lo que se da una interdisciplinareidad en el ámbito escolar. Esta investigación realizada no es una revisión exhaustiva con referencia al tratamiento de las matemáticas, sino una aproximación a una problemática que la materia refleja para despertar el interés del docente, en la búsqueda de alternativas de solución que harán de estas un verdadero campo de aprendizaje significativo.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA

El tratamiento de las matemáticas en la escuela primaria se basa en una enseñanza abierta, dinámica y formativa. Persigue lograr la formación integral del educando, sin embargo, se puede observar en las prácticas docentes que muchas veces se ha entendido esta materia como una ejercitación de la memoria y mecanización de operaciones fundamentales: una enseñanza informativa, sin considerar la fundamentación psicológica y pedagógica que propone la Reforma Educativa de 1990.

La experiencia docente en este nivel ha llevado a concluir que la enseñanza de esta asignatura ha presentado grandes deficiencias en el aprendizaje, dado que se requiere utilizar estrategias que partan de lo sencillo a lo complejo y con ejemplos de la realidad y las vivencias de los alumnos.

En la materia de las matemáticas, considerada como un eje básico en la enseñanza de la escuela primaria, los alumnos reflejan muchas veces apatía, ansiedad o indiferencia. Los docentes encuentran con mucha frecuencia que ellos no avanzan en el desarrollo de las actividades matemáticas. Sin embargo cabe decir que muchas veces los métodos empleados por el docente no se dirigen hacia las

experiencias concretas del nivel de desarrollo en que se encuentra el niño. Se da una práctica sistematizada que cae en una información abstracta sin considerar los materiales didácticos que se requieren para dar una enseñanza más objetiva.

Un sondeo exploratorio realizado en la Escuela "Presidente Díaz Ordaz", nos permitió acercarnos a la problemática referente al eje del tratamiento de la información en matemáticas.

En el Plan y Programas de Estudios vigentes 1993, el tratamiento de la información es un aspecto básico dentro de la estructura de la materia. Se refiere a que los alumnos desarrollen un proceso de análisis y selección de la información planteada a través de textos, imágenes y otros medios, como la primera tarea que realiza quien intenta resolver un problema matemático. Es decir, el propósito es propiciar en los alumnos el desarrollo de la capacidad para resolver problemas. Debido a ello los contenidos que se ofrecen tienden a desarrollar en los alumnos la capacidad para tratar la información, esto es lo que se encuentra en la práctica docente, que los alumnos no saben analizar información (textos, ilustraciones, gráficas).

En el tercer ciclo (quinto y sexto grado) es de vital importancia que los alumnos desarrollen la habilidad en el manejo de la información para resolver los problemas, que con frecuencia enfrentan en la vida diaria. Aunque en los primeros grados se deben fomentar estas capacidades, es necesario que los docentes de los grados superiores busquen estrategias para que los alumnos aprendan a resolver planteamientos de diversa índole. Considerando lo anterior se hacen los siguientes cuestionamientos: ¿ Cuáles son las causas que determinan la deficiencia en el

tratamiento de la información de las matemáticas en el tercer ciclo de la escuela primaria? ¿Cuál es el papel del maestro con referencia a ésta problemática? ¿Qué estrategias didácticas pueden implementarse?.

En la actualidad las personas reciben constantemente información cuantitativa, en estadísticas, gráficas, ilustraciones, etc. El panorama se basa en el acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología por lo que se requiere llegar a las formas sofisticadas del lenguaje matemático. Desde la escuela elemental debe fomentarse el desarrollo de la capacidad para el tratamiento de la información.

Es de vital importancia que los docentes realicen en sus prácticas escolares una enseñanza de las matemáticas formativas, considerando el proceso del desarrollo que el alumno presenta en el período escolar para que llegue a apropiarse de ésta de forma madura y sólida.

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. Muchos desarrollos importantes de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales. Por ejemplo, los números, tan familiares para todos, surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que se fue desarrollando durante largo tiempo. Este desarrollo está además ligado a las particularidades de los pueblos; todas las culturas tienen un sistema para contar, aunque no todas cuenten de la misma manera.

Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, tales como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana. Si bien todas las personas

construyen conocimientos fuera de la escuela que les permitan encontrar soluciones a diversas situaciones, estos no bastan para actuar eficazmente en la práctica diaria.

Los procedimientos generados en la vida cotidiana para resolver situaciones problemáticas, muchas veces son largos, complicados y poco eficientes, si se les compara con los procedimientos convencionales resultados de un estudio científico que permitirá resolver los mismos conflictos con más facilidad y rapidez.

Contar con las habilidades, conocimientos y formas de expresión que la escuela proporciona, permite la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de medios de distinta índole. Es función de la escuela brindar situaciones en las que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas.

Como producto de nuestra investigación nos permitimos:

- Conocer la importancia de las matemáticas en la escuela primaria, revisando la fundamentación teórica que sustenta el Programa y Plan de estudios.
- Analizar las estrategias didácticas que dicho programa sugiere.
- Proponer una alternativa didáctica como solución en la deficiencia del tratamiento de la información en los alumnos de la escuela primaria.
- Sugerir recursos didácticos para el tratamiento de las matemáticas.
- Establecer los criterios de evaluación para la revisión en la apreciación de los aspectos matemáticos.

CAPITULO II

DESARROLLO MENTAL DEL NIÑO

A. La teoría psicogenética

Dentro de la Escuela Nueva una de las teorías psicológicas que se encuentran más vigentes, es la Teoría Psicogenética. La prueba de ello es que se presenta hoy en día como la fundamentación psicológica de los programas básicos del proceso educacional.

La Teoría Psicogenética de Jean Piaget (1896-1980) , y Henry Wallon (1879- 1962) presentan el desarrollo psíquico como una construcción progresiva, que se produce por interacción entre el individuo y su medio ambiente. Concibe una auténtica génesis de la inteligencia, frente a la idea del desarrollo como realización progresiva de funciones predeterminadas. La importancia del trabajo realizado por estos dos investigadores radica en que no se limitaron a darnos una descripción de las etapas de evolución psíquica, sino que explicaron el desarrollo de sus procesos desde su génesis.

Aunque los dos teóricos presentan algunas diferencias más o menos acentuadas en ciertos momentos, cabe considerar sus trabajos como complementarios: Jean Piaget ha profundizado fundamentalmente en los procesos propios del desarrollo cognitivo y Henry Wallon en el papel de la emoción, en el

comienzo del desarrollo humano. Wallon insiste en “considerar el desarrollo neuromotor y principalmente la función postural, como elementos indispensables para el desarrollo”. Contempla la emoción como intermedio genético entre el nivel psicológico que permite al hombre adaptarse progresivamente. Piaget da gran importancia a la adaptación, que siendo característica de todo ser vivo según su grado de desarrollo tendrá diversas formas o estructuras, para esto el individuo gradualmente llega a madurar sus estructuras mentales. Los continuos intercambios entre el ser humano y su medio adoptan formas progresivas más completas. A continuación se hará una breve referencia a la teoría Piagetana con sus implicaciones en el ámbito pedagógico y sobre todo por la fundamentación teórica que aporta a los programas educativos.

Piaget distingue cuatro períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas, íntimamente unidos al desarrollo de la afectividad y de la socialización del niño. Habla en varias ocasiones de las relaciones recíprocas de aspectos del desarrollo psíquico.

1. Primer Período

El primer período que llega hasta los catorce meses es el de la inteligencia sensorio-motriz, anterior al lenguaje y al pensamiento propiamente dicho.

Tras un período de ejercicios de los reflejos en que las reacciones del niño están íntimamente unidos a tendencias instintivas, como lo son la nutrición, la reacción simple en defensa, etc. Aparecen los primeros hábitos elementales. No se repiten sin más las diversas reacciones reflejas, sino que incorporan nuevos

estímulos que pasan a ser asimilados. Es el punto de partida para adquirir nuevos modos de obrar. Sensaciones, percepciones y movimientos propios del niño se organizan en lo que Piaget denomina esquema de acción.

A partir de los cinco a seis meses se multiplican y diferencian los comportamientos del estado anterior. Por una parte, el niño incorpora los nuevos objetos percibidos a un esquema de acción ya formados (asimilación), pero también los esquemas de acción se transforman (acomodación) en función de la asimilación. Por consiguiente, se produce un doble juego de asimilación y acomodación por el que el niño se adapta a su medio.

Durante el período sensorio-motriz todo lo sentido y percibido se asimilará a la actividad infantil. El mismo cuerpo infantil no está dissociado del mundo exterior, razón por la cual Piaget habla de un egocentrismo integral.

Gracias a posteriores coordinaciones se fundamentarán las principales categorías de todo conocimiento: categoría de objetivo, espacio, tiempo y casualidad, lo que permitirá objetivar el mundo exterior con respecto al propio cuerpo, como criterio de objetivación o exteriorización del mundo inicio de una descentración respecto al Yo; Piaget subraya el hecho de que los niños buscan un objeto desaparecido de su vista, mientras que los primeros meses dejaban de interesarse en el objeto en cuanto escapaba de su radio de percepción. Hasta el final del primero el niño no será capaz de considerar un objeto como un algo independiente de su propio movimiento y sabrá, además, seguir los desplazamientos de este objeto en el espacio.

2. Período Preoperatorio

El período preoperatorio del pensamiento llega aproximadamente hacia los seis años. Junto a la posibilidad de representaciones elementales (acciones y perfecciones coordinadas interiormente) y gracias al lenguaje asistimos a un proceso tanto en el pensamiento del niño como en su comportamiento.

La función simbólica tiene un gran desarrollo entre los cinco y los siete años. Por su parte, se realiza en forma de actividades lúdicas (juegos simbólicos) en las que el niño toma conciencia del mundo aunque deformado. Reproduce en el juego situaciones que le han impresionado (interesantes e incomprensibles precisamente por su carácter complejo), ya que no pueden pensar en ellas, porque es capaz de comparar acción propia y pensamiento. Por lo demás, el reproducir situaciones vividas las asimila a su esquema de acción y deseos (afectividad), transformando las experiencias que ha tenido en el juego que pudieran ser positivas o negativas sacando de ellas su mejor provecho para vivencias posteriores. Para el niño el juego simbólico es un medio de adaptación tanto intelectual como afectivo. Los símbolos lúdicos son muy personales y objetivos.

El lenguaje es lo que en gran parte permitirá al niño adquirir una progresiva interiorización mediante el empleo de signos verbales, sociales y transmisibles oralmente.

Pero el progreso hacia la objetividad sigue una evolución lenta y laboriosa. Inicialmente el pensamiento del niño es plenamente objetivo. Piaget habla de un egocentrismo intelectual durante el periodo preoperatorio. El niño todavía es

incapaz de prescindir de su propio punto de vista. Sigue aferrado hacia sus sucesivas percepciones, que todavía no sabe relacionar entre sí.

El pensamiento sigue una sola dirección; el niño presta atención a lo que ve y a lo que oye a medida que se efectúa la acción o se suceden las percepciones sin poder marchar atrás. Es el pensamiento irreversible y en este sentido habla Piaget de la preoperatividad.

Frente a la experiencia completa, el niño no puede prescindir de la intuición directa, dado que sigue siendo incapaz de asociar los diversos aspectos de la realidad percibida o de integrar en un único acto de pensamiento las sucesivas etapas del fenómeno observado. Es incapaz de comprender que sigue habiendo la misma cantidad de líquido cuando se trasvasa a un recipiente más estrecho, aunque no lo parezca, por la reversibilidad de su pensamiento, solo se fija en un aspecto (elevación del nivel) sin llegar a comprender que la diferencia de la altura queda compensada con otra diferencia de superficie.

Tampoco puede comparar la extensión de una parte con el todo, dado que cuando piensa en la parte no puede aún referirse al todo.

La subjetividad de su punto de vista y su incapacidad de situarse en la perspectiva de los demás repercute en el comportamiento infantil.

Mediante los múltiples contactos sociales e intercambios de palabras con su entorno se construye en el niño durante esta época sus sentimientos frente a los demás, especialmente frente a quienes responden a sus intereses y le valoran.

3. Período de las operaciones concretas

El período de las operaciones concretas se sitúa entre los siete y los once años o doce años. Este período señala un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del pensamiento.

Aún teniendo que recurrir a la intuición, que es la forma superior del equilibrio que alcanza el pensamiento característico de la primera infancia, y a la propia acción, el niño ya sabe descentrar, lo que tiene sus efectos tanto en el plano cognitivo como en el afectivo o el moral. Mediante un sistema de operaciones concretas (Piaget habla de estructuras de agrupamiento), el niño puede librarse de los sucesivos aspectos de lo percibido, para distinguir a través del cambio de lo que parece invariable. No se queda limitado a su propio punto de vista, un ejemplo de ello lo constituye al jugar canicas, ya que estos niños sí pueden aceptar el intentar una nueva regla para el juego, mientras que los niños menores no la aceptan, pues sus sentimientos hacia los mayores son de respeto y obediencia.

En este período la afectividad se caracteriza por la aparición de nuevos sentimientos morales y principalmente, por una organización de la voluntad que desembocan en una mejor integración del Yo y en una justa y más eficaz de la vida afectiva.

Por lo que se menciona: *“Las explicaciones entre niños se desarrollan, en el plano del pensamiento y no ya únicamente en el plano de la acción material”*.¹

¹ PIAGET JEAN. Seis estudios de Psicología. Barcelona, España. Ed. Barral, 1971. p. 56.

Prevalecen en ellos sentimientos de respeto mutuo, de honestidad y de camaradería. El engaño entre amigos es más grave que la mentira con respecto a los mayores.

Las operaciones del pensamiento son concretas en el sentido de que sólo alcanzan a la realidad susceptible de ser manipulados o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva. Todavía no puede razonar fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis; capacidad que adquirirá en el estado inmediato o estadio del pensamiento formal, durante la adolescencia.

El niño consigue los sucesivos estados de un fenómeno, de una transformación, como modificaciones que pueden comprenderse entre sí, o bajo el aspecto de invariantes que implica la reversibilidad. El niño empleará las estructuras de agrupamiento (operaciones) en problemas de seriación y clasificación. Puede establecer equivalencias numéricas independientemente de la disposición espacial de los elementos. Llega a relacionar la duración y el espacio recorridos y comprende de este modo la idea de velocidad. Las explicaciones de fenómenos físicos se hacen más objetivas. Ya no se refiere exclusivamente a su propia acción, sino que comienza a tomar en consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación.

Por más que ya se coordinen las acciones en un sistema de conjuntos, el pensamiento infantil avanza paso a paso; todavía no se han de reunir en un sistema todas las relaciones que pueden darse entre los factores, se refiere sucesivamente a la operación contraria (anulación de la operación directa por la operación inversa) y

a la reciprocidad (entendiendo que pueden compensarse algunos actos). El niño no es capaz de distinguir aún de forma satisfactoria lo probable de lo necesario. Razona únicamente sobre lo realmente dado, no sobre lo virtual. Por tanto, en sus percepciones es limitado y el equilibrio que pueda alcanzar es aún relativamente poco estable. El equilibrio en esta edad debe entenderse como la movilidad continua, ya que entre mayores perturbaciones exteriores tengan, mayor será su actividad encontrando así su propio equilibrio.

La coordinación de acciones y percepciones, base del pensamiento operatorio individual también afecta a las relaciones interindividuales. El niño no se limita al cúmulo de informaciones, sino que las relaciona entre sí, y mediante la confrontación de los enunciados verbales de las diferentes personas adquieren conciencia de su propio pensamiento con respecto al de otros, corrige el suyo (acomodación) y asimila al ajeno.

La asimilación, acomodación y el equilibrio son los mecanismos principales que le permiten al niño llegar de una etapa a otra. La asimilación es la tendencia a relacionar un nuevo acontecimiento con una idea que uno ya posee. La acomodación es la tendencia a cambiar las ideas propias para que puedan coincidir con un acontecimiento nuevo. La equilibración es el proceso obtenido por la asimilación y la acomodación. Tal y como dice Piaget: *“De modo general el equilibrio de las estructuras cognoscitivas debe concebirse como una compensación de las perturbaciones exteriores mediante actividades del sujeto que construyen respuestas a estas perturbaciones”*.²

² IBIDEM. p. 141.

El pensamiento del niño se objetiva en gran parte con el intercambio social. La progresiva descentración afecta tanto al campo del comportamiento social como al de la afectividad. En esta edad el niño no solo es objeto receptivo de transmisión de la información lingüística-cultural en sentido único. Surgen nuevas relaciones entre niños y adultos, y especialmente entre niños. Piaget habla de una evaluación de la conducta en el sentido de la cooperación. Analiza el cambio del juego, en las actividades de grupo y en las relaciones verbales. Por la asimilación del mundo a sus esquemas cognitivos y apariencias como el juego simbólico, sustituirán la adaptación y el esfuerzo conformista de los juegos constructivos o sociales sobre las bases de unas reglas. El símbolo de carácter individual y subjetivo, es sustituido por una conducta que tiene en cuenta el aspecto objetivo de las cosas y las relaciones sociales interindividuales. Los niños son capaces de una auténtica colaboración en grupo pasando de la actividad individual aislada, a una conducta de cooperación. También los intercambios de palabras señalan la capacidad de descentración. El niño tiene en cuenta las relaciones de quien le rodea, el tipo de conversación consigo mismo, que al estar en grupo se transforma en diálogo o en una auténtica discusión.

La moral heterónoma infantil, unilateralmente adaptada, da paso a la autonomía del final de este período.

a. Las Operaciones Concretas

Se llaman operaciones concretas a aquellas operaciones lógicas que se refieren a las acciones que el niño realiza con objetos y a través de los cuales coordina las relaciones entre ellas. Las operaciones más importantes que se derivan

de la adición y multiplicación de clases forman parte de la lógica-matemática, entre ellas son: clasificación, seriación y la noción de conservación de números.

CLASIFICACION

En una sugerencia práctica de las matemáticas nos dice: *“clasificar es la habilidad de agrupar objetos que cuando menos tengan una característica común, lo que implica que reunimos por semejanzas y separamos por diferencias”*.³

La clasificación constituye una serie de relaciones mentales como: semejanzas, diferencias, pertenencias e inclusión. La clasificación es una noción básica del concepto numérico en el niño y como tal atraviesa por varios estadios preoperatorios antes de consolidarse. Ejemplo: al mostrarles una fotografía de un grupo de niños varones en su mayoría y preguntándoles si hay más varones o niños la mayoría tiende a contestar correctamente a los seis años.

Pero con una colección de cuentas de madera de los cuales la mayor parte son de color azul y sólo dos blancas, al preguntárseles: hay más cuentas azules o más de madera aún los niños de ocho años tienden a responder “ hay más azules”.

Pueden observarse, que con un material poco familiar, generalmente no pueden imaginar las cuentas azules simultáneamente de dos maneras, como una subclase de cuentas azules y como parte de todas las clases de cuentas de madera, volviendo a la comparación más simple de las dos subclases.

³ SEP. Sugerencias prácticas por las matemáticas y español. Saltillo, Coah. Ed. SEPEC, 1982. p. 8.

SERIACION

Un texto nos dice sobre seriación: *“es la operación de ordenar objetos de acuerdo con ciertas cualidades crecientes o decrecientes o sea, establecer una relación de orden entre elementos asimétricos “.*⁴

La construcción de esta operación mental pasa por diferentes estadios antes de llegar a consolidarse. Alrededor de los siete años se da en algunos niños un período de transición durante el cual ven una contradicción pero no pueden resolverla.

La seriación es una tarea cotidiana, así en las actividades físicas, los niños forman fila por orden de estatura, en el salón responden al ser llamados por orden alfabético; en matemáticas comparan capacidades, distancias y alturas, áreas y volúmenes, así como también diversas cantidades por medio de fracciones decimales y porcentajes. Al estudiar el clima se comparan las temperaturas, las precipitaciones pluviales y las presiones atmosféricas y también la lectura de mapas, las latitudes, el relieve de las elevaciones y depresiones y las escalas, debiendo ellos conocer todo tipo de medidas que tendrán una graduación específica.

Las dos propiedades fundamentales de estas relaciones son la transitividad y la reversibilidad.

La transitividad, consiste en poder establecer por deducción la relación que hay entre dos elementos (A y C) a partir de las relaciones establecidas entre los pares de elementos (A y B) y (B y C).

⁴ IBIDEM. p. 10.

La reversibilidad significa que toda operación comparte una operación inversa, esto es, si se establecen relaciones de menor a mayor o de mayor a menor, sería necesario aplicar operaciones contrarias realizando para ello una resta o suma según sea el caso.

NOCION DE CONSERVACION DE NUMEROS

Es una síntesis de las nociones de seriación y clasificación (inclusión de clases).

Para que se estructure la noción de números, es necesario que se elabore a su vez la noción de conservación de números. Esto consiste en que el niño pueda sostener la equivalencia numérica de dos grupos de elementos, aún cuando los elementos de cada uno de los conjuntos, no estén en correspondencia visual uno a otro, es decir, aunque haya habido cambios en la disposición espacial de alguno de ellos. A pesar de las transformaciones externas el niño asegura a través de sus respuestas la IDENTIDAD numérica de los conjuntos, es decir, que nadie puso ni quitó ningún elemento, y que si solo fueron movidos, la cantidad permanece constante; la REVERSIBILIDAD esto es, que si las cosas se movieran, regresándolas a su forma anterior se verá que existe la misma cantidad; la COMPRENSION, lo cual significa que a pesar de que la fila que ocupa más espacio parece tener más elementos, de hecho tiene la misma cantidad, sólo que hay más espacio entre cada uno de los elementos.

Las operaciones infralógicas o la estructuración del espacio y el tiempo también son progresivas, y requieren del respeto y comprensión del maestro.

Estos descubrimientos psicológicos nos permiten tener una actitud de respeto hacia el desarrollo del niño, lo que nos llevará a eliminar las clases eminentes verbalistas, sabemos que el niño necesita del apoyo de materiales concretos de trabajo, en situaciones de la vida diaria, con fenómenos físicos, químicos y mecánicos.

Asimismo, nos damos cuenta de que los números no se pueden enseñar aislados, ni cuando nosotros o el programa lo señala, sino que debemos seguir el desarrollo del niño, y nuestra participación será la de propiciar las situaciones de aprendizaje, que favorezcan la formación de estructuras. La construcción como soporte del aprendizaje, nos permitirá que las respuestas de los niños puedan ser generalizables a cualquier situación y no reducirse a lo escolar aprendido.

4. Período de las operaciones formales

En oposición a la mayor parte de los psicólogos que han estudiado la psicología de la adolescencia, Piaget atribuye la máxima importancia, en este período, al desarrollo de los procesos cognitivos y a las nuevas relaciones sociales que estos hacen posibles.

Después del punto de vista hay que subrayar la aparición del pensamiento formal por el que se hace posible una coordinación de operaciones que anteriormente no existían. Esto hace que haya una integración en un sistema de conjuntos que Piaget describe detalladamente haciendo referencia a los modelos matemáticos (grupo y red) la principal característica del pensamiento a este nivel es la capacidad de prescindir del contenido concreto para situar lo actual en un más

amplio esquema de posibilidades. Frente a unos problemas por resolver, el adolescente utiliza los datos experimentales para formular hipótesis, tiene en cuenta lo posible y ya no sólo como anteriormente ocurría la realidad que actualmente constata.

Por lo demás, el adolescente puede manejar ya unas proposiciones, incluso si las considera como simplemente probables (hipotéticas). Las confronta mediante un sistema plenamente reversible de operaciones, lo que le permite pasar a deducir verdades de carácter cada vez más general.

Piaget no niega que las operaciones proporcionales vayan unidas al desarrollo del lenguaje, progresivamente más preciso y móvil, lo que facilita la formulación de hipótesis y la posibilidad de combinarlas entre sí. Cree sin embargo que la movilidad del lenguaje es igualmente un efecto de la operatividad del pensamiento como causa. En todo caso se da una relación recíproca.

Jean Piaget subraya que los procesos de la lógica en el adolescente van a la par con otros cambios del pensamiento y de toda su personalidad en general, consecuencia de las transformaciones operadas por esta época en sus relaciones con la sociedad.

Piensa que hay que tener en cuenta dos factores que siempre van unidos: los cambios de su pensamiento y la inserción en la sociedad adulta, que obligan a una total asociación de la personalidad, tiene un lado intelectual paralelo y complementario del aspecto afectivo. La inserción en la sociedad adulta es un proceso lento que se realiza en diversos momentos según el tipo de sociedad. Pero,

como norma general, el niño deja de sentirse plenamente subordinado al adulto en la preadolescencia comenzando a considerarse como un igual (independientemente del tema educativo).

Con las nuevas posibilidades intelectuales que pueden englobar situaciones cada vez más generales y dado su creciente interés por problemas de mayor alcance que el aquí y el ahora, comienza a buscar no una solución inmediata, sino que construye sistemas tendientes hacia una verdad más genérica.

La adolescencia es una etapa difícil debida a que el muchacho todavía es incapaz de tener en cuenta las contradicciones de la vida humana, personal y social, razón por la que su plan de vida personal, su programa de vida y de reforma, suele ser utópico e ingenuo. La confrontación de sus ideas con la realidad suelen ser una causa de grandes conflictos y pasajeras perturbaciones afectivas (crisis religiosas, ruptura brusca de sus relaciones afectivas con los padres, desilusiones, etc.).

CAPITULO III

LOS SUJETOS DEL PROCESO EDUCATIVO EN LA ESCUELA

A. Los alumnos en la escuela primaria

1. Primer Ciclo

Los niños de primer grado se caracterizan en que su percepción es global, es decir que reciben las cosas como un todo indiferenciado sin ser capaz de analizar sus componentes. En este grado escolar el niño puede describir situaciones que se le presentan pero no podrá analizarlas; es egocéntrico, sus juicios y razonamientos se caracterizan por la falta de objetividad y por su incapacidad de entender los sentidos de los demás.

El niño sigue sus propias reglas y es casi capaz de entender las ajenas. Incluso en los juegos se manifiesta esa inquietud ya que aunque los realice con otros en realidad juega solo. Su conversación más que un diálogo, consiste en una serie de monólogos, habla y cree escuchar a los demás pero en realidad conversa consigo mismo.

El alumno de esta edad considera que todo lo que percibe está hecho por los hombres y los niños mediante un plan concebido, que todas las cosas tienen vida e intención.

El niño de segundo grado es más reflexivo que el de primero, antes de responder es capaz de pensar lo que va a hablar. Su pensamiento permanece muy ligado al mundo real. Surgen las nociones de espacio, tiempo, causalidad, movimiento, número, cantidad y medida. En esta fase, abandona su egocentrismo y aumenta su capacidad de establecer relaciones, empieza a comprender la invariabilidad de la materia, es decir, entiende que algo permanece constante a pesar de los cambios aparentes (una misma cantidad de agua distribuida en recipientes de distintas formas).

En esta etapa el niño adquiere características lógicas reemplazando lentamente la intuición. Logra identificar las características de los objetos o de las situaciones y clasificarlas progresivamente, lo que le va posibilitando las comparaciones sistemáticas y coherentes. Es capaz de diferenciar cosas y actitudes. El pensamiento, el lenguaje y movimiento en los niños de segundo grado es solo una etapa de transición de los de primer grado en que se provocan algunos cambios en su comportamiento.

2. Segundo ciclo

El niño de tercer grado es un ser que independientemente se integra al mundo social. Toma conciencia de su persona y maneja conversaciones con los adultos, se vuelve observador del medio ambiente que hay en su entorno.

En cuarto grado tiene el deseo de ser activo, surge en él un mayor desarrollo del criterio moral; a esta edad empieza a diferenciar lo que sucede en el exterior de lo que pasa en su interior.

Comienza a diferenciar perfectamente los seres con vida de los que no la tienen. Recibe la realidad en forma más objetiva.

Se inicia un cuadro de valores donde es capaz de preferir diversos sentimientos de acuerdo a las circunstancias con las que se encuentra.

El niño puede crear un sentimiento de propiedad que protegerá, porque sus emociones son más duraderas.

3. Tercer ciclo

El niño de quinto grado deja de ser egocéntrico dándole importancia a otras personas. Se caracteriza por la necesidad de establecer una relación de amistad estrecha con un compañero del mismo sexo y empieza a interesarse por el sexo opuesto.

En esta fase se percibe en el niño constantes muestras de rechazo entre sus amigos, lo cual forma parte del proceso de desarrollo y la organización de sus emociones; distingue claramente los hechos y fenómenos sociales o naturales de lo fantástico; puede expresar la comprensión de la mayoría de los conceptos de relación, tales como la equivalencia, tamaño, cantidad, ubicación y distancia. El niño aprende secuencias y llega hasta conclusiones lo que le facilita recordar hechos y analizar fenómenos.

Los alumnos de sexto grado empiezan una etapa de transición, a la que corresponde como ya se ha mencionado en la Teoría Piagetana, una infancia en

camino a desaparecer y un comienzo de preadolescencia con todo lo que esta implica la ruptura con la niñez.

Un aspecto importante es la capacidad que surge para la abstracción y la búsqueda de identidad. Durante esta etapa muestra una creciente preocupación por las diferencias de sexo; opuesto en su interior existe curiosidad y afecto. Se vuelve independiente, tiene acentuado el sentimiento gregario, muestra sentimientos contradictorios hacia su propio desarrollo fisiológico. Se destaca la capacidad de discernir que lo llevará a preferir entre unos valores y otros, tomándolos de los variados modelos de referencia que le presenta la sociedad actual.

Sobre el aspecto de inteligencia, un folleto de la Secretaría de Educación Pública nos menciona:

“Entre los once y doce años de edad aproximadamente tiene lugar una transformación fundamental en el pensamiento; se produce el paso del pensamiento concreto al pensamiento hipotético-deductivo, donde hay que extraer conclusiones de puras hipótesis (enunciados verbales) en donde las operaciones lógicas comienzan a transponerse de la manipulación concreta al plano de ideas expresadas en lenguaje cualquiera; pero sin el apoyo de la percepción y la experiencia física por lo que presenta una dificultad y un trabajo mental mucho mayor que el pensamiento concreto. Es en esta etapa cuando decimos que se adquiere la capacidad de abstracción, ya que el joven puede anticipar resultados y consecuencias.

Es capaz de representar con diferentes ubicaciones, pueden formularse problemas de ubicación de puntos con los planos cartesianos; pueden manejar la simetría, los contrastes, las

transformaciones, los ejes de referencias y la lateralidad de los objetos; pueden manejar las perspectivas.”⁵

B. Los maestros

En base a la fundamentación pedagógica y psicológica los docentes deben organizar su actividad escolar. Las estrategias que se implementan deben de ser en base al desarrollo de los alumnos y las necesidades que refleje un grupo.

Las responsabilidades de la docencia tienden a aumentar a medida que la familia va perdiendo las oportunidades de educar a sus hijos y que la vida social se va haciendo más compleja.

Todo indica que actualmente son tres las funciones básicas del profesor: técnica, didáctica y orientadora.

Función Técnica: El profesor debe poseer suficientes conocimientos relativos al ejercicio de la docencia. La preparación se refiere especialmente a su disciplina o especialización y como complemento a todas las áreas de conocimiento a fines de su especialidad.

Además, atañe la cultura general que debe coronar la suma de conocimientos indispensables a todo profesor. Cuanto más amplio es el conocimiento del área que integra su especialización, mayores son las posibilidades de articulación y ensamble con las materias afines, lo que facilita el logro de una enseñanza integrada. La

⁵ SEPEC. El niño y el adolescente. Saltillo, Coah. Ed. SEPEC, 1983. p. 100 y 101.

cultura general se impone porque a cada instante los alumnos formulan preguntas que revelan preocupación o curiosidad que trasciende el área de especialización del profesor. Resulta importante entonces, que dichos requerimientos sean atendidos, así sea como un elemento útil para orientar el estudio o la investigación, a fin de que el diálogo entre el docente y el alumno no disminuya. De lo antes dicho se desprende la necesidad de que el docente se actualice continuamente, no sólo en su asignatura, sino también en todo lo concerniente a hechos y acontecimientos que constituyen la cultura general, dinámica de nuestra época.

Función didáctica: El Profesor debe de estar preparado para orientar correctamente el aprendizaje de sus alumnos, utilizando para ello métodos y técnicas que exijan la participación activa de los alumnos en la adquisición de los conocimientos, habilidades, actitudes e ideales. Así, esta función consiste en enseñar de modo tal que procura favorecer la reflexión, la creatividad y la disposición para la investigación.

Función orientadora: Esta es una función cuya importancia en la vida profesional del docente es comprender a los alumnos y a la problemática existencial a fin de ayudarlos a encontrar salidas para sus dificultades, realizándose lo más plenamente posible e incorporándose a la sociedad de una manera activa y responsable. En esta función se procura establecer el nexo entre profesor y alumnos, conocerlos mejor en sus virtudes y limitaciones, con miras a su adecuada orientación.

CAPITULO IV

LAS MATEMATICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA

A. Los contenidos programáticos

El Plan y los Programas han sido elaborados por la Secretaría de Educación Pública en uso de las facultades que le confieren la Ley y, en su preparación han sido tomados en cuenta las sugerencias y observaciones recibidas a lo largo de un extenso proceso de consulta, en el cual participaron maestros, especialistas en educación y científicos, así como representantes de agrupaciones de padres de familia y de distintas organizaciones sociales, entre las cuales destaca la propia Organización Sindical de los Maestros.

Con la difusión de los lineamientos académicos para los seis grados de la educación primaria, la Secretaría pone a disposición de los maestros la información que les permita tener una visión de conjunto de los propósitos y contenidos de todo el ciclo y no sólo de los que corresponden al grado en el cual enseñan.

El Plan y los Programas de estudio son medios para mejorar la calidad de la educación, entendiendo las necesidades básicas de aprendizaje de los niños mexicanos, que vivirán en una sociedad más compleja y demandante que la actual. La propuesta educativa que aquí se presenta es perfectible y es la intención de la Secretaría de Educación Pública mejorarla de manera continua. Para lograrlo es

necesario que los maestros y los padres de familia manifiesten oportunamente sus observaciones y recomendaciones, con la seguridad de que serán escuchados.

El programa para la modernización educativa 1989-1994, resultado de esta etapa de consulta, estableció como prioridad la renovación de los contenidos y los métodos de enseñanza, el mejoramiento de la formación de los maestros y la articulación de los niveles educativos que conforman la educación básica.

En 1990 fueron elaborados planes experimentales para la educación preescolar, primaria y secundaria que dentro del programa denominado Prueba Operativa fueron aplicando en un número limitado de planteles con el objeto de probar su pertinencia y habilidad.

En 1991, el Consejo Nacional Técnico de la Educación remitió a 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. El productivo debate que se desarrolló en torno a esta propuesta contribuyó notablemente a la precisión de los criterios centrales que deberían orientar la Reforma.

A lo largo de estos procesos de elaboración y discusión se fue creando consenso en torno a la necesidad de fortalecer los conocimientos y habilidades realmente básicos, entre los que destacaban claramente las capacidades de lectura y escritura, el uso de las matemáticas en la solución de problemas y en la vida práctica, 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. Entre las formulaciones que contribuyeron a formar los criterios para la reforma de contenidos se encuentran las del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, presentadas a fines de 1991 y ratificadas en su Congreso de febrero de 1992.

En Mayo de 1992, al suscribirse el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica, la Secretaría de Educación Pública, inició la última etapa de la transformación de los Planes y Programas de Estudio de la Educación Básica siguiendo las orientaciones expresadas en el acuerdo.

Era necesario realizar acciones inmediatas para el fortalecimiento de los contenidos educativos básicos, por lo que se determinó que era conveniente y factible realizar acciones preparatorias del cambio curricular, sin esperar a que estuviera concluida la propuesta de reforma integral. Con este propósito, se elaboraron y distribuyeron las guías para el maestro de enseñanza primaria y otros materiales complementarios para el año lectivo 1992-1993, en los cuales se orientaba a los profesores para que, ajustándose a los programas de estudio y a los libros de texto vigentes, prestaran especial atención a la enseñanza de cuestiones básicas referidas al de la lectura y la escritura, a la aplicación de las matemáticas en la solución de problemas, a los temas relacionados con la salud y la protección del ambiente y al conocimiento de la localidad y el municipio en los que residen los niños.

El nuevo plan de estudio y los programas de asignaturas que los integran tienen como propósito organizar la enseñanza y el aprendizaje de contenidos básicos para asegurarse que los niños:

- Adquieran y desarrollen en las habilidades intelectuales (la lectura y la escritura, la expresión oral, la búsqueda y selección de información, la aplicación de las matemáticas a la realidad) que les permitan aprender permanentemente y con independencia, así como a actuar con eficacia e iniciativa en las cuestiones prácticas de la vida cotidiana.
- Adquieran los conocimientos fundamentales para comprender los fenómenos naturales, en particular los que se relacionan con la conservación de la salud, con la protección del ambiente o el uso racional de los recursos naturales, así como aquellos que proporcionan una visión organizada con la historia y la geografía de México.
- Se forma éticamente mediante el conocimiento de sus derechos y sus deberes y la práctica de valores en su vida personal, en sus relaciones con los demás y como integrantes de la comunidad nacional.
- Desarrollan actitudes propicias para el aprecio y disfrute de las artes y del ejercicio físico y deportivo.

Uno de los propósitos centrales del plan y de los programas de estudio es estimular las habilidades que son necesarias para el aprendizaje permanente.

Por esta razón, se ha procurado que en todo momento la adquisición de conocimientos este asociada con el ejercicio de habilidades intelectuales y de la reflexión. Con ello se pretende superar la antigua disyuntiva entre enseñanza

informativa o enseñanza formativa, bajo la tesis de que no puede existir una sólida adquisición de conocimiento sin la reflexión sobre su sentido, así como tampoco es posible el desarrollo de habilidades intelectuales si estas no se ejercen en relación con conocimientos fundamentales.

Las materias básicas que se manejan en las escuelas primarias son: Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Educ. Cívica, Educ. Artística y Educ. Física. Materias que deberán incorporarse a la labor docente desde una perspectiva formativa.

B. El Programa de Matemáticas

1. Su enfoque

A lo largo del curso el maestro deberá tratar los contenidos a partir de situaciones problemáticas, ya que estas permitirán a los alumnos enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de situaciones reales. Apoyando la idea anterior, Richard Courrand y Herbert Robbins dicen lo que es la matemática: *“La matemática, como una expresión de la mente humana refleja la voluntad activa, la razón contemplativa y el deseo de perfección estética. Sus elementos básicos son: lógica e intuición, análisis y construcción, general y particularidad. Estas fuerzas opuestas constituyen la vida, la utilidad y el supremo valor de la ciencia matemática”*.⁶

Una situación problemática puede surgir de las necesidades de presupuestar el gasto de un día o de una semana.

⁶ UPN. Antología. La matemática en la escuela I. México, D.F., Ed. SEP-UPN, 1985. p. 16.

Esto permite al alumno involucrarse con diferentes problemas a partir de los cuales el aprendizaje se torna útil. Otra situación puede surgir al construir algún juguete de papel. Esto propicia el estudio de la geometría (se perciben las diferentes formas de las figuras que se van obteniendo al construir algún juguete, se aprecia la simetría y otros conceptos relacionados con el estudio de las figuras geométricas). La situación obliga al niño a buscar sus recursos y conocimientos y de esta manera el estudio se hace significativo.

Es importante señalar que las situaciones deben brindar al alumno experiencias conceptuales ricas que le permitan involucrarse con el contenido. Por ello, las actividades deben estar relacionadas con sus vivencias e intereses para lograr un mayor éxito.

Plantear los contenidos a partir de situaciones problemáticas nos lleva a considerar otra característica de este enfoque: la integración de contenidos; esto es, relacionar los contenidos de las matemáticas al abordar los diferentes temas de la disciplina. Por ejemplo, el estudio de la geometría se puede relacionar con las fracciones comunes (resaltando la partición de figuras geométricas) y estas con la noción del sistema decimal, cuya base es 10, dividiendo o multiplicando la unidad de medida en partes iguales, por ejemplo el gramo y el metro, unidades de medida de peso y longitud respectivamente. Pero esta investigación no sólo se da al interior de la disciplina, sino que el maestro debe buscar los enlaces que existen con otras materias, por ejemplo la educación física se puede relacionar con el estudio de la geometría y de la medición cuando el alumno observa la forma de las canchas en donde se realiza alguna actividad deportiva y conozca sus dimensiones, o bien al realizar tablas gimnásticas en las que la simetría juega un papel importante. Así el

estudio de las matemáticas se lleva a cabo, tanto en el salón de clases, como fuera de él.

Otra característica de este enfoque es resaltar diversos significados que pueden tener los conceptos matemáticos, así la división y la sustracción se pueden entender como procesos de cambio en los cuales se incrementa o se disminuye una cantidad especial o bien como proceso de combinación en los que se consideran cantidades de diferentes especies, por ejemplo cuando se hace referencia a hombres y mujeres como parte de una población. También la adición y la sustracción representan procesos de comparación o de igualación entre dos o más conjuntos de objetos. Debido a que los conceptos adquieren distintos significados, según el contexto en el que se encuentren, el enfoque propone que se planteen diversas situaciones problemáticas de manera que se resalten sus diferencias. En el plan de estudios se menciona:

“En la construcción de conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas.

Paulatinamente, y a medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos; así, tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro. El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promueve la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En estas actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le planteen”.⁷

⁷ SEP. Plan y Programas de Estudio. México. Ed. SEP, 1993. p. 49.

Si bien es cierto que interesa que el alumno adquiera los conocimientos de las matemáticas propios de cada grado, importa sobremanera que desarrolle paulatinamente a lo largo de la educación básica habilidades intelectuales que le permitan entre otras cosas, manejar el contenido de diversas formas y realizar procesos en los que tenga que reorganizar sus estrategias para resolver problemas, así como los conocimientos adquiridos. Dichas habilidades son:

- Resolución de problemas
- Clasificación
- Flexibilidad de pensamiento
- Estimación
- Reversibilidad del pensamiento
- Generalización
- Imaginación Espacial

a. Resolución de Problemas

Se refiere a la construcción de estrategias para la resolución de problemas en las que se utilizan diversos recursos como el conteo, el cálculo mental, la estimación y las analogías entre otros. El maestro debe evitar un procedimiento único en la resolución como el tradicional, en el que se anota, se realizan las operaciones y se escribe el resultado.

En esa tendencia tradicional, los problemas se consideran como enunciados en los que aparecía una gran pregunta y se esperaba que el niño con el papel y el lápiz

la llevara a cabo, con el algoritmo convencional, una o varias operaciones para encontrar un resultado, generalmente un número.

El problema en este enfoque tiene un sentido más amplio, corresponde a situaciones ricas que le permitan al niño usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos de tal manera que se promuevan las construcciones de nuevos conocimientos. En esta perspectiva la resolución de una situación problemática no siempre termina con una cantidad.

b. Clasificación

Esta habilidad juega un papel relevante en el desarrollo del conocimiento científico. Se inicia a partir de una primera diferenciación de los objetos según posean o no una cualidad determinada, es decir, esta distinción parte de una colección de objetos en dos clases diferentes, los que poseen la cualidad y los que no la poseen.

Este proceso va evolucionando de manera gradual para llegar a otros más elaborados, por ejemplo, la taxonomía utilizada en ramas como la biología y la educación.

c. Flexibilidad del pensamiento

Implica, entre otras cosas que el niño reconozca que un problema se puede resolver de distintas formas, el maestro debe tener siempre presente que los niños cuando resuelven algún problema o un simple ejercicio ponen en juego estrategias de

solución, las cuales no necesariamente le han sido enseñadas. A partir de esto, los alumnos dan a conocer sus procedimientos, pueden por ejemplo utilizar el cálculo mental, algún medio gráfico o el uso de algoritmos para encontrar la solución.

Así, un problema se resuelve realizando una división puede también resolverse por medio de algún otro proceso usando recursos como el ábaco o simplemente repartiendo concretamente la cantidad que se tiene.

d. Estimación

Es una habilidad que permite dar una idea aproximada de la solución de un problema, ya sea un número, el tamaño de una superficie o el resultado de una serie de operaciones.

La estimación se desarrollo proponiendo al niño que de respuestas aproximadas, es decir, que anticipe el resultado antes de realizar mediciones o bien, de resolver problemas u operaciones, lo que le permitirá tener una idea de lo razonable del resultado que se tenga. Por ejemplo, si el problema implica la adición $375 + 156$, una estimación podría considerar sólo las centenas, lo que daría como resultado que la suma fuera mayor de 400; otra estimación que permite acercarse mejor al resultado sería si se redondean 375 a 400 y 156 a 150 lo que daría como resultado que la suma fuera menor que 550. Como se observa, la estimación pone en evidencia el manejo que se tiene del sistema de numeración decimal; por otra parte, las estrategias de estimación se van mejorando en la medida en que el alumno vaya adquiriendo mayor comprensión de los conceptos numéricos.

e. Reversibilidad del pensamiento

Esta habilidad consiste en que los alumnos puedan no solo resolver problemas sino también plantearlos a partir de conocer resultados. Se refiere también a seguir una secuencia en orden progresivo y regresivo al construir procesos mentales en forma directa o indirecta, es decir, los niños están en posibilidad de derivar ciertos problemas a partir de situaciones de compra-venta, de medición y otras.

f. Generalización

El desarrollo de esta habilidad permitirá al niño generalizar relaciones matemáticas o estrategias de resolución de problemas, así el niño podrá reconocer que el perímetro de cualquier figura (de lados iguales o diferentes) se obtiene sumando la medición de cada uno de sus lados; también tendrá los elementos para darse cuenta de que para saber qué número es más grande que otro, (sin importar de cuantas cifras esté formado) basta comparar los dígitos de su mismo orden para saber cuál es mayor.

g. Imaginación Espacial

Esta habilidad implica que los alumnos desarrollen procesos que les permitan ubicar objetos en el plano y en el espacio; interpretar figuras tridimensionales en diseños bidimensionales; imaginar los efectos que se producen en las formas geométricas al someterlas a transformaciones; estimar longitudes, áreas y volúmenes.

Enseguida se presentan algunas recomendaciones de carácter general que permitirán orientar el trabajo docente de acuerdo con el enfoque de la disciplina.

El punto de partida para la construcción de conceptos y métodos deberá ser el conocimiento que el niño posee.

Las actividades que el maestro diseñe deberán estar enfocadas a la comprensión y asimilación de los conceptos de la matemática. Partirán de la manipulación que el niño haga de los materiales o recursos didácticos, pero recordando en todo momento que los materiales son un medio para asimilar un concepto y nunca un fin en sí mismos. Por ejemplo, puede resultar muy entretenido para los niños jugar con un dominó numérico, pero la actividad debe dirigir la atención del educando sobre la cantidad de objetos y la asociación con el numeral correspondiente. En este sentido, el juego dirigido es una fuente de actividades interesantes para el niño; a través de él, se pueden crear situaciones que le permitan al alumno descubrir relaciones que favorezcan la construcción de conocimientos.

Al iniciar el estudio de cualquier tema es importante respetar el tipo de representaciones que el niño realice. Posteriormente, y a partir de situaciones en las que haya necesidad de comunicar a otros los resultados, se convencerán de las necesidades de aceptar y usar las representaciones convencionales.

Es conveniente fomentar el trabajo en equipo de manera que permita el intercambio de puntos de vista y la confrontación de las ideas. Esto propiciará actitud de análisis e investigación que gradualmente se irán reforzando a medida que se formalicen los conceptos y los métodos.

El maestro debe crear un ambiente de confianza y seguridad de manera que los alumnos puedan reconocer sus errores o expresar sus ideas sin más limitaciones que la del respeto mutuo.

2. Los propósitos

Los alumnos en la escuela primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para 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, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

En resumen, para elevar la calidad del aprendizaje, es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren resultados y funcionalidad en el conocimiento matemático.

Debe valorar lo que aprende y hacer de él un instrumento que los ayude a reconocer, plantear y resolver problemas en diversos contextos de su interés.

3. La organización de los contenidos

La selección de los contenidos de esta propuesta descansan en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que sigue en la adquisición y la construcción de conceptos matemáticos específicos.

Los contenidos incorporados al curriculum se han articulado con base en seis ejes, a saber:

- Los números, sus relaciones y operaciones
- Medición
- Geometría
- Proceso de cambio
- Tratamiento de la Información
- Predicción y azar

La organización por ejes permite que la enseñanza incorpore de manera estructurada no solo los contenidos matemáticos, sino el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas, fundamentales para una buena formación básica en matemáticas.

a. Los números, sus relaciones y sus operaciones

Los contenidos de esta línea se trabajan desde primer grado, 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 establecerse entre ellos.

El objetivo es que los alumnos a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela comprendan más cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas.

Dichas situaciones se plantean con el fin de promover en los niños el desarrollo de una serie de actividades, reflexiones, estrategias y discusiones, que les permitan la construcción de conocimientos nuevos o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos que ya poseen.

Las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas; el significado y el sentido que los niños puedan darles, deriva precisamente de las situaciones que resuelve con ellas.

La resolución de problemas es entonces a lo largo de la primaria el sustento de los nuevos programas. A partir de las acciones realizadas al resolver un problema (agregar, unir, igualar, quitar, buscar un faltante, sumar repetidamente, repartir, medir, etc.) el niño construye los significados de las operaciones.

Sin olvidar que las matemáticas se fundan *“en la enseñanza lógica, evidenciando el razonamiento en que se apoya cada paso, los alumnos no tendrán la necesidad de memorizar”*.⁸

⁸ KLINE MORRIS. El fracaso de la matemática moderna. México, D.F. Ed. Siglo XXI, 1980. p. 31.

El grado de dificultad de los problemas que se plantean va aumentando a lo largo de los seis grados. Esto no radica solamente en el uso de los números de mayor valor, sino también en la variedad de problemas que se resuelven con cada una de las operaciones y en las relaciones que se establecen entre los datos.

b. Medición

El interés central a lo largo de la primaria en relación con la medición es que los conceptos allegados a ella se construyen a través de acciones directas sobre los objetos, mediante la reflexión sobre esas acciones y la comunicación de sus resultados. Con base en la idea 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.

c. Geometría

A lo largo de la primaria, se presentan contenidos y situaciones que favorecen la ubicación del alumno en relación con su entorno. Asimismo se proponen actividades de manipulación, observación, dibujo y análisis de formas diversas. A través de la formalización paulatinamente de las relaciones que el niño percibe o de su representación en el plano, se pretende que estructure y enriquezca su manejo e interpretación del espacio y de las formas.

d. Procesos de cambio

El desarrollo de este eje se inicia con situaciones sencillas en el cuarto grado y se profundiza en los dos últimos grados de la educación primaria.

En él, se abordan fenómenos de variación proporcional y no proporcional. El eje conductor está formado por la lectura, elaboración y análisis de tablas y gráficas donde se registran y analizan procesos 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 muchos problemas que se presentan en la vida de las personas.

e. 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. Ofrecer situaciones que propicien en los alumnos el desarrollo de la capacidad para resolver problemas. Por ello, a lo largo de la primaria se proponen contenidos que tienden a desarrollar en los alumnos la capacidad para tratar la información.

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

f. La predicción y el azar

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

CAPITULO V

UNA ALTERNATIVA DIDACTICA PARA MATEMATICAS

A. Fundamentación Pedagógica

La fundamentación pedagógica para la enseñanza de las matemáticas se basa en el enfoque que maneja la modernización educativa de hacer del proceso educacional un ejercicio formativo. Buscar los criterios y las estrategias didácticas de manera que se logre un desarrollo integral del alumno.

La alternativa didáctica que este equipo-investigador propone se ubica en el tercer ciclo de la escuela primaria, aunque la sugerencia didáctica puede abarcar todos los grados. Analizando la experiencia docente se pudo observar que una de las problemáticas más enfatizadas es la gran dificultad que los alumnos manifiestan en la interpretación de una información matemática. De ahí la necesidad de buscar una estrategia que ayude a los docentes y alumnos a un mejor tratamiento de la información.

Las matemáticas tienen como principal objetivo desarrollar habilidades para expresar ideas, fomentar la capacidad de razonamiento, la creatividad y la imaginación; para lograr esto es necesario buscar las formas más accesibles para no

hacer de la materia un campo complejo que muchas veces parece resultar inaccesible para los alumnos.

Para que el alumno construya sus conocimientos matemáticos es necesario que el maestro elija y diseñe problemas con los que el niño desarrolle nociones y procedimientos a través de los interrogantes que en ellos se planteen. Los problemas no deberán responder sólo al esquema tradicional que consiste en una sola interrogante.

Construir un cuerpo geométrico, saber si los datos de un problema son suficientes para encontrar la solución o si es necesario buscar información adicional, encontrar la respuesta de un acertijo, buscar la estrategia para ganara sistemáticamente en un juego matemático, etc. También son problemas que ayudan a pensar y a poner en juego conocimientos matemáticos.

El papel del maestro en esa perspectiva didáctica es fundamental, su papel no es solo transmitir información sino sobre todo diseñar actividades a través de las cuales los alumnos se apropien de los conceptos matemáticos. Coordinar las discusiones en las que los alumnos interactuen con sus compañeros para explicar sus procedimientos y validar sus estrategias, así como presentar ejemplos con el fin de cuestionar sus hipótesis y reflexionar sobre los problemas para replantear sus procedimientos iniciales son también tareas indispensables para el buen logro de los objetivos del aprendizaje.

El propósito central en el tratamiento de la información es lograr que el alumno del tercer ciclo (quinto y sexto grados) interprete, construya y analice tablas,

así como construir gráficas relacionadas con problemas que involucren variación. Desarrollar habilidades para recolectar, organizar, representar e interpretar información de diversos fenómenos.

Se pretende que el alumno logre analizar figuras, ilustraciones, planteamientos del problema, análisis de documentos con referencias matemáticas, etc.

B. Estrategia Didáctica

Las recomendaciones didácticas que aquí se plantean tienen el propósito de brindar algunas herramientas que apoyen la tarea del maestro, ya sea en lo que se refiere a la organización de la enseñanza de las matemáticas o al tratamiento de los contenidos propuestos para este ciclo.

Con el fin de que el maestro propicie las condiciones más favorables para la formación de sus alumnos se sugiere:

- Motivar la reflexión personal y colectiva de los alumnos y la verificación y expresión individual de sus procedimientos, soluciones y justificaciones, de diferentes formas.
- Seleccionar y diseñar actividades que impliquen variedad en la forma de presentar información, (enunciados, tablas, gráficas, etc.) datos (insuficientes o redundantes) o preguntas.
- Seleccionar situaciones problemáticas que puedan ser resueltas utilizando diversos movimientos.

- Proponer a los alumnos que comparen resultados y justifiquen sus procedimientos para que participen cuando se tenga que decidir que respuestas son correctas y cuales no lo son.
- Proponer actividades en las que los alumnos realicen estimaciones y cálculos mentales, tanto en situaciones numéricas como de medición, estadísticas u otras.
- Fomentar el trabajo en equipo, y que permitan a los alumnos intercambiar puntos de vista, socializar sus estrategias y validar o rectificar sus procedimientos para solucionar un problema o un ejercicio numérico.
- Para la solución de problemas es importante que el maestro diferencie cuando una actividad consiste en un problema. Para ello debe tener presente, a partir de los datos del problema, se requiere obtener una información que no es consecuencia inmediata de estos.

Estas informaciones pueden proporcionarse a través de enunciados, documentos, situaciones y experiencias o de la construcción de un objeto o un juego matemático. Tales actividades deben de llevar al niño a efectuar descubrimientos propios y no solo aquellos que queremos que aprendan. Es por ello que se debe estimular en el niño un espíritu de búsqueda que lo ayude a desarrollar la intuición matemática.

Al plantear un problema en la escuela primaria deben considerarse tres funciones fundamentales:

- Un problema puede plantearse con el propósito de motivar nuevos aprendizajes y habilidades.

Por ejemplo, si los alumnos de quinto grado ya resuelven problemas de suma y resta de fracciones con igual denominador, el maestro puede presentarles un problema con suma de fracciones de diferente denominador, pero sin exigir ninguna manera particular de resolverlo, por el contrario, deberá promover que los niños busquen y desarrollen distintas formas de solución, así como de representar las respuestas y los procedimientos utilizados.

- Una vez que los alumnos han construido un determinado conocimiento el maestro podrá plantear problemas con los que puede conocer y evaluar como aplican las nociones o procedimientos aprendidos, mientras que el alumno comprobará los conocimientos que va adquiriendo.

Además de los anteriores el maestro deberá plantear problemas abiertos en los que los alumnos por iniciativa propia u orientados por el maestro, identifiquen las soluciones que se derivan del problema original e indaguen todo lo que sea posible con los datos que este ofrece. Por ejemplo, si el maestro les plantea la necesidad de pintar el salón los alumnos deberán averiguar qué materiales necesitan, en qué cantidades y cómo harán para obtenerlo. El propósito de este planteamiento es que los alumnos identifiquen el problema, los datos necesarios y la forma de resolverlo. Con este tipo de situaciones los niños infieren los conocimientos adquiridos en la escuela al matematizar situaciones de la vida diaria.

- Al presentar o redactar un problema es importante que el maestro tenga claro qué propósitos se persiguen. Por otro lado debe ver que este cumpla con determinadas condiciones, que responda a necesidades e intereses del niño, que despierte el interés de búsqueda para resolverlo, que se utilicen conceptos

matemáticos para solucionarlos, que puedan expresarse en varios lenguajes (aritmético, geométrico, gráfico, etc.) que sea posible la traducción de uno a otro y que su grado de dificultad no sea tan grande como para desanimar a los alumnos permitiendo al niño tener la libertad de elegir distintos caminos.

1. La interpretación de problemas

Cuando a los alumnos se les dificulta la lectura de los enunciados no pueden obtener la información necesaria para abordar el problema. Por ello, es importante que el maestro reflexione sobre la calidad del enunciado, disponga del tiempo suficiente para que lo lea y por medio de preguntas los ayude a comprender el problema.

2. Tipos de problemas

Debe pensarse en problemas que propicien la formulación de preguntas a partir de la información que se proporcione. Por ejemplo, aquellos cuya respuesta implica obtener precios u otros datos. También se deben proponer situaciones que propicien la búsqueda de procedimientos propios para hallar una solución o descubrir que un mismo procedimiento o algoritmo permite resolver distintos cuestionamientos.

Es conveniente evitar los problemas que formulen preguntas ordenadas y cerradas, de tal modo que orienten la solución, proporcionen únicamente los datos necesarios y suficientes para la solución o apliquen sólo los conceptos estudiados previamente. Estos problemas limitan posibilidades de aprendizaje, pues no

promueven la reflexión sobre los datos ni favorecen el desarrollo de estrategias propias para resolverlos.

3. Procedimientos

Cuando los alumnos llegan a la solución de un problema probablemente sólo les interesa comunicar el resultado y saber si es correcto o no. Es necesario que el maestro propicie que los alumnos expliquen los procedimientos que utilizaron y paralelamente escuchen y reflexionen sobre los razonamientos expresados por otros compañeros para mejorar sus procedimientos.

El hecho de explicar los procedimientos permite que sea el propio niño quien convenza a los otros de su validez, sin que deban esperar una respuesta externa que apruebe sus acciones. Esto contribuye a fortalecer la seguridad del alumno.

El maestro también deberá tener en cuenta que no todas las respuestas serán correctas. Es necesario analizar tanto los procedimientos que llevan a una solución como los que no. Es formativo para clarificar la naturaleza del error, que el alumno sepa porqué con determinados procedimientos no es posible resolver el problema. Esto se puede lograr si el maestro propicia un clima para que los niños expliquen sus errores y los corrijan. Este proceso puede ayudar mucho a disminuir la frustración que genera el no resolver correctamente un problema matemático.

Exigir una presentación única para todo el grupo impide al niño expresar sus caminos y razonamientos, anula su actividad personal y lo lleva a copiar esquemas de razonamientos que no le corresponden necesariamente y que termina por

memorizar, además de que difícilmente podrá emplearlos después de manera autónoma.

Es este momento cuando los alumnos están en condiciones de desarrollar la reflexión y la redacción de sus procedimientos y expresarlos de diferentes formas.

4. El tratamiento de Información

El tratamiento de información es uno de los aspectos más importantes que se manejan en el tercer ciclo escolar. Este eje temático se ha conceptualizado ya anteriormente. La propuesta didáctica es re canalizar sugerencias que sirvan al docente para lograr desarrollar esta habilidad en los alumnos.

El propósito de este eje es que los alumnos recolecten, organicen en las tablas y representen gráficamente la información de diversas fuentes. La información obtenida de esta manera puede servir para estudiar contenidos de otros ejes.

Se sugiere que no solo se realice un tratamiento estadístico de la información, sino que también se analicen los datos proporcionados en un problema, en un anuncio publicitario o en otro texto de periódico en el que aparezcan cantidades numéricas.

a. Redacción de problemas con datos reales

Es recomendable que los alumnos trabajen con datos provenientes de diversas fuentes, como periódicos, revistas, enciclopedias y otras. Esta información puede

organizarse en tablas, gráficas de barras, polígonos de frecuencia, etc. Es importante que se analicen las tendencias de los datos como son: el valor más frecuente, el promedio y el valor que se encuentra en la mitad de otros valores.

Los alumnos deben interpretar estos datos con el objeto de resolver problemas o adquirir otra información. El maestro puede utilizar las gráficas de barras o circulares que aparecen en el capítulo XI del Atlas de Geografía Universal para quinto y sexto grado (ver anexo A).

Para que los alumnos interpreten información es importante que el maestro les plantee preguntas que les permitan analizar los datos desde el punto de vista de las matemáticas, así como preguntas ligadas al estudio de la geografía.

b. Realización de análisis de pequeñas encuestas

También se propone que los alumnos realicen pequeñas encuestas, por ejemplo sobre el número de calzado, programas preferidos de la televisión, números de horas diarias que ven ésta, temas musicales favoritos, etc. Es conveniente que la información de otras asignaturas como geografía, historia, ciencias naturales, español, etc. se usen también en estos contenidos de matemáticas.

c. Resolución de problemas

Se sugiere plantear problemas a la realidad de los alumnos, con el fin de que puedan recabar la información necesaria para resolverlos. Un ejemplo es el siguiente: si el grupo va a salir de excursión, qué comida prefiere llevar, qué

cantidad se necesita para todo el grupo, en qué transporte podrían trasladarse, cuánto dinero necesitarán para llegar a un determinado lugar, etc.

El propósito de estos problemas es que los alumnos obtengan la información necesaria, la organicen y a partir de ella, resuelvan las situaciones que se presentan en la realidad.

También se pueden presentar problemas en los que sea necesario buscar información faltante o, por lo contrario, seleccionar los datos necesarios para resolverlos. Otros ejemplos se muestran en el anexo B.

d. Los recursos didácticos

Para el desarrollo de este aspecto en el tercer ciclo de la escuela primaria es de suma importancia que los docentes hagan una selección pertinente de los recursos didácticos que habrán de utilizarse durante el proceso.

Es importante que el maestro considere la experiencia, la creatividad y la imaginación de los alumnos como una forma de integración en el grupo. Sin duda alguna, todos los elementos que ayuden al proceso logran un desarrollo de aprendizaje significativo en el uso de la calculadora, juegos, acertijos, adivinanzas, presentación de láminas, videos, cartulinas; exploraciones, visitas, encuestas, etc.

Ya se ha mencionado que los ejemplos con la vida real son de gran valía, por lo tanto sugerimos utilizar las experiencias que la vida cotidiana nos ofrece.

1. Los libros de texto

Un apoyo valioso son los libros de texto del alumno, para que puedan ser comprendidas las lecciones con referencia al tratamiento de la información es necesario que previamente se realicen actividades semejantes y de preparación de forma grupal y dirigidas por el docente.

El libro del alumno está organizado en lecciones y cada lección se integra por los distintos aspectos de las matemáticas (suma, geometría, medición, etc.) para que el aprendizaje se de en forma integral. Se recomienda además que el docente para complementar el trabajo del alumno realice las siguientes actividades:

- Identifique los contenidos que se interrelacionan en una misma lección.
- Integre otra formas de interrelacionar los contenidos dentro de una misma lección o de diferentes lecciones.
- Reconozca las actividades contenidas dentro de una lección, los materiales que requiere y la organización que se proponen para llevar a cabo.
- Proponga actividades complementarias que se orientan al uso de las nociones en otros contextos.
- Utilice las lecciones como sugerencias didácticas para generar situaciones problemáticas que puedan resolverse dentro y fuera del aula.
- Desarrolle el trabajo de manera conjunta entre alumno y maestro.
- Favorezca la discusión de la problemática que se plantea con las lecciones, sobre todo en casos en donde la situación tiene múltiples respuestas, o bien, es propicia para utilizar diversas estrategias.

- No considere las lecciones como un contenido que debe desarrollarse en una sesión de clase y como única forma de tratamiento de los temas.
- Brinde el tiempo necesario para el desarrollo de las lecciones, de acuerdo con las características del grupo y de las lecciones mismas.

2. Actividades gráficas plásticas

Ya se mencionó que el proceso educativo pretende el desarrollo de las capacidades del individuo coadyuvando el logro de una formación integral. No puede contemplarse por separado el desarrollo de la capacidad creadora y el proceso educativo ya que ambos llevan un camino, semejante en una misma meta y que además debe complementarse en todas las áreas.

La capacidad creadora es innata y se refleja más claramente en la expresión artística, ya que representa un lenguaje de comunicación. Estas formas de expresión son de gran utilidad para lograr en las matemáticas conocimientos significativos.

El proceso educativo debe valorar la capacidad creadora infantil como un elemento que facilite y enriquezca el aprendizaje. En el área de las matemáticas las actividades gráficas plásticas se hacen necesarias para hacer más objetivas a las matemáticas, por ejemplo, los alumnos inventan figuras para sumas, restas, realizan gráficas con collages, álbumes, pequeñas revistas con información estadística, etc.

La creatividad e invención de un docente es de primer orden para considerar estas actividades en la enseñanza de las matemáticas, por lo que pueden realizarse las siguientes:

- Hacer gráficas poblacionales con recortes.
- Elaborar periódicos murales con referencia a un problema planteado.
- Realizar una exposición de carteles con dibujos para interpretar la información.
- Formación de collages con semillas, papeles, cartones etc.
- Invención de mosaicos o maquetas.

e. Relación maestro-alumno en el proceso educativo

Para el tratamiento de la información de las matemáticas en el tercer ciclo es necesario que se de una relación adecuada entre el alumno y el maestro. Considerando el papel que le corresponde a cada uno como sujetos involucrados en el proceso educativo.

En el marco teórico-conceptual se caracterizó la función del docente de manera general en el enfoque del plan de estudio vigente se establecieron los propósitos de la escuela primaria y su fundamentación pedagógica basada en una escuela activa, es decir, en donde la participación del alumno de manera creativa y analítica, es fundamental para el proceso de su desarrollo integral; esto nos lleva a considerar que el maestro debe buscar las formas propicias para que el alumno logre, a través de sus actividades, aprendizajes significativos.

El docente debe coordinar, asesorar, orientar las actividades en el área de matemáticas, buscar las formas para aproximar al alumno la adquisición de habilidades y destrezas matemáticas.

Hacer de las clases de matemáticas, espacios de trabajo, clases de laboratorio donde los alumnos aprendan a organizar información, gráficas, realizar entrevistas, etc.

El trabajo docente se determina por un aprendizaje colectivo, donde el proceso se da a través de una interacción constante, con actividades individuales, por equipo y grupales.

El maestro debe partir siempre de la experiencia en que el alumno se encuentra con respecto a los conocimientos de las matemáticas. Hay que entender que si no se llega gradualmente a la abstracción, los alumnos nunca madurarán sus conocimientos matemáticos.

f. Los criterios de evaluación

La evaluación es uno de los aspectos de mayor complejidad de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria.

Muchas veces la evaluación no se considera como parte del proceso de aprendizaje, sino como el momento en el que se miden conocimientos terminales a partir de la calificación de un examen.

Es necesario cambiar esta concepción de evaluación y pensar en ella como un proceso continuo que debe ocurrir a lo largo de toda educación escolarizada. La evaluación en matemáticas debe realizarse desde el primer día de clases con el propósito de obtener informaciones acerca del conocimiento adquirido por los niños,

las dificultades que tienen algunos temas, el tipo de actividades que más los motiva y la forma en que están acostumbrados a trabajar. Toda esta información debe ser considerada por el maestro para planificar sus actividades a lo largo del curso.

La evaluación debe realizarse a partir del primer contacto del maestro con el grupo de alumnos, observando lo que ocurre en el aula, con el objeto de obtener la información que sea útil para ajustar las actividades de enseñanza a las actividades particulares de los alumnos y para poder hacer un seguimiento del avance del grupo a lo largo del año escolar. De esta manera la evaluación es concebida como un aspecto inseparable de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Observar frecuentemente y con atención las participaciones de los alumnos permite que el maestro conozca el grado de dominio que han alcanzado en ciertos conceptos y las dificultades que presentan en otros. Desde esta concepción, los errores son indicadores de la manera en que los alumnos se aproximan a la adquisición de determinados conceptos. El maestro debe propiciar la reflexión sobre los errores y no considerarlos obstáculos, sino puntos de referencia para avanzar en el proceso de aprendizaje.

Por tanto, los alumnos deberán conocer la información obtenida en el proceso de evaluación no solo como una calificación sino con la intención de brindarles elementos para que puedan estar conscientes de sus propios aprendizajes y puedan controlarlos y valorarlos.

No se niega la utilidad de la aplicación de exámenes escritos individuales para recoger información sobre la adquisición de ciertos conocimientos, pero es necesario

tener en cuenta las posibles desventajas. Por un lado, tienden a centrarse en los resultados del aprendizaje, descuidando los procesos que sigue el alumno en la adquisición de determinados conocimientos. Por otra parte, los exámenes también localizan la evaluación de los contenidos en determinados momentos del proceso de enseñanza, olvidando que el dominio de muchos conocimientos se adquieren paulatinamente, por lo que su desarrollo deberá ser observado durante todo el curso.

Otra de las cuestiones que se deben tener en cuenta en la elaboración de los exámenes escritos es la correspondencia entre la complejidad de las actividades de enseñanza y las que se presentan en la evaluación. Muchas veces, los niños no aprueban determinados exámenes debido a la falta de congruencia en el nivel de complejidad de los cuestionamientos y las actividades realizadas en clase. El maestro debe tener clara la distinción entre la riqueza de actividades propuestas en la enseñanza y los conocimientos que pueden exigirse a partir de las mismas.

Para evaluar el aprendizaje de las matemáticas se hacen a continuación algunas sugerencias generales:

Si los alumnos no tuvieran mucho éxito en las actividades de evaluación el maestro puede repetir aquellas en las que se presentaron dificultades.

Para evaluar el avance de cada niño, el docente puede comparar las estrategias empleadas y los resultados de las diferentes actividades que realizan, así como considerar la participación y el esfuerzo que para el alumno implica comprender y manejar los conocimientos.

El maestro debe complementar los resultados de los exámenes con un seguimiento que le permita ver los progresos de cada alumno a lo largo del año, en relación con las diferentes habilidades y conceptos que se deben lograr en este grado. Este seguimiento no puede tener plazos muy cortos, debido a las diferencias individuales de los alumnos en el proceso de adquisición de conceptos y habilidades y a los distintos niveles de continuidad de los contenidos que se trabajan en este ciclo.

En relación con el trabajo planteado en el eje “tratamiento de la información”, se sugiere subrayar la participación del alumno en la elaboración de encuestas, así como su habilidad para registrar, organizar e interpretar la información.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

A. Conclusiones

La forma del curriculum y los nuevos libros de texto tienen como propósito que los niños adquieran una formación cultural más sólida, desarrollen su capacidad para aprender permanentemente y se desenvuelvan con mayor autonomía. Para que esta generalidad se cumpla es indispensable que cada maestro lleve a la práctica las orientaciones del Plan y los Programas y utilicen materiales educativos, asimismo que busquen estrategias didácticas creativas y reflexivas.

Para el tratamiento de las matemáticas es importante que el docente revise los sustentos teóricos, pedagógicos y psicológicos del programa de matemáticas, a fin de instrumentar distintas estrategias didácticas que puedan aplicarse en el aprendizaje de las matemáticas.

La formación matemática que le permita a cada miembro de la comunidad enfrentar y dar respuestas a determinados problemas de la vida moderna dependerá en gran parte de las acciones y nociones elementales adquiridas y desarrolladas durante la enseñanza primaria.

La experiencia que tengan los niños en el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria definirá también el gusto que puedan adquirir por esta disciplina.

La propuesta contenida en los nuevos programas pretende llevar a las aulas una matemática que permita a los alumnos construir conocimientos a través de actividades que susciten sus intereses y los hagan involucrarse y mantener la atención hasta encontrar la solución de un problema.

Una función de la escuela primaria es ofrecer al alumno la oportunidad de desarrollar el conjunto de habilidades y conocimientos para resolver problemas de diversas índoles favoreciendo así su desarrollo integral.

Los alumnos al término de la educación primaria conocerán reglas, algoritmos, fórmulas y definiciones de las matemáticas, que son necesarias para alcanzar soluciones. Sin embargo, el camino que se propone para llegar a ellos difiere del que se ha seguido hasta ahora. El docente debe considerar los conocimientos escolares y extraescolares que poseen los alumnos, los procesos que siguen para construir nuevos conocimientos y las dificultades que encuentran en su aprendizaje como punto de partida para resolver problemas y para avanzar hacia el conocimiento formal. Se pretende que el alumno disfrute al hacer matemáticas y que desarrolle la habilidad para expresar ideas, la capacidad de razonamiento, la creatividad y la imaginación.

El maestro de educación primaria debe buscar las formas para que el alumno adquiera los conceptos matemáticos de manera gradual y se logre un desarrollo integral.

El papel del maestro en esta perspectiva didáctica es fundamental. Su papel no es solo transmitir información, sino sobre todo diseñar actividades a través de las

cuales los alumnos se apropien de conocimientos matemáticos. Coordinar las discusiones en las que los alumnos interactúan con sus compañeros para explicar sus procedimientos y validar sus estrategias, así como presentar ejemplos y contraejemplos, con el fin de cuestionar sus hipótesis y reflexionar sobre los problemas para replantear sus procedimientos iniciales, son también tareas indispensables para el buen logro de los objetivos de aprendizaje.

Uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria es capacitar a los estudiantes para resolver las situaciones problemáticas de carácter cuantitativo que se presentan en la vida cotidiana. Esta es la meta que se proponen los programas en vigor, al señalar en todos los grados de la escuela primaria, la resolución de problemas.

En matemáticas se entienden por problemas una proposición en la cual se dan ciertos datos para dar por medio de ellos un resultado. Sin embargo, el maestro de la escuela primaria tiene que considerar que el solo planteamiento de una cuestión para resolver, no constituye un verdadero problema para el alumno de este nivel de enseñanza. Este sólo considerará el problema como tal cuando le proporcionen motivos para adquirir conocimientos en relación con sus intereses vitales, ofreciéndole por lo tanto, la oportunidad de aplicar dichos conocimientos en la vida diaria. Únicamente así el alumno considerará el problema como suyo y se interesará en su resolución.

De aquí se concluye que, para que el problema conduzca a las metas señaladas en nuestro programa, debe reunir las siguientes condiciones:

a) Que esté dentro de los intereses y posibilidades del alumno, para que este sienta la necesidad de resolverlo.

b) Que presente dificultades para que el alumno tenga que reflexionar para hallar la solución.

c) Que las dificultades no sean insuperables para el alumno, de acuerdo con sus conocimientos y su capacidad de razonar.

d) De ahí la necesidad de que el maestro utilice la experiencia que los alumnos tienen para llevarlos al tratamiento de la información. Para que se logre paulatinamente este aspecto de las matemáticas es indispensable que el docente considere los siguientes puntos:

1. La orientación.- El alumno trata de comprender la situación planteada, determina los datos y lo que se trata de hallar por medio de ellos.
2. La producción del pensamiento.- El alumno recurre a su experiencia para buscar los conceptos y principios que ponen en relación los datos con la incógnita. Mientras más claras y firmes sean sus comprensiones y conocimientos, más facilidad tendrá para encontrar estas relaciones.
3. La resolución.- El alumno analiza los distintos medios de solución que juzgue convenientes y selecciona el que considera apropiado para alcanzar el fin deseado.

B. Sugerencias

Los problemas que reúnen las condiciones señaladas anteriormente, son los que surgen de situaciones corrientes de la vida de los estudiantes, de la escuela, del

hogar, de la comunidad, etc. Estos problemas no aparecen en los libros de texto y cuadernos de trabajo, pues dependen en gran parte de factores especiales.

En los grados inferiores, donde las actividades de la escuela están íntimamente relacionadas con las del hogar y la comunidad, es muy frecuente el empleo de esta clase de problemas, y debe procurarse que, hasta donde sea posible, sean los alumnos quienes proporcionen los datos para su planteamiento.

No sucede lo mismo en los grados superiores, donde generalmente el maestro da preferencia a la resolución de cuestiones relativas a temas que también figuran en los programas de estos grados, como los de porcentajes, interés, etc., que como se ha señalado, sólo son verdaderos problemas en su inicio, pero que después se convierten en procedimientos de cálculo para cuya resolución los alumnos memorizan una técnica y desarrollan una destreza, sin intervención de la reflexión.

Sin sugerir que debe abandonarse la resolución de tales cuestiones; creemos conveniente que también en los grados superiores de la escuela primaria se de preferencia a la solución de problemas que ejercitan la reflexión para lo cual deben originarse en la vida económica de la comunidad y la nación. Las industrias, la producción agrícola, las actividades comerciales, etc. son las fuentes de donde los alumnos, orientados por el maestro, deben recabar los datos para esos problemas.

La mejor forma para favorecer el desarrollo de la capacidad para resolver problemas, es estimular en todos los aspectos de la enseñanza el pensamiento reflexivo de los alumnos.

Al habituar a los estudiantes a descubrir, aplicar y probar los conceptos y las relaciones matemáticas, al conducirlo a la comprensión de los procesos de cálculo, al hacerlo participar activamente en el proceso del aprendizaje, se está favoreciendo el desarrollo de su pensamiento reflexivo y por tanto su capacidad para resolver problemas. Pero además, existen variados recursos que pueden ayudar al maestro en el desarrollo de esta capacidad, entre los cuales mencionaremos:

- Redactar los problemas en forma concisa y clara, de manera que se distingan bien los datos y la pregunta.
- Acostumbrar a los alumnos a leer el enunciado del problema para orientarse en su resolución.
- Evitar la posición negativa de los alumnos que traten de adivinar que operación deben hacer para resolver un problema.
- Graduar las dificultades que presentan los problemas, de tal manera que vayan aumentando, y que las nuevas dificultades puedan resolverse relacionándolas con las anteriores.
- Explicar la situación que plantea el problema hasta estar convencido de que los alumnos han tratado de comprenderla, esto es, que han leído con atención el enunciado del problema, consultando el significado de las palabras y conceptos que no hubiesen entendido. Esta explicación puede ser individual o colectiva según se juzgue conveniente.
- No intervenir con explicaciones, cuando el problema ha sido comprendido por los alumnos, y limitarse a observar y estimular el trabajo, orientando únicamente a los alumnos que lo necesiten.

Hay problemas como los de compras, descuentos, etc. que se hacen más accesibles al alumno, escenificando las situaciones que plantee.

Siempre que sea posible, por naturaleza del problema, el maestro debe utilizar las representaciones gráficas o la construcción.

Uno de los factores más importantes en la resolución del problema, es el ambiente general de la clase.

Los alumnos deben sentirse libres de formular preguntas y expresar sus opiniones, y disponer del tiempo razonable.

GLOSARIO

ACTITUD.- Disposición de la persona que manifiesta cierta tendencia a responder con relativa estabilidad emotiva a un estímulo dado.

AFFECTIVIDAD.- Afectos, las emociones y los sentimientos de dolor y de placer.

APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS.- Se refiere a la adquisición de conocimientos que logran una formación integral. Corriente didáctica fundamentada en el desarrollo humano y las relaciones interpersonales.

CAPACIDAD.- Inteligencia, talento, aptitud o suficiencia.

COADYUVANDO.- Ayudar a conseguir algo. Trabajo compartido.

COLLAGE.- Técnica artística que consiste en la expresión a través de recortes, pinturas, pegado de distintos materiales, en telas, láminas, etc.

COMPORTAMIENTO.- Conducta, modo de ser.

CONCEPTO.- Es el resultado de una elaboración del entendimiento por la abstracción de las imágenes sensibles. Sinónimo de idea, simple aprehensión, percepción intelectual.

DESLINDAR.- Señalar los límites, aclaración de una cosa.

EJE TEMATICO.- Son los aspectos que se estudian en una materia o asignatura.

ESCUELA ACTIVA.- Se refiere a la corriente didáctica que centra su desarrollo educacional en la participación activa del alumno.

ESCUELA NUEVA.- Es la corriente didáctica que aparece como oposición de la escuela tradicional y en la que se produce un gran movimiento de renovación pedagógica.

EXHAUSTIVO.- Se refiere a agotar un tema.

EXPERIENCIA.- Conocimiento que se adquiere gracias a la práctica y observación de los fenómenos.

GENESIS.- Se refiere al origen de las cosas.

HABILIDAD.- Capacidad, disposición, aptitud, y precisión para ejecutar con rapidez y esmero lo aprendido.

HETERONOMA.- Sometido a otras leyes.

INNATO.- Lo que se trae de nacimiento, lo que no se adquiere.

INTERACCION.- Comunicación o influencia recíproca.

INTERDISCIPLINARIO.- Se refiere a la relación de las distintas disciplinas para lograr un aprendizaje integral.

INTUICION.- Conocimiento inmediato que entra en nuestra mente sin necesidad de razonamiento.

LOGICO-MATEMATICO.- Con referencia a la Teoría de Jean Piaget. Consiste en actuar sobre los objetos para adquirir conocimientos a través de las experiencias.

REFLEXION.- Actividad de la mente, mediante la cual el hombre vuelve sobre sus propios actos, haciéndolos objeto de conocimiento.

SUBJETIVIDAD.- Conjunto de rasgos personales (intelectuales, afectivos, etc.) que influyen en el modo de pensar y de sentir de un individuo y origina la singularidad.

VARIACION.- Se refiere a las transformaciones.

BIBLIOGRAFIA

- CORONADO Rodríguez Ma. Lourdes. Desarrollo Psicográfico Infantil. Saltillo, Coah., Ed. Sección 38, 1987.
- GINOTT, Dr. Haim. El ambiente emocional para el aprendizaje. México, Ed. Pax, 1985.
- GUIUSEPPE Nerici Imideo. Hacia una Didáctica General dinámica. Argentina, Ed. Kapelusz, 1973.
- KLINE Morris. El fracaso de la matemática moderna. Por qué Juanito no sabe sumar. México, D.F. Ed. Siglo XXI, 1980. 199 p.
- OÑATIVIA, Oscar y Baffa Trasci. Método Integral para el aprendizaje de la matemática inicial. Buenos Aires, Argentina. Ed. Guadalupe, 1983. 190 p.
- ORTON, Anthony. Didáctica de las Matemáticas. Madrid, España. Ed. Morata, S.A. 1990, 224 p.
- PIAGET, Jean. La formación del símbolo en el niño. México. Ed. Fondo de la Cultura Económica, 1961.

_____ Seis estudios de Psicología. Barcelona, España. Ed.Barral Editores, 1971. 199 p.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Apuntes para una aproximación al conocimiento de la psicología genética de Jean Piaget. Saltillo, Coah. Ed.SEP-Coah.1988.

_____ Atlas de México. México. Ed. Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos, 1995.

_____ El niño y el adolescente. Saltillo, Coah. Ed.SEPEC, 1983.

_____ Guía para el maestro. México. Ed.SEP, 1992.

_____ Libro para el maestro, Matemáticas 5o. grado. México, Ed.Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos, 1995.

_____ Matemáticas para 5o. grado, libro del alumno. México, Ed.Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos, 1994.

_____ Planes y Programas de Estudio. México, Ed.SEP, 1993.

_____ Sugerencias Prácticas para el aprendizaje de las matemáticas y español. México, Ed.SEP en Coahuila. 1982.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Antología. El niño: desarrollo y proceso de construcción del conocimiento. México, Ed. SEP-UPN, 1988.

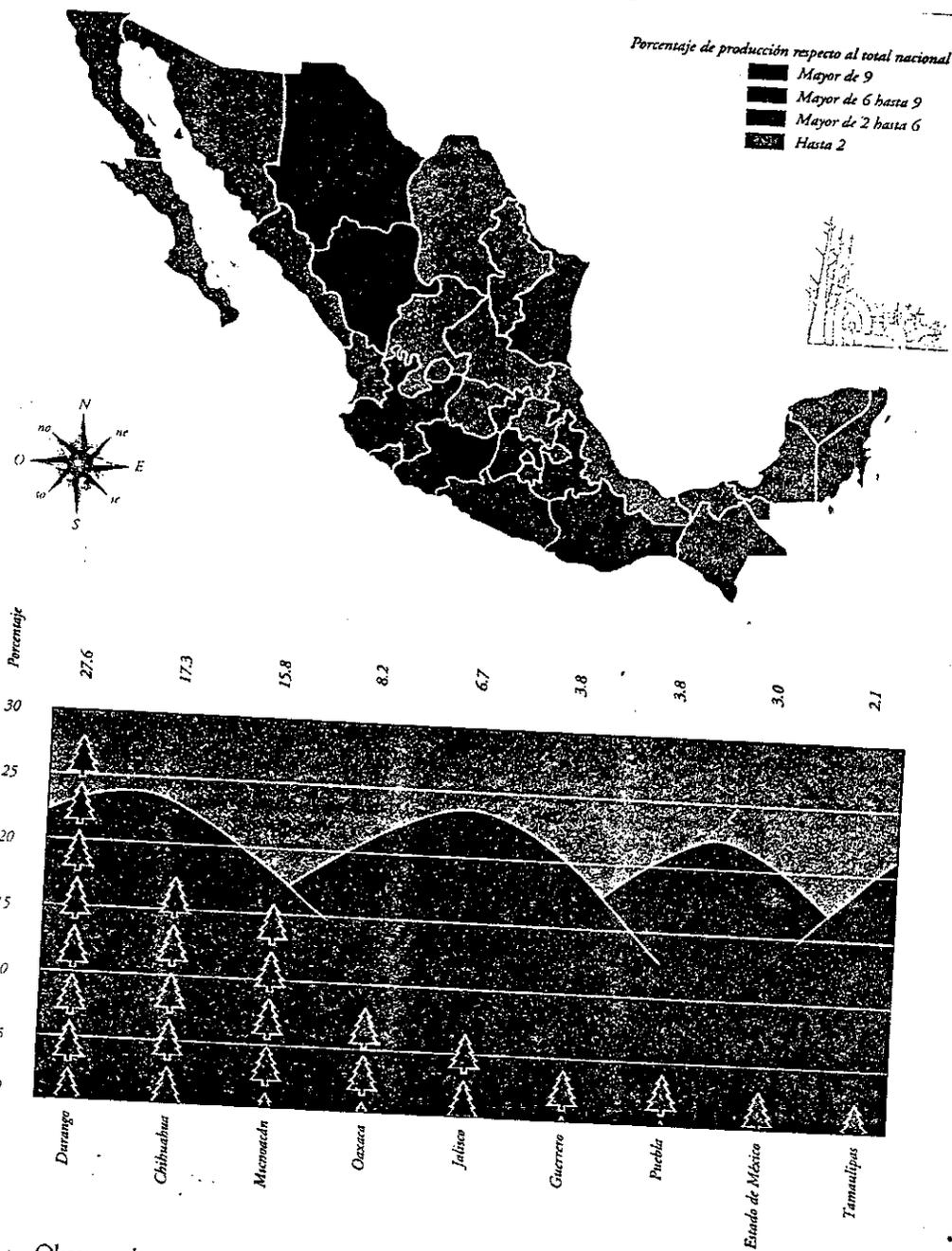
_____ Antología. Paquete del autor Jean Piaget. México, Ed. SEP-UPN, 1988.

ANEXOS

ANEXO

A

GRAFICAS PARA OBTENER INFORMACION PRODUCCION FORESTAL DE NUESTRO PAIS



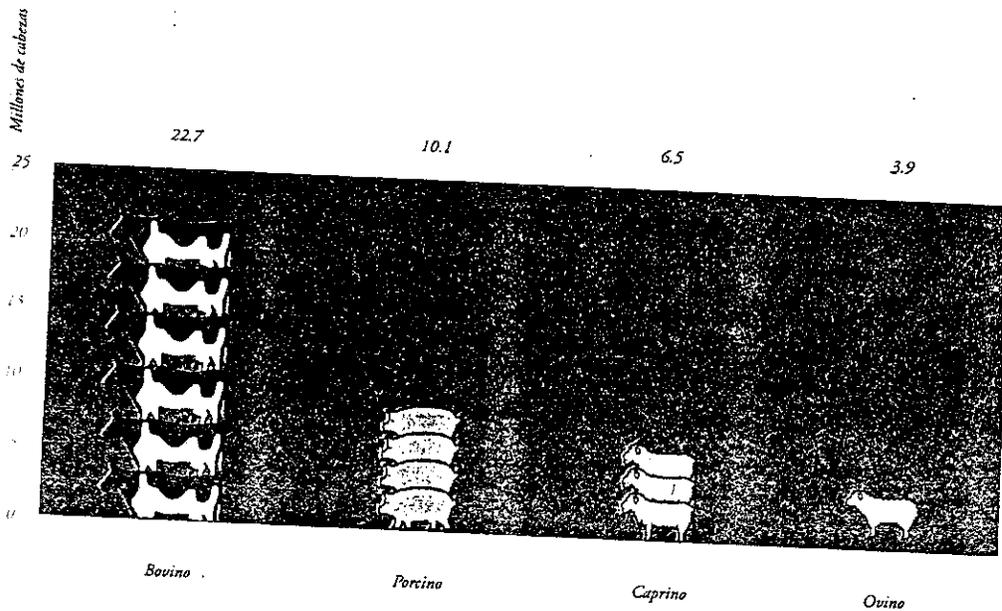
Observa el mapa de vegetación que aparece en la página 17 y te darás cuenta que México tiene diversos tipos de vegetación. Existen bosques y selvas con muy distintas variedades de árboles, de los cuales se extrae madera.

La madera puede estar en "rollo" cuando no ha sido transformada, o "aserrada" cuando se presenta en forma de tablas, vigas o duelas. De la madera también se pueden obtener papel, brea y aguarrás, entre otros productos.

La actividad forestal se lleva a cabo en todas las entidades del país; sin embargo, 60% de la producción se concentra en tres entidades. Localízalas en el mapa.

GRAFICAS PARA OBTENER INFORMACION

PRODUCCION GANADERA DE NUESTRO PAIS

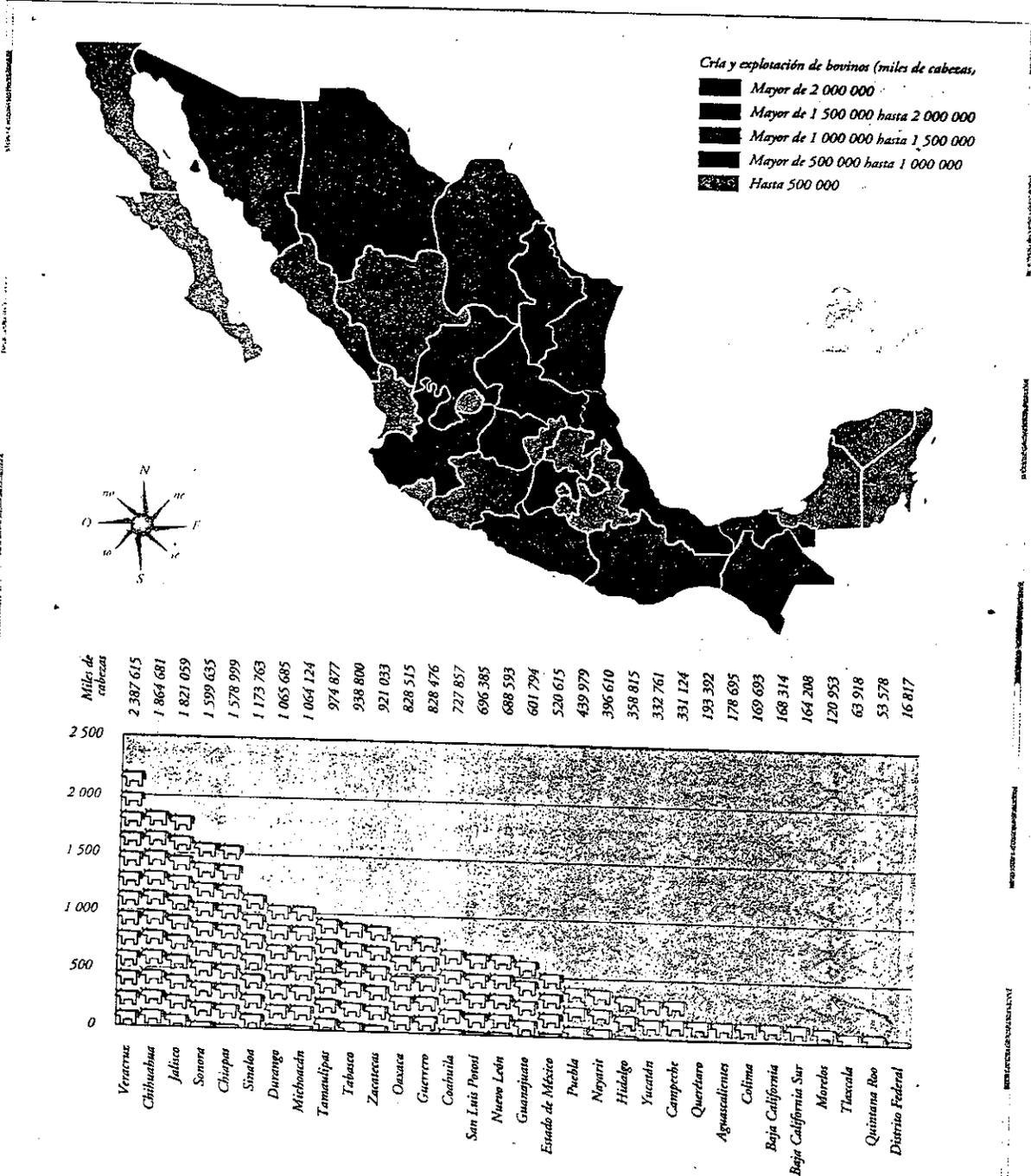


La ganadería es una actividad económica que consiste en el cuidado y crianza de animales. A las vacas y a los toros se les llama ganado bovino; los cerdos constituyen el ganado porcino, las cabras el ganado caprino y los borregos forman el ganado ovino.

La producción ganadera se mide en cabezas. Fíjate en la gráfica y notarás que la producción de ganado bovino es de casi 23 millones de cabezas, más del doble que la de cerdos.

Suma la producción de ganado caprino y ovino y compárala con la porcina.

GRAFICAS PARA OBTENER INFORMACION CRI A Y EXPLOTACION DE BOVINOS



La cría de ganado bovino asciende en el país a más de 23 millones de cabezas, de las cuales más de 2 millones están en Veracruz y cerca de 2 millones en Chihuahua. Localiza estas entidades en el mapa.

¿En qué entidades se crían entre 500 mil y un millón de cabezas de ganado? ¿De cuántas cabezas es la producción de ganado bovino en tu entidad?

ANEXO

B

REALIZACION Y TRATAMIENTO DE ENCUESTAS

Se sabe que la mamá de Rubén tuvo el primero de sus 4 hijos a la edad de 22 años, que Rubén es su segundo hijo y que la diferencia de edades entre cada uno es de 2 años.

¿Cuáles son las edades de los otros hermanos de Rubén?

¿Cuál es la edad de la mamá de Rubén?



ACTIVIDADES

Realiza una encuesta a 7 personas.
Preguntale a cada una su edad, nombre, peso y estatura y registra los resultados en la tabla.

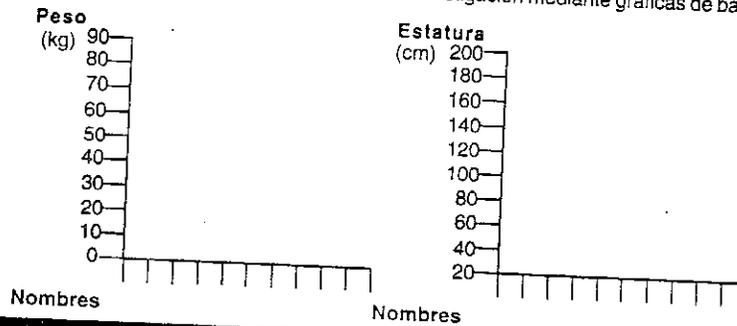
Nombre	Edad	Peso	Estatura	Peso faltante o excedente para tener el peso ideal

De las 7 personas encuestadas, la de mayor edad, ¿tiene el mayor peso y la mayor estatura? _____ ¿por qué? _____

¿La persona de menor edad es la que tiene el menor peso y la menor estatura? _____ ¿por qué? _____

Compara y comenta las respuestas con tus compañeros.

Representa los resultados obtenidos en tu investigación mediante gráficas de barras.



ANALISIS DE NOTAS CORTAS

NOTAS CORTAS

■ Viajan a más de 270 km por hora

Los ferrocarriles modernos

Hace prácticamente un siglo aparecieron por el mundo los primeros ferrocarriles y asombraron a todo el mundo.

¿Qué dirían aquellas personas al ver los veloces trenes de hoy?

Actualmente los ferrocarriles más modernos -como el tren bala japonés-, viajan a velocidades de hasta 270 km/h.

Por su parte, los franceses planean poner en servicio un tren de gran velocidad, el TGV que va a viajar de París a Lyon a una velocidad de... ¡380 km/h!

Para el siglo XXI se espera que algunos trenes lleguen a viajar a... ¡más de 450 km/h!

(Revista *Chispa*, No. 57, página 20)

■ Fue inventada en 1642

Las primeras calculadoras

Una de las primeras calculadoras fue inventada en el año de 1642 por el francés Blas Pascal a la edad de 19 años. A esta máquina, con la que se podían realizar sumas y restas, se le conoce como Pascalina.

Tres décadas más tarde, el matemático alemán Leibnitz, produjo una máquina que podía efectuar multiplicaciones.

Las máquinas de calcular a las que se hace referencia no contaban con punto decimal. Esta característica se mantuvo incluso en algunas de las primeras computadoras personales. En casos como éstos, el usuario tenía que mezclar intensamente las actividades de lápiz con las de la calculadora.

(De 6 a 10, No. 13-14, septiembre-diciembre, 1992)

Quedan en Guaymas
9 de 32 Cooperativas Pesqueras

(La Jornada, 31-V-93, página 48)

ACTIVIDADES

De acuerdo con las notas anteriores, contesta lo siguiente:

¿En qué año aproximadamente aparecieron los primeros ferrocarriles? _____

¿Cuál sería la diferencia entre la velocidad del actual tren bala japonés y la del tren del siglo XXI? _____

¿Qué fracción del total representan las nueve cooperativas? _____

¿En qué año inventó Leibnitz su máquina de calcular? _____

Al no contar con una calculadora con punto decimal, ¿cómo realizarías esta suma: $75.2 + 3.85$?

Elabora tres problemas con la información del anuncio de abajo.

Compara tus respuestas con las de tus compañeros.

¡SUPER OFERTAS!

Frutas y verduras de temporada en

MARTES DE PLAZA

Mango	N\$ 1.90
Manzana	N\$ 3.75
Limón	N\$ 0.50
Ejote	N\$ 2.50
Jitomate	N\$ 3.75
Cebolla	N\$ 0.95

GRAFICA SOBRE FINANZAS

FINANZAS

Culmina la reforma monetaria

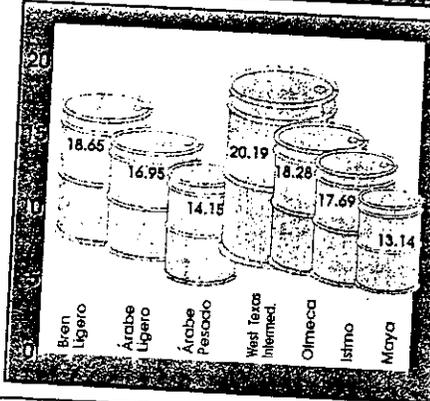
Emisión de nueva moneda de plata

Para culminar la reforma monetaria, que entró en vigor el 1o de enero de 1993, el Banco de México pondrá en circulación a partir del 14 de junio del año en curso la moneda de 20 pesos y se calcula que serán emitidas cerca de veinte millones de ellas.

"Esta moneda es bimetálica y al igual que la de diez nuevos pesos está compuesta por un centavo de plata ley .925, con un contenido de un cuarto de onza troy de metal fino y un aro exterior de color amarillo. Tiene un diámetro de 32 mm y un peso de 16.996 g".

(Excelsior, 4-VI-1993.)

Cojizaciones Internacionales
Precios del petróleo



Onza troy. Unidad de peso del sistema inglés de medidas, usada en la joyería para el peso de metales y piedras finas.

Tipos de cambio.

Dólar libre: Compra: N\$ 3.05

Venta: N\$ 3.24

(Novedades, 31-5-1993.)

ACTIVIDADES

Lee con atención las notas de esta sección y contesta:

• Si se sabe que una onza troy pesa aproximadamente 32 gramos, ¿cuál es el peso aproximado del centro de plata de una moneda de N\$ 20.00? _____

• ¿Cuál es el peso aproximado del aro exterior? _____

• Si se compra un barril de petróleo de cada tipo, ¿cuántos dólares se pagarán en total? _____

• Entre el precio mayor y el más bajo de los barriles, ¿cuántos dólares hay de diferencia? _____

• ¿Cuál es la diferencia en precio entre el barril del itsmo y el árabe ligero? _____

• Investiga cuántos litros tiene un barril de petróleo. _____

• ¿A cuánto equivale un dólar en nuevos pesos a la venta? _____

• ¿Cuál es la diferencia entre la compra y la venta de esa moneda? _____

• ¿Cuántos centavos representa esa cantidad? _____

INFORMACION SOBRE DEPORTES

DEPORTES

El Necaxa va punteando

Finalizó la fecha 36 del fútbol mexicano.

No.	Equipo	J	G	E	P	F	C	PTJ
01.	Necaxa	36	22	8	6	74	41	52
02.	León	36	16	13	7	60	35	45
03.	Monterrey	36	15	15	6	51	37	45
04.	América	36	17	10	9	47	43	44
05.	U.A.G.	36	14	15	7	40	31	43
06.	Pumas	36	16	9	11	60	51	41
07.	Atlante	36	14	13	10	63	46	41
08.	Tigres	36	13	15	8	53	49	41
09.	Cruz Azul	36	15	10	11	64	42	40
10.	Puebla	36	14	11	11	54	56	39
11.	Atlas	36	12	11	13	46	49	35
12.	Veracruz	36	13	8	15	53	53	34
13.	Guadalajara	36	11	10	15	42	51	32
14.	Toluca	36	8	14	14	47	48	30
15.	A. Morelia	36	8	14	14	41	57	30
16.	U. de G.	36	8	12	16	34	53	28
17.	Querétaro	36	10	7	19	29	49	27
18.	Santos	36	6	14	16	31	58	26
19.	Pachuca	36	9	7	22	36	51	25
20.	U.A.T.	36	5	12	19	25	53	22

Al finalizar la fecha 36, los equipos se ubican como lo muestra la tabla de posiciones de la izquierda. Para su interpretación se utiliza el siguiente código:

- J juegos jugados.
- G juegos ganados (2 puntos).
- E juegos empatados (1 punto).
- P juegos perdidos (0 puntos).
- F goles a favor.
- C goles en contra.
- PTJ puntaje.

Como se sabe, por cada partido ganado se otorgan dos puntos; por cada partido empatado se da un punto y cero puntos por cada partido perdido.

ACTIVIDADES

Observa la tabla de posiciones y contesta:

Si los equipos deben enfrentarse dos veces entre sí:

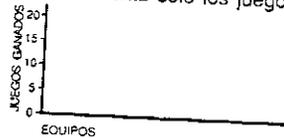
¿Cuántos partidos tendrá que jugar cada uno de los equipos? _____

¿Cuántos partidos en total se tendrán que realizar en el torneo? _____

¿Cuántos goles han sido anotados hasta la fecha? _____

En caso de que un equipo ganara todos los partidos de la temporada, ¿cuántos puntos juntaría? _____

Construye una gráfica de barras de los primeros cinco equipos que aparecen en la tabla, tomando en cuenta sólo los juegos ganados.



La siguiente tabla también debe llenarse con las reglas anteriores. Complétala.

J	G	E	P	PTJ
36	<input type="text"/>	13	<input type="text"/>	41
36	<input type="text"/>	<input type="text"/>	15	34
36	10	<input type="text"/>	19	27
36	6	<input type="text"/>	16	<input type="text"/>
36	<input type="text"/>	12	19	22

ANEXO

C

ANALISIS SOBRE INFORMACION DE CONSTRUCCION DE CARRETERAS



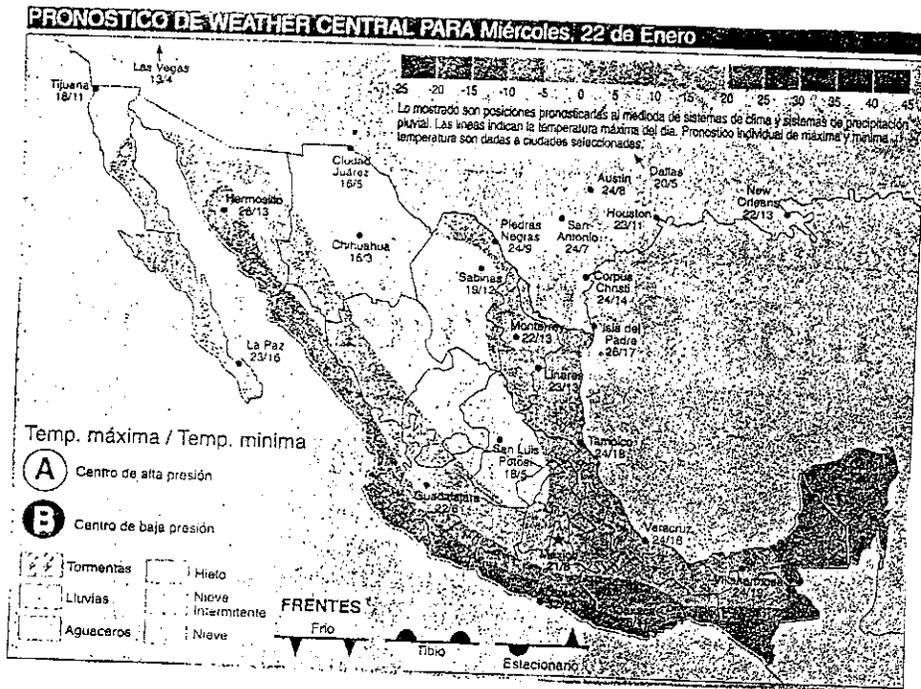
Supercarretera

**CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOPISTA
AGUJITA-ALLENDE**

Longitud: 53.6 kilómetros
 Costo total de la obra: 95 millones 500 mil pesos.
 Origen de los recursos: Convenio de Desarrollo Social y Financiamiento.
 Inicio de la Construcción: 21 de Octubre de 1996
 Terminación: 31 de Mayo de 1997.
 Datos Geométricos: Tipo de carretera A4-S

- Pendiente Gobernadora 4 %; Velocidad de Proyecto 110 K/H; Ancho de corona 9.0 metros en 2 cuerpos; Ancho de calzada 7.0 metros; Acotamientos externos 2.0 metros; Franja separadora central 30.0 metros; Cariles 4 de 3.5 metros cada uno; Estructura del pavimento subrasante 30 centímetros; sub-base y base 30 centímetros; carpeta 7.5 centímetros.
- Beneficiados municipios que cruza: Sabinas, San Juan de Sabinas y Allende.
- Habitantes: 129 mil
- Descripción: Consiste en la construcción de los distribuidores viales y terminación de la autopista con dos cuerpos de 9.0 metros de corona cada uno, del kilómetro 1 más 500, al kilómetro 53 más 600, cuerpo izquierdo y cuerpo derecho.

INFORMACION SOBRE ESTADO DEL TIEMPO



TRATAMIENTO DE ANUNCIOS PUBLICITARIOS

MOTORES DEL BRAVO S.A DE C.V.
SU DISTRIBUIDOR



EN PIEDRAS NEGRAS Y LA REGION

TE OFRECE EL NUEVO

TSURU GS1 97



Por solo **\$22,737** de enganche

Y el Resto Páguelo en 24 Mensualidades

Congeladas de **\$2,604**

Y en toda nuestra línea

35% y hasta 48 mensualidades congeladas

De enganche

*Mas gastos de credito y seguro

Que buen plan!

Y DE CONTADO MUCHO MEJOR

Ave. Lázaro Cárdenas 1714
Tels 3-39-90 al 3-39-92
Piedras Negras, Coahuila

ANALISIS DE ESTADISTICA EN EMBARAZOS DE LA REGION
EN MUJERES MENORES DE EDAD

NACIMIENTOS	GRUPO DE EDADES						
	12	13	14	15	16	17	18
Hosp. Graf.	1	3	7	24	45	60	54
Hosp. Allende	2	5	13	22	15		
C. Mat. Lupita	1	6	2				
IMSS	1	5	41	70	109	164	
Especialistas	1	1					
C. Mat. México	1						
San José	1	2	1				
Magisterio	1	1	2				
ISSSTE	2	31	3				
TOTALES.....674 EMBARAZOS							