



INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Y
PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA

ISEP

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD MEXICALI
CLAVE: 02DUP0001H

" La comprensión del algoritmo de la multiplicación en los
alumnos de tercer grado de la Escuela Primaria Libertad de
la X Zona Escolar "

Mireya García Cásarez

Mexicali, B.C.
Marzo, 1994



**INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS Y
PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA**



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

**UNIDAD MEXICALI
CLAVE: 02DUP0001H**



**" La comprensión del algoritmo de la multiplicación en los
alumnos de tercer grado de la Escuela Primaria Libertad de
la X Zona Escolar "**

Mireya García Cásarez

**Tesina presentada para obtener el título de
Licenciada en Educación Primaria**

**Mexicali, B.C.
Marzo, 1994**



OFICIO NO: 205/T/94.

ASUNTO: DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Mexicali, B.Cfa., 28 ABRIL DE 1994.

C. PROFR. (A) MIREYA GARCIA CASAREZ
P R E S E N T E .-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y después de haber analizado el trabajo de titulación, alternativa TESINA, titulado "LA COMPRESION DE ALGORITMO DE LA MULTIPLICACION EN LOS ALUMNOS DE TERCER GRADO DE PRIMARIA".

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar SEIS ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

A T E N T A M E N T E
EL PRESIDENTE DE LA COMISION
S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL
UNISERGIO GOMEZ MONTERO
MEXICALI, B. C.

C.c.p. Expediente y Minutario.-

SGM/MACM/saz.-

INDICE

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Selección.	5
B. Justificación y Definición del Problema.	7
C. Delimitación.	8
D. Objetivos.	10

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

A. Elementos del Proceso Educativo.	12
1. La Educación.	12
2. El Proceso Enseñanza-Aprendizaje.	13
3. La Escuela.	15
4. La Práctica Docente.	16
B. Los Sujetos del Proceso Educativo.	17
1. El Maestro.	17
2. El Alumno.	18
3. Relación Maestro-Alumno.	18
4. Relación Alumno-Alumno.	18
C. Teorías del Aprendizaje.	18
1. Adquisición del Conocimiento.	18

2. Desarrollo del Niño.	20
D. Estructura Cognoscitiva del Niño de Tercer Grado.	21
1. Aspecto Cognoscitivo.	21
2. Aspecto Socioafectivo.	22
3. Aspecto Psicomotor.	22
E. Antecedentes del Contenido.	23
1. Naturaleza del Contenido Matemático..	23
2. Origen y Desarrollo del Contenido.	30
F. El Area de las Matemáticas en el Tercer Grado..	35
1. Listado de Objetivos Generales del Area de Matemáticas del Tercer Grado de la Escuela Primaria...	35
2. Descripción de los Contenidos del Programa de Tercer Grado.	37

CAPITULO III METODOLOGIA

A. Metodología.	48
B. Evaluación.	58
C. Juicio Crítico.	59

CONCLUSIONES

SUGERENCIAS

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Con el presente documento pretendemos proporcionar a nuestros compañeros profesores, conocimientos teórico-metodológicos que les permitan valorar la importancia que tiene la comprensión del algoritmo de la multiplicación a nivel de educación primaria, y al mismo tiempo mostrar una manera más sencilla para que el alumno acceda a dicho contenido.

El primer capítulo que corresponde al planteamiento del problema comprende: la selección, justificación, definición, delimitación y objetivos del problema; en ellos reconocemos la importancia que tiene para alumnos, maestros y padres de familia este tema de estudio, así como las características físicas, económicas y sociales del lugar en que se realizó el trabajo y los objetivos que nos permitieron el análisis del problema y la búsqueda de su solución.

En el segundo capítulo que corresponde al marco teórico conceptual, hacemos referencia a los conceptos que involucran el proceso enseñanza-aprendizaje; también se nos permite profundizar en cuanto a la estructura del programa de educación primaria aquellos contenidos que lo conforman, como son: numeración, operaciones con números naturales, las fracciones y sus operaciones, geometría y, probabilidad y estadística, así como hacer mención sobre el Programa de la Modernización Educativa y los cambios principales que se hicieron al programa anterior.

En el tercer capítulo que corresponde a la metodología, se nos da la oportunidad de ejemplificar y dar a conocer por medio de una serie de

actividades cómo llevar a cabo una clase de matemáticas que en este caso corresponde al algoritmo de la multiplicación en el tercer grado de educación primaria.

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Selección

El algoritmo de la multiplicación es uno de los aspectos de mayor importancia en el área de matemáticas en el nivel de primaria, en el cual se requiere de una participación estrecha entre el profesor y los padres de familia, pues al realizar operaciones de multiplicación, el niño con frecuencia se encuentra con dificultades para realizarlas, una de ellas es la posición en que debe colocar los números para posteriormente sumarlos, cuando se trata de operaciones cuyo multiplicador es de dos cifras o más.

La colaboración de los padres de familia es muy importante ya que con su ayuda y siguiendo las indicaciones del profesor, los alumnos superarán estas dificultades.

Por otra parte al docente se le dificulta la conducción del proceso enseñanza-aprendizaje en esta área porque las actividades a realizar son diversas y se requiere de tiempo para elaborar una estrategia a seguir bien estructurada y de materiales de apoyo. Lo anterior propicia que el conocimiento que se transmite en el alumno sea un conocimiento ya elaborado sin que éste lo descubra, por lo cual encuentra dificultades para realizar operaciones de multiplicación.

En la selección del presente trabajo: **la comprensión del algoritmo de la multiplicación en el tercer grado de primaria**, influyeron varios

factores, entre ellos la experiencia que durante el transcurso de tres períodos escolares con el mismo grado se ha tenido, en la cual este problema se ha presentado con mucha frecuencia y hemos sentido que nuestro trabajo ha sido insuficiente para lograr que el alumno comprenda el procedimiento que se lleva a cabo para realizar una operación de multiplicar.

En cuanto a las experiencias recibidas por mis compañeros maestros en relación al mismo problema, las dificultades para apropiarse del algoritmo de la multiplicación, han sido similares a las que hemos tenido con nuestros alumnos y en ocasiones más difíciles debido a la carencia de recursos didácticos y al medio social y familiar en que se encuentra ubicado el plantel escolar.

Tomando como base los factores ya mencionados de carácter interno y externo, consideramos este trabajo un medio eficaz para resolver la desvinculación de la enseñanza de las matemáticas con las actividades extraescolares.

Por otra parte, en lo externo hay otros factores que no han sido superados; entre otros, históricamente la enseñanza de las matemáticas se ha dado en un ambiente tradicionalista, el conocimiento no se proporciona al alumno en forma racional sino en forma mecánica. Otro de los factores es la actitud de los padres de familia con respecto a las actividades que les permitan adquirir el conocimiento del algoritmo de la multiplicación a través de juegos que les propicien la comprensión del valor posicional de los números, hacer cálculos mentales, ordenar números y agrupar elementos

de diez en diez entre otros, los cuales facilitan los procedimientos de aprendizaje para la multiplicación.

Con este trabajo pretendemos llevar a cabo una reflexión sobre el proceso enseñanza-aprendizaje del algoritmo de la multiplicación para que el niño en edad escolar razone dicho proceso y no llegué a él mediante la repetición mecánica y la memorización.

B. Justificación y definición del problema

Consideramos que este tema debe ser tratado más a fondo, pues surge como una necesidad de encontrar solución a uno de los problemas que se presentan en el proceso enseñanza-aprendizaje de nivel primaria; en el caso específico que manejamos el cual se refiere al algoritmo de la multiplicación.

Los alumnos en su mayoría no comprenden el concepto de multiplicación, tampoco reflexionan sobre la posición que ocupan los números dentro de la multiplicación y mucho menos están concientes que al multiplicar un número lo descomponen en partes y que la suma de los productos permite reunir el resultado final.

Desde esta perspectiva debemos considerar como primordial el conocimiento que nos permite relacionar las ideas en matemáticas y de otras asignaturas, ya que si al educando le queda claro éste, la capacidad de relación y abstracción se desarrollará al máximo y sobre todo le ayudará a desarrollar los procesos mentales que le permitan ir conociendo de

manera más objetiva la organización y preparación de las operaciones concretas del pensamiento.

Además si consideramos el enfoque psicogenético en el cual se fundamenta que tanto la inteligencia como la afectividad y el conocimiento se construyen a partir de las acciones que el niño realiza sobre los objetos de su realidad cotidiana, se estará en un grave problema, ya que la falta de este conocimiento afectaría de manera directa al educando, pues posteriormente tendría serias dificultades para la adquisición y construcción de conocimientos tanto matemáticos como de otras asignaturas.

C. Delimitación

El presente estudio se llevará a cabo en la Escuela Primaria Estatal Matutina "Libertad" de la X Zona Escolar, ubicada en la avenida Río San Lorenzo de la Colonia González Ortega de la ciudad de Mexicali, en el grupo de tercer grado "B" que consta de 13 niñas y 22 niños, 35 alumnos en total.

La escuela es de organización completa, pues cuenta con un director, una subdirectora, 13 profesores de grupo, un profesor de educación física, una profesora de educación tecnológica, una profesora de educación artística, una secretaria y dos intendentes.

La comunidad escolar cuenta con 400 alumnos aproximadamente, de los cuales la mayoría se ubican en la clase baja y unos pocos en la clase

media, ya que los empleos de sus padres son: obreros, jornaleros, mecánicos, carpinteros, veladores, vendedores, etc. Esto trae como consecuencia que los padres de familia ya sea por su nivel de escolaridad o por falta de tiempo (cuando ambos trabajan) no puedan ayudar a sus hijos con las tareas escolares.

El poblado González Ortega se localiza al suroeste de la ciudad de Mexicali. La comunidad cuenta con varias actividades económicas de las cuales sus habitantes se ayudan para su sostenimiento y son: la industria y el comercio.

Las industrias que se localizan en la comunidad son importantes, pues son el sostén de muchos hogares. Aproximadamente a 3 kilómetros se encuentra una fábrica de cartón arenado para cubrir los techos de las casas en donde se les da trabajo a muchas personas, también se encuentra una cromadora, un parque industrial "El Vigía" en donde se encuentran aproximadamente 15 fábricas maquiladoras, algunas son ensambladoras de partes electrónicas, en otras se fabrican partes para aviones, etcétera.

También se encuentra una planta embotelladora de refrescos Coca Cola, la cual es de mucha ayuda para la economía de la localidad.

El comercio, hace algunos años, era precario; pero con la enorme proliferación de fraccionamientos residenciales, éste se ha desarrollado grandemente. Existen comercios tales como: mercados, madererías, ferreterías, farmacias, panaderías, etc.

Se cuenta también con servicios médicos asistenciales y consultorios particulares, los cuales son de gran ayuda a la comunidad.

D. Objetivos

Los objetivos que a continuación se mencionan nos permitirán el análisis y la conducción del presente trabajo.

A través de las actividades se pretende :

- Que el alumno pueda resolver operaciones de multiplicación donde el multiplicando sea de tres o cuatro cifras y el multiplicador de dos cifras.
- Proponer actividades en las que el alumno manipule objetos y realice ejercicios para que comprenda el algoritmo de la multiplicación; es decir su concepto y el valor posicional de los números dentro de la multiplicación.
- Presentar a los profesores de educación primaria, una alternativa más para la enseñanza del algoritmo de la multiplicación.
- Mejorar la práctica docente en el área de matemáticas.
- Mostrar una manera más sencilla para el niño de abordar la multiplicación y su algoritmo.

CAPITULO II
MARCO TEORICO CONCEPTUAL

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

A. Elementos del proceso educativo

1. La educación.

La educación ha sido objeto, a través del tiempo, de múltiples enfoques formulados en función de distintos puntos de vista filosóficos y bajo la influencia de las condiciones socioculturales de cada época. Su análisis puede encararse desde las perspectivas sociológica, biológica, psicológica y filosófica. Los criterios dominantes en nuestros días son el sociológico y el biopsicológico.

La palabra educación "procede del latín *educatio*, acto de criar, el vocablo *educatio* deriva del verbo *educare*, formado por *e* (afuera) y *ducare* (guiar, conducir) "¹.

La educación² es el proceso que aspira a preparar a las generaciones nuevas para reemplazar a las adultas que se van retirando de las funciones activas de la vida social.

1 NERICI, Imideo. Hacia una didáctica general dinámica. Editorial Kapelusz. Buenos Aires, 1973. p. 19.

² Idem.

La educación realiza la conservación y transmisión de la cultura a fin de asegurar su continuidad. Se intenta transmitir los valores y formas de comportamiento social cuya eficacia no ha sido comprobada en la vida de una sociedad.

Desde el punto de vista biopsicológico, la educación tiene por finalidad llevar al individuo a realizar su personalidad no perdiendo de vista sus posibilidades intrínsecas.

Puede decirse que la "educación es un proceso que tiende a capacitar al individuo para actuar conscientemente frente a nuevas situaciones de la vida, aprovechando la experiencia anterior y teniendo en cuenta la integración, la continuidad y el progreso sociales"³. Todo ello de acuerdo con la realidad de cada uno, de modo que sean entendidas las necesidades individuales y colectivas.

2. El proceso enseñanza-aprendizaje.

Dentro de la labor docente, el proceso enseñanza-aprendizaje es el núcleo en torno al cual gira todo proceso educativo que se da día a día en el ámbito escolar.

³ G. NERICI, Imideo. *Hacia una Didáctica General Dinámica*. Editorial Kapelusz. Buenos Aires, 1973.

La enseñanza y el aprendizaje⁴ son dos actividades paralelas encaminadas al mismo fin; el perfeccionamiento del alumno.

El aprendizaje activo reconoce una paridad de actividades; el maestro actúa guiando al alumno, pero éste también actúa de manera esforzada y continua, movido por un interés y consciente de su propósito.

El alumno es el sujeto del aprendizaje. Este actúa movido por estímulos que fortalecen su naturaleza psíquica, al tiempo que lo hacen percibir el camino y la meta.

En el aprendizaje activo el alumno asume la actitud de investigador de la ciencia; pero la experiencia previa y la visión del resultado son suplidos por la acción del maestro.

La doctrina del aprendizaje activo responde a la realidad auténtica de lo que es el hecho mismo de aprender, así como a los resultados de la investigación pedagógica moderna.

Socialmente, el aprendizaje comprende la incorporación a las formas de conducta del sujeto de todos los comportamientos dedicados a la cultura: religión, costumbres, idioma e incluso aquellos como los valores nacionales.

⁴ VILLALPANDO, José Manuel. Manual de psicotécnica pedagógica. Editorial Porrúa. 10a. edición. México, 1969. pp. 256-258.

Es importante tener en cuenta que en el proceso enseñanza-aprendizaje, además de los contenidos académicos incluidos en la currícula oficial se encuentra la currícula oculta por medio de la cual el niño aprende cómo proceder para aprender, ya que "aprender en la escuela significa aprender a usar los elementos que ahí se encuentran, es decir, aprender procedimientos"⁵.

Al entrar a la escuela, los niños se dan cuenta que lo importante es saber lo que hay que hacer con los elementos que se encuentran dentro del aula: pizarrón, libros, cuadernos, etc. "El aprendizaje de usos puede garantizar el éxito escolar porque permite desenvolverse conforme al modelo de buen alumno, pero siempre conduce a un proceso real de aprendizaje del contenido académico"⁶.

3. La escuela.

La escuela, además de constituirse como el espacio físico donde se lleva a cabo la labor educativa, se considera también como la institución social encargada de transmitir cultura. "La escuela tiende a definirse a sí misma como un ámbito especial entre todos aquellos que forman el contexto en que se desarrolla el niño"⁷. Como tal, se presenta como

⁵ ROCKWELL, Elsie. *De Huellas, Bardas y Veredas: Una Historia Cotidiana en la Escuela*. C.I.E.A. del I.P.N. México, 1982. pp. 3-56.

⁶ Idem.

transmisor privilegiado de conocimientos y habilidades genéricos, de valores nacionales y universales, en oposición a un medio particular que supuestamente no puede cumplir esa función.

"Es función de la escuela organizar la actividad cotidiana de los sujetos participantes en el hecho educativo, y esto se hace de manera similar y acorde a las pautas de cultura dominante"⁸. La escuela es el lugar privilegiado donde entran en pugna las clases sociales, ya que es aquí donde confluyen intereses tanto de las clases subalternas, dándoles la oportunidad de trascender la explotación a que se ven sometidas por las clases dominantes (representados casi siempre por los intereses del estado) y que les posibilita a mantener su dominio y la estabilidad social.

4. La práctica docente.

Se considera a la práctica docente como la labor que se realiza dentro del ámbito escolar y donde interactúan el maestro, el alumno, el contenido curricular y la metodología.

A medida que ha pasado el tiempo, han ido cambiando los roles de los participantes de la práctica docente. Se ha transformado el papel del alumno y del maestro y se han propuesto nuevas metodologías acordes al

⁷ Idem.

⁸ EZPELETA, Justa y Elsie Rockwell. *Escuela y Clases Subalternas: Otra historia cotidiana*. C.I.E.A. del I.P.N. México, 1982.

desarrollo psicológico del niño, etc.; pero la práctica docente sigue estando constituida por la labor que realizan el maestro y los alumnos para transformar y ser transformados en sus estructuras por el conocimiento.

B. Los sujetos del proceso educativo

1. El maestro.

En la escuela tradicional, el maestro se considera a sí mismo como la persona indicada para concentrar y distribuir el conocimiento, seleccionando lo que a su juicio se debe impartir dentro del aula, distribuyéndolo en la dosis que considera adecuada y calificándolo a través de una evaluación diseñada por él.

El maestro no se relaciona con el conocimiento ni como descubridor ni como cuestionador, sino únicamente como transmisor de información.

Este concepto tradicionalista se ha transformado y debemos entender la labor del maestro como organizador y orientador del proceso de construcción del conocimiento por parte del alumno. Le corresponde al maestro no presentar el contenido ya digerido sino poner al alumno en contacto con los elementos y a través de una serie de actividades, elaborar y construir su propio conocimiento. Por otra parte el maestro deberá seguir siendo guía y participante activo en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2. El alumno.

El alumno deberá dejar de ser pasivo y receptor de la información para descubrir y construir su propio conocimiento en base a sus experiencias, a la interacción con los elementos que lo rodean y a la interiorización de los conocimientos que adquiera.

3. Relación maestro-alumno.

Se pretende buscar que la relación existente entre maestro y alumnos sea de interacción constante y que juntos realicen un trabajo de búsqueda que permita el aprendizaje de los contenidos curriculares.

4. Relación alumno-alumno.

Se pretende cambiar el espíritu de competencia que prevalece en la educación tradicionalista por el de cooperación y solidaridad grupal, por lo que se considera necesario el trabajo en equipo para que los niños adquieran un compromiso grupal al hacer las cosas.

C. Teorías del aprendizaje

1. Adquisición del conocimiento.

Son tres las corrientes teóricas contemporáneas que describen cómo se adquiere el conocimiento.

La Corriente Empírica, para la cual el conocimiento nace como respuesta a los estímulos que provienen del medio externo, siendo la primordial función del sujeto captar todo lo que le provee su entorno.

"El conocimiento se adquiere a través de los sentidos, el sujeto es pasivo y está sometido a las influencias del exterior y que actúan sobre él. Al nacer, el intelecto del sujeto es como una pizarra en blanco y la experiencia actúa sobre él para ir formando conocimientos cada vez más complejos"⁹.

Los empiristas consideran a la educación y al proceso enseñanza-aprendizaje como a una mera instrucción; le dan mayor importancia a la transmisión de conocimientos concretos que a los procesos de desarrollo del infante.

Los conocimientos se desarrollan en base a estímulos y respuestas.

Los teóricos de la Gestalt le dan mayor importancia al sujeto que al objeto de conocimiento, sosteniendo que éste se adquiere por el "insight"; es decir, cuando el sujeto concibe y desarrolla nuevas ideas o modifica las ya existentes, utilizando los elementos de su entorno para llegar a la solución de un problema. Afirman que el sujeto posee conocimientos

⁹ DELVAL, Juan. *Epistemología y Enseñanza*. Editorial Laia. Barcelona, 1985. pp. 45-47.

innatos sin necesidad de estar en contacto con experiencias que se los brinden.

Para los seguidores de la psicogénesis, el conocimiento se va construyendo progresivamente a través de la interacción recíproca entre sujeto y objeto.

2. Desarrollo del niño.

Entre las corrientes psicológicas que estudian el desarrollo infantil se encuentra la teoría psicogenética de Jean Piaget. Distingue cuatro períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas, los cuales están ligados al desarrollo de la afectividad y socialización del niño.

Estas etapas no tienen una duración determinada y exacta en cuanto a los períodos de tiempo en que se inician y terminan, pero presentan una continuidad muy clara en cuanto a sus características.

El primer período de la inteligencia sensorio-motriz, se desarrolla aproximadamente entre los cero y los dos años de edad.

El período preoperatorio surge al terminar el primer año y continúa hasta los seis o siete años. Enseguida se presenta el período de las operaciones concretas, que se sitúa entre los siete y los once años de edad. Por último, el período de las operaciones formales que aparece aproximadamente de los doce años en adelante.

D. Estructura cognoscitiva del niño de tercer grado

1. Aspecto cognoscitivo.

Los alumnos de tercer grado tienen entre 8 y 10 años de edad, por lo que de acuerdo a su nivel de desarrollo cognoscitivo se les ubica dentro de la teoría psicogenética en el período de las operaciones concretas.

El niño de esta edad se interesa por conocer las causas de los fenómenos. Comienza a hacer deducciones basándose en la relación que tienen entre sí los seres, fenómenos y objetos, y así puede llegar a la conclusión de que un objeto es mayor que otro y menor que un tercero.

Se da cuenta de que las propiedades de los objetos no son permanentes, sino que pueden cambiar de acuerdo con el medio en que se encuentren. Empieza a identificar ciertas propiedades más o menos constantes de los objetos, como la conservación de la materia.

Agrupar objetos basándose en sus propiedades comunes y los ordena en forma creciente o decreciente. Sin embargo, en todas estas operaciones de clasificación todavía procede de manera intuitiva por medio del ensayo y del error, de manera que ante situaciones similares tiene que volver a empezar.

Puede proponer varias soluciones para un mismo problema ya que su pensamiento va siendo más lógico, aunque todavía muy ligado a la experiencia concreta y necesita apoyarse en cosas que pueda tocar y ver, es decir, que debe partir de la manipulación de objetos y de referencias concretas para deducir sus conclusiones.

2. Aspecto socioafectivo.

El niño de tercer grado comienza a sentir menos atracción por las actividades y juegos individuales, interesándose en buscar a los demás, aún cuando su grupo de amigos no adquiere todavía solidez ni consistencia. Mantiene amistades poco homogéneas tanto en edad como en sexo. Se da cuenta que en ciertas situaciones tiene que pedir ayuda a otros, y es a su vez capaz de ayudarles a lograr sus objetivos. Sus relaciones sociales se amplían y traspasan los límites de la familia. El niño adquiere buenas relaciones interpersonales de sus experiencias en una variedad de situaciones: familiares, con sus amigos y compañeros de clase.

Es más objetivo para evaluar las figuras de autoridad y empieza a dejar de idealizar a sus padres y maestros.

Empieza a desarrollar un sentido elemental del deber y la justicia, imponiéndose a sí mismo cierto grado de disciplina, aceptando las normas del grupo y exigiendo que sean respetadas. Le gusta participar en la organización de juegos y trabajos, proponiendo sus propias reglas.

3. Aspecto psicomotor.

Los avances en el aspecto psicomotor del niño se reflejan en una mayor organización de sus relaciones espacio-temporales. El dominio de los movimientos corporales básicos, su control postural, su marcado progreso en actividades que implican mayor equilibrio y coordinación visomotoras, se reflejan en la realización de actividades compuestas, la facilidad con que controla la dirección, velocidad y distancia, y el control de la presión que imprime a los movimientos requeridos en la motricidad fina.

A esta edad, el niño demuestra un mayor control en el efecto del movimiento sobre los objetos y puede combinar las destrezas adquiridas convirtiéndolas en patrones motores automatizados.

Aún cuando el niño de esta edad tiene definida su lateralidad y distingue la relación derecha-izquierda en sí mismo y en los demás, todavía se le dificulta reconocerla en los objetos, por lo que no le resulta fácil la expresión oral y escrita, de recorridos y la interpretación de mapas.

E. Antecedentes del contenido

1. Naturaleza del contenido matemático.

Las matemáticas han ido evolucionando a través del tiempo, mientras que para los griegos, la matemática comprendía: la geometría y la aritmética; para los hombres de la segunda mitad del siglo XIX, comprendía: el análisis, sus aplicaciones geométricas y mecánicas; para un

matemático de nuestros días, es un edificio cuyos pilares son el álgebra y la topología.

Estas divergencias se pueden reducir mediante una definición abstracta del contenido de la matemática, así podríamos decir: la matemática estudia las relaciones entre los números (o entre entes que se pueden reducir a números). En virtud de la aparición de ramas nuevas como la teoría de los lenguajes abstractos o el reconocimiento de las formas; tal definición está expuesta a caer en contradicción con la evolución de las matemáticas.

Estas múltiples dificultades propiciaron definir a la matemática por su método, la cual es más estable y no ha cambiado desde la antigüedad griega hasta nuestros días: "La matemática desarrolla a partir de nociones fundamentales teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico".

No es conocido exactamente dónde, cuándo o por quién, fue por primera vez asentado que el dominio del número y la forma fueron útiles para explicar el mundo. Ya los babilonios destacaban como matemáticos, y luego los egipcios; pero como toda la ciencia pregregia, estas matemáticas son más empíricas que puramente deductivas. Los egipcios al determinar los límites de los terrenos dedicados a la agricultura, usaban principios tales como "la suma de los tres ángulos de un triángulo es igual a dos rectas" y "la superficie de un paralelogramo es igual al doble de aquélla de un triángulo rectángulo teniendo igual base y altura".

Lo más probable es que los primeros babilonios y egipcios hayan llegado a principios matemáticos como los anteriores por medio de la observación y el experimento, siguiendo un procedimiento de razonamiento inductivo.

Sin embargo, el arte de la demostración deductiva matemática fue de origen griego.

Para "Pitágoras, la matemática es la sola ciencia y los números resultan la esencia de la realidad. El ente matemático por excelencia: el número, alcanza un sentido mágico al suponer que todo es y puede explicarse por él"¹⁰.

Arquímedes fue el más grande científico de la antigüedad porque emprende en mayor escala que sus contemporáneos un análisis matemático de los fenómenos físicos que considera, adelantándose a su época. En él se encuentra una admirable síntesis del método experimental o inductivo, al cual se inclina Aristóteles, y el método racional deductivo preferido por Platón. Combinando matemáticas y experimentos pudo asentar hipótesis para explicar cómo acontecían estos, sacar deducciones y finalmente probar si eran verdaderas por medio de nuevos experimentos. Es claramente un precursor del moderno método científico y también de las matemáticas aplicadas de nuestros días.

¹⁰ NAVARRETE, M. Rosenbaum, M. y Ryan. Citado en: "La Matemática en la Escuela I". Antología. UPN-SEP México, 1987.

En opinión de Bertrand Russell, Arquímedes y su contemporáneo Apolonio de Perga, completan la lista de los matemáticos griegos de primer orden. Después de ellos, la decadencia intelectual del mundo helénico fue manifiesta y hubieron de pasar veinte siglos para que un renacimiento del pensamiento matemático que en verdad influyese en la filosofía fuera posible.

En sus relaciones con las matemáticas, toda ciencia particular pasa por las cuatro fases siguientes:

1. Empírica, que consiste en una mera enumeración de los hechos u objetos de conocimiento.

2. Experimental, que estriba en la medición de los objetos o la intensidad de los fenómenos considerados.

3. Analítica, cuando se encuentra una relación entre las magnitudes, medidas o entre el cambio de las dimensiones sujetas a observación.

4. Deductiva, cuando es posible preveer hechos partiendo de premisas, lo cual exige un análisis lógico.

Los físicos griegos fueron capaces de completar estas cuatro etapas durante su investigación de la realidad. Primero enumeraron los elementos del mundo, tal como hizo Empédocles, por ejemplo. Midieron también longitudes, superficies, volúmenes y dimensiones como la velocidad y

reflexionaron sobre ellas, como Zenon de Elea. Usaron la geometría combinada con el álgebra para encontrar una incógnita por medio de una determinada proporción, como hizo Tales para hallar la altura de la pirámide. Y también asentaron principios físicos axiomáticos, como son el principio de flotación o la ley de la palanca de Arquímedes. Sin embargo, el desarrollo de la física posterior al esplendor griego no siguió su misma línea de desarrollo. Aún cuando existen matemáticos y físicos notables los cuales no llegan a desaparecer en ningún momento de la historia de la ciencia, no puede afirmarse que fue superada la explicación matemática de la realidad sino hasta el Renacimiento. La ciencia medieval es más cualitativa que cuantitativa y la investigación de las relaciones matemáticas entre las cosas para explicar los fenómenos, pierde importancia.

No obstante, durante el medievo, el mundo musulmán absorbe la matemática griega y logra grandes adelantos (en álgebra particularmente) que influyen en forma decisiva para el resurgimiento del siglo XVII, iniciando el movimiento científico no interrumpido hasta nuestros días.

Empieza entonces el desarrollo del mundo moderno, el cual se distingue del de etapas anteriores porque el conocimiento avanza a un ritmo mucho más rápido.

Toca a Descartes ser el iniciador de la llamada filosofía moderna, al mismo tiempo que contribuye al adelanto de la matemática fundando la geometría analítica.

Dos grandes astrónomos: Copérnico y Kepler, y dos grandes físicos y astrónomos: Galileo y Newton, resultan los pilares de la nueva ciencia cuando llega el momento de asentar explicaciones matemáticas de la realidad en el nivel de lo infinitamente grande.

Copérnico consideró a la tierra como a cualquier otro planeta sin ninguna primacía sobre los demás, y al sol como el centro. Dio el primer paso para que Kepler estableciera en forma rigurosa las leyes del movimiento de los astros; y Galileo, buscando nuevas pruebas que rebatieran la tesis geocéntrica, acometiera el estudio de la astronomía mediante métodos de observación usando el telescopio que él mismo construyó y perfeccionó. Newton corona la obra de los tres grandes astrónomos y matemáticos con su descubrimiento de la ley de la gravitación universal.

Galileo encontró que la Vía Láctea consiste en multitud de estrellas independientes, observó las fases de venus, descubrió los satélites de júpiter, pero su principal aporte al desarrollo científico es la fundación de la Dinámica.

Declara que el lenguaje que ha de usarse a fin de lograr la comprensión de los fenómenos del mundo debe ser el lenguaje matemático.

Kepler: llegó a la conclusión de que la forma de las órbitas planetarias no era circular sino elíptica (primera ley del movimiento de los planetas).

La segunda ley relaciona las diferentes velocidades de un planeta con las diversas posiciones en su órbita.

La tercera ley relaciona la distancia de un planeta al sol, con la duración de una revolución completa.

El apogeo de la ciencia descansa en Newton, quien logra explicar el comportamiento del universo entero por medio de fórmulas matemáticas. Empezando con sus tres axiomas o leyes del movimiento, probó que las tres leyes de Kepler eran la consecuencia de que cada planeta está sujeto a una atracción hacia el Sol que varía inversamente según el cuadrado de la distancia a este astro y directamente según su masa. Demostró que este mismo principio explica la trayectoria de la luna por sus fuerzas de atracción hacia la tierra y el Sol, y también la aceleración de los cuerpos que caen, fenómeno que había tenido su primer tratamiento matemático por parte de Galileo.

Un notable matemático sucesor de Newton, Laplace, explica los sistemas planetarios partiendo de ellos mismos desde un estado anterior. Con Laplace, el desarrollo de la cosmología alcanza el siglo XIX.

El pensamiento atomístico tiene un resurgimiento y el siglo XIX se caracteriza por los importantes descubrimientos realizados que permiten matematizar los fenómenos relativos a la combinación de elementos para formar compuestos. O sea, que se aplican instrumentos matemáticos a nivel atómico.

Los fundamentos de la moderna teoría atómica fueron establecidos al final del siglo XVIII y principios del siglo XIX. Dos magnitudes: peso y número, fueron descubiertos.

Las leyes de las combinaciones químicas fueron unificadas a principios del siglo XIX por la teoría atómica de Dalton, quien introdujo el concepto de peso atómico. Así el desarrollo de métodos para la determinación de pesos atómicos de los elementos y la investigación sobre las relaciones químicas fueron las mayores contribuciones de la ciencia del siglo XIX, en su estudio sobre el comportamiento de la materia.

2. Origen y desarrollo del contenido.

A medida que la vida social se hizo más intensa y complicada, fueron apareciendo problemas más complejos. No sólo fue necesario anotar el número de objetos de un conjunto y comunicárselo a otros, sino que llegó el momento en que fue esencial aprender a contar colecciones cada vez mayores de animales en un rebaño, de objetos para trueque, de días anteriores a una fecha fijada, etc., y comunicar el resultado de la operación a otras personas.

La introducción de los símbolos numéricos, jugó un gran papel en el desarrollo de la aritmética. Fue la primera etapa hacia los signos matemáticos y las fórmulas en general. La segunda etapa, que consistió en la introducción de signos para las operaciones aritméticas tuvo lugar mucho más tarde.

El concepto de número no tiene una imagen inmediata como el de cualquier otro concepto abstracto, sólo puede ser concebido en la mente. Pero el pensamiento se formula en el lenguaje, y esto hace que sin nombres no pueda haber conceptos. El símbolo también es un nombre pero escrito y se representa en la mente en forma de una imagen visible. Por ejemplo, si digo "siete", probablemente no imaginamos un conjunto de siete objetos sino más bien el símbolo 7, que forma un marco tangible para un número abstracto, "siete".

Un número como 17,315 no puede ser percibido en forma de un conjunto de objetos. De este modo ocurrió que los símbolos dieron lugar a la concepción de números tan grandes que nunca habrían podido ser descubiertos por observación directa o por enumeración.

Al aparecer el Estado hubo necesidad de recoger impuestos, equipar ejércitos, etc., lo cual requirió operaciones con números muy grandes.

Así pues, la importancia de los símbolos numéricos reside en primer lugar en que representan la materialización del concepto de número abstracto. Así, + denota adición, x denota número desconocido o un número cualquiera dado, etc.

En segundo lugar, los símbolos numéricos proporcionan un medio sencillo de realizar operaciones con ellos.

Sin símbolos convenientes para los números la aritmética no habría podido hacer muchos progresos, y las matemáticas contemporáneas serían imposibles sin la ayuda de signos especiales y fórmulas.

Desde los tiempos antiguos aparecieron en los distintos pueblos en los comienzos de sus culturas, símbolos numéricos que eran muy diferentes de los actuales, no sólo en su aparición sino en los principios en que se fundaban.

Por ejemplo, el sistema decimal no se empleaba en los antiguos babilonios, tenían un sistema que era parcialmente decimal y parcialmente sexagesimal.

Los antiguos griegos y más tarde los rusos, hicieron uso de letras para designar los números. Nuestros actuales símbolos arábigos y en general nuestro método de formar los números, fueron traídos de la India a Europa por los árabes en el siglo X y arraigaron firmemente en el transcurso de pocos siglos.

"La primera particularidad de nuestro sistema es que es un sistema decimal, pero lo más importante es que es posicional"¹¹, un mismo dígito tiene distinto significado según sea su posición. Por ejemplo: en 275 el número 2 denota el número de centenas, y el 7 el número de decenas. Este método de escritura facilita grandemente el cálculo. Los numerales

¹¹ U.P.N. La matemática en la escuela I. S.E.P. México, 1990, p.145.

romanos eran a este respecto mucho menos manejables; el mismo número 275 se escribe CCLXXV.

La escritura posicional requiere que se especifique que una cierta categoría de números ha sido omitida, puesto que de no hacerlo, confundiríamos por ejemplo; treinta y uno con trescientos uno. En el lugar de la categoría omitida debemos colocar un cero, y así distinguimos 31 de 301.

El cero aparece en las últimas escrituras cuneiformes babilónicas, pero su introducción sistemática se debe a los indios; ello les permitió elaborar un sistema de escritura posicional completo como el que tenemos hoy día.

La Multiplicación.

La operación de multiplicar resultaba muy compleja para los antiguos. "Los griegos se auxiliaban de la tabla pitagórica que ya conocían antes de nacer Pitágoras. Los babilonios empleaban tablas de cuadrados. El signo de multiplicar, Cruz de San Andrés, se atribuye a W. Oughtred, hacia 1647"¹².

¹² BALDOR, Aurelio. *Aritmética Teórico Práctica*. Codice S.A. Madrid, 1979. p. 90.

"La multiplicación es una operación de correspondencia que se establece de la siguiente manera: a cada elemento del conjunto inicial le hace corresponder un conjunto de elementos en el conjunto final"¹³.

El estado inicial y el estado final no pertenecen a la misma clase ya que se establece una correspondencia entre elementos de una clase y elementos de otra.

De lo anterior se deduce que el signo de multiplicar se llama POR porque esta operación no representa una reunión de conjuntos, sino un REEMPLAZO de un tipo de elementos POR otro tipo de elementos.

El 1 y el 0 tienen funciones diferentes en la suma y la multiplicación porque se trata de dos operaciones diferentes.

La suma representa agregar o reunir conjuntos de elementos al conjunto inicial, mientras que en la multiplicación se reemplaza a través del establecimiento de una correspondencia cada elemento del estado inicial por un conjunto de elementos en el estado final.

En la suma, el cero es un elemento neutro, es decir, es el elemento que al combinarse con cualquier otro, da como resultado este último elemento.

¹³ U.P.N. *La Matemática en la Escuela III*. S.E.P. México, 1990. p. 134.

En la multiplicación el cero es un elemento absorbente, es decir, el elemento que al combinarse con cualquier otro, lo convierte en sí mismo.

En la multiplicación el 1 es un elemento neutro, es decir, al multiplicar por 1 cualquier número natural, se obtiene este último número. Cumple la misma función que cumple el cero en el caso de la suma.

Al sumar 1 a cualquier número natural se obtiene el sucesor de este último.

Por lo anterior podemos afirmar que la multiplicación es equivalente a una suma de sumandos iguales. Equivalente en el sentido de que da el mismo resultado, pero no igual porque el proceso que se sigue para llegar al resultado no es el mismo.

F. El área de las matemáticas en el tercer grado

1. Listado de objetivos generales del área de matemáticas del tercer grado de la escuela primaria.

A continuación presentamos los objetivos generales del programa de tercer grado del área de matemáticas de la escuela primaria.

Los objetivos generales son:

a) Resolver problemas relacionados con su entorno que impliquen operaciones con números naturales, sin que los resultados excedan de 10 000.

b) Resolver problemas relacionados con su entorno que requieran sumar o restar fracciones de igual denominador.

c) Trazar figuras en las que aplique sus nociones de simetría, paralelismo o perpendicularidad.

d) Resolver problemas relacionados con su entorno que impliquen la obtención de áreas o perímetros.

e) Registrar, organizar, graficar e interpretar datos obtenidos de investigaciones hechas en su escuela, su familia o su comunidad.

f) Calificar resultados de algunos experimentos aplicando sus nociones de posible, imposible, más posible, menos posible o igualmente posible.

Los objetivos descritos anteriormente se apoyan en conocimientos previos que los educandos deben de poseer ya que los manejaron en años anteriores. Estos pre-requisitos son importantes porque son la base para el buen desarrollo de éstos. El logro de los objetivos requiere de un sujeto activo que vaya construyendo su entendimiento y un profesor propiciador de situaciones que favorezcan: redescubrir, comprender y construir los conocimientos por parte del alumno.

2. Descripción de los contenidos del programa de tercer grado.

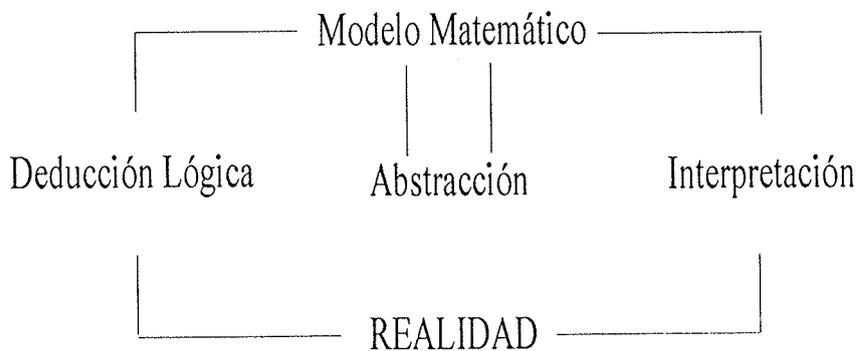
El enfoque de las matemáticas con el cual fue concebido este programa pretende que el niño de primaria reconozca en dicha ciencia un instrumento que le permita conocer, interpretar y transformar el mundo; es decir, que encuentre en ella un lenguaje que le ayude a organizar las ideas e informarse sobre su ambiente y a plantear y resolver una gran diversidad de problemas que surgen de dicho ambiente.

Tal perspectiva implica que el tratamiento de los temas incluidos en los cinco aspectos del programa (numeración, operaciones con números naturales, las fracciones y sus operaciones, geometría y probabilidad y estadística) se inicie siempre a partir de la problemática real del niño y retorne a aplicarse a ella como punto final del proceso de aprendizaje. Implica además, que el alumno elabore sus propios conceptos matemáticos mediante la actividad corporal, la manipulación, la observación, la comparación, el análisis, la obtención de conclusiones, etc., derivados de la problemática planteada y que, una vez elaborados dichos conceptos los aplique en forma creativa a otras situaciones.

Las metodologías concretas que se desprenden de tales planteamientos y que se desarrollan a lo largo de las ocho unidades del programa, así como las ideas que los fundamentan, se analizan en los siguientes párrafos con el fin de explicar al maestro el por qué de dicha metodología y de facilitarle la interpretación del documento.

Uso de modelos y resolución de problemas.

Un modelo de una situación es la representación de los elementos esenciales de esa situación y la relación existente entre ellos. El proceso de elaboración de un modelo matemático podría representarse así:



La abstracción se realiza cuando de algún suceso o fenómeno de la realidad que interesa estudiar, se identifican los elementos esenciales, La construcción del modelo matemático implica tanto esos elementos esenciales como la relación existente entre ellos. Dicho modelo permite obtener conclusiones sobre el asunto o realidad utilizando el razonamiento lógico. Finalmente esas conclusiones se interpretan y aplican a la realidad de la cual se partió.

El empleo de modelos es importante porque mediante ellos se puede llegar a conclusiones que de otra manera serían muy costosas y difíciles de obtener directamente de la realidad.

Del manejo de modelos matemáticos arriba descrito, se deriva la metodología para resolver problemas que aparece ampliamente detallada en las ocho unidades del programa. En tal metodología se incluyó un último paso: "invente otros problemas"..., para proporcionar al niño situaciones en las que utilice en forma creativa los conocimientos obtenidos.

En este contexto, la medición, el cálculo de áreas o perímetros, así como los algoritmos de las 4 operaciones (suma, resta, multiplicación y división) que se trabajan durante el curso, toman sentido no en sí mismos sino como medios para resolver problemas concretos.

Numeración.

Entendemos la elaboración de los conceptos numéricos como un proceso mediante el cual, a través de la manipulación, la observación, la formación y manejo de conjuntos, el niño va precisando las nociones que por experiencias previas tiene al respecto, hasta que finalmente, es capaz de simbolizar tales conceptos por medio de la escritura de cifras numéricas.

La temática del tercer grado comprende los números hasta 10,000. Considerando que en primero y segundo grados se trabajó ampliamente con manipulación de objetos en la formación de los conceptos numéricos, en este curso se propone trabajarlos partiendo de un nivel gráfico-concreto. Posteriormente se sugiere representar los números en notación desarrollada y finalmente en notación decimal.

Los Algoritmos.

En el tratamiento de los algoritmos se sugiere, además de referirlos siempre a una situación problemática, hacer énfasis gráfica y operativamente en el manejo del sistema posicional del cual derivan. Tal actividad (ampliamente descrita en el cuerpo del programa) puede llevarse a cabo con el apoyo de las unidades, decenas y centenas del material

recortable, pues así se facilitará al niño la comprensión de los paquetes de unidades, decenas, centenas, etc., que tiene que manipular al trabajar un algoritmo.

Creemos que de esta manera el niño no sólo comprenderá los algoritmos sino que estará capacitado para crear los suyos propios (modificando las secuencias, suprimiendo pasos a las mismas, etc.).

Es conveniente además que el niño llegue a automatizar los algoritmos; en el tercer grado se inicia esta automatización. Pero si los algoritmos se practican en clase con tal fin, deberá hacerse después de que el niño haya comprendido lo que significa sumar, restar, multiplicar o dividir, según sea el caso y la aplicación que tales operaciones pueden tener.

Fracciones.

Uno de los aspectos del programa que tradicionalmente ha causado serias dificultades para su aprendizaje es el de fracciones, pues resulta difícil, si no imposible para el niño, comprender por medio de una explicación verbal dada por el maestro, el significado de una notación como $\frac{3}{11}$, o saber si $\frac{7}{9}$ es mayor o menor que $\frac{8}{10}$.

Considerando por ello que este tema es especial necesita de la experiencia concreta para lograr comprenderse, a lo largo del programa se insiste en que tales conceptos se trabajen permanentemente a partir del

referente empírico; así, el concepto $\frac{5}{8}$ o la relación $\frac{3}{10}$ $\frac{3}{7}$ se obtendrá como conclusión del trabajo repetido de manipulación, superposición, comparación y observación.

Geometría.

Los conceptos geométricos que se manejan en este grado, como simetría, paralelismo, perpendicularidad, rectángulo, triángulo, área, perímetro, se sugiere tratarlos a partir de actividades corporales (juegos, desplazamientos, filas, trazos con cordeles); trabajar después con popotes, palitos, listones y finalmente utilizar el cuaderno para realizar los trazos, recortes o mediciones correspondientes.

Dentro de la metodología, las definiciones y las fórmulas vendrán a ser el producto de la observación, comparación y análisis de las características esenciales de las figuras o los procedimientos, y no conceptos dados por dictado.

Probabilidad.

Durante el tercer grado, se trata de dar al niño los antecedentes para los conceptos fundamentales de la teoría de las probabilidades (probabilidad, equiprobabilidad, mayor o menor probabilidad de un evento) a través del manejo de las palabras posible, imposible, más posible, menos posible, etc.

Estadística.

Mediante los temas de estadística se pretende que el alumno adquiriera un instrumento para conocer y analizar su medio circundante. Por ello es que se sugiere que los niños realicen encuestas para obtener informaciones diversas sobre dicho medio.

En el tratamiento de estos temas, la primera idea que se sugiere desarrollar es que las situaciones pueden representarse gráficamente.

Posteriormente, al analizar las situaciones representadas gráficamente, se trabajan en forma intuitiva los conceptos de frecuencia, modo y rango. Esto se hará al responder preguntas como: ¿de qué edad hay más niños?, ¿qué diferencia hay entre el niño más alto y el de menor estatura?. Pero no se intenta que el niño conozca tales términos sino tan sólo introducirlo en forma muy elemental en el análisis estadístico.

El contenido de este trabajo "El algoritmo de la multiplicación", se debe manejar en las unidades 4 y 5 del programa. En la unidad 4 se le pide al niño resolver problemas que impliquen multiplicación de un dígito por otro dígito. En la unidad 5 el alumno deberá resolver problemas que impliquen multiplicación de un dígito por un número hasta de cuatro cifras, sin que el producto exceda de 10 000.

Los contenidos anteriormente descritos corresponden al programa que estuvo vigente hasta el año de 1992. El programa de la Modernización Educativa 1989-1994 estableció como prioridad la

renovación de los contenidos y los métodos de enseñanza. Por lo que el plan y los programas de estudio se aplicaron inicialmente en primero, tercero y quinto grados en 1993. Esta decisión obedece a que en nuestra tradición escolar, los años nones son fuertes en la inclusión de nuevos contenidos en temas fundamentales, en tanto que los años pares son en general grados de reforzamiento. En esta primera fase de renovación, entraron en vigor en tercer año los nuevos programas de Español, Matemáticas, Historia, Geografía, Educación Cívica, Educación Artísticas y Educación Física, pero este año hubo una excepción en el tercer grado ya que no se aplicaron los nuevos programas de ciencias naturales, pues atendiendo a la continuidad que tienen los contenidos en esta asignatura, se ha juzgado más conveniente aplicar su reforma de manera integral en el año escolar 1994-1995.

Se ha procurado dar a los programas de estudio una orientación sencilla y compacta. En cada caso se exponen en primer lugar los propósitos formativos de la asignatura y los rasgos del enfoque pedagógico utilizado, para enunciar después los contenidos de aprendizaje que corresponden a cada grado. Con esta forma de presentación se ha evitado la enunciación de un número muy elevado de objetivos de aprendizaje, divididos en generales, particulares y específicos, que fue característica de los programas de estudio vigentes hasta 1992 y que en la práctica no ayudaba a distinguir los propósitos formativos fundamentales de aquéllos que tienen una jerarquía secundaria.

En el caso de asignaturas centradas en el desarrollo de habilidades que se ejercitan de manera continua en este caso en lo que

respecta a las operaciones numéricas en matemáticas, se han establecido ejes temáticos para agrupar los contenidos a lo largo de los seis grados.

Estos ejes son:

- Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- Medición.
- Geometría.
- Procesos de cambio.
- Tratamiento de información.
- Predicción y azar.

Cambios Principales al programa anterior.

Los cambios principales se refieren fundamentalmente al enfoque didáctico. Este enfoque coloca en primer término el planteamiento y resolución de problemas como forma de construcción de los contenidos matemáticos.

En relación con los contenidos se han hecho los siguientes cambios:

Se eliminaron los temas de lógica y conjuntos por su ineficacia como contenido de la educación primaria.

Los números negativos como objeto de estudio formal, se transmitieron a la escuela secundaria.

Se aplazó la introducción de las fracciones hasta el tercer grado y la multiplicación y división con fracciones pasó a la secundaria. A cambio de ello se propone un trabajo más intenso sobre los diferentes significados de la fracción en situaciones de reparto y medición.

Las propiedades de las operaciones (asociativa, conmutativa y distributiva) se utilizan sólo como herramientas para realizar, facilitar o explicar cálculos.

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

Se trabaja el volumen de cubos y prismas, el volumen de cilindros y pirámides se transfirió a la escuela secundaria.

La noción de temperatura y el uso de grados centígrados y fahrenheit se introduce en sexto grado.

Se utilizan únicamente las fórmulas del área del cuadrado, rectángulo y triángulo; el área de otras figuras se calcula a partir de su descomposición en triángulos, cuadrados y rectángulos.

Los contenidos de Estadística se incluyen en el eje "Tratamiento de la información"; en este eje se incluye también un trabajo de análisis de

información contenida en imágenes y se analiza e interpreta la información presentada en gráficas y en documentos tales como el periódico, revistas y enciclopedias.

El tema de "Probabilidad", presente en los programas anteriores de todos los grados, se incluye bajo el nombre de "La predicción y el azar" y se introduce a partir del tercer grado.

La anterior descripción sobre el programa de la Modernización y las reformas que se han hecho a los anteriores programas ha sido con el fin de establecer que el problema que se investigó (el algoritmo de la multiplicación) se ha venido llevando a cabo en el período en que estuvieron vigentes los anteriores programas de estudio. Sin embargo hemos puesto en práctica en el presente ciclo algunos juegos y actividades que se nos recomiendan en el paquete de libros que se nos proporcionó al inicio de clases en el mes de septiembre, con el fin de mejorar nuestro trabajo.

CAPITULO III
METODOLOGIA

CAPITULO III METODOLOGIA

A. Metodología

Para desarrollar la presente investigación, se propone el análisis de algunas metodologías y estrategias didácticas que se sugieren en los programas de estudio y libros de texto, así como la experiencia docente que el profesor de grupo aporte para sistematizar la reflexión de la enseñanza de las matemáticas.

Los métodos que se pusieron en práctica para que los alumnos comprendieran el algoritmo de la multiplicación, son el inductivo y el deductivo, pues estos son los más adecuados para esta asignatura.

El método es deductivo cuando se procede de lo general a lo particular. El profesor presenta conceptos o principios, definiciones o afirmaciones, de las cuales van siendo extraídas conclusiones y consecuencias, o se examinan casos particulares sobre la base de las afirmaciones generales presentadas.

El método es inductivo cuando el asunto estudiado se presenta por medio de casos particulares, sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige.

1. Actividad docente.

a. Utilidad de la multiplicación.

Se le presenta al alumno un problema; Luis fue a la tienda a comprar 2 kilos de manzanas y 3 kilos de naranjas, el kilo de manzanas costó N\$3.00 y el kilo de naranjas N\$2.00 ¿Cuánto tuvo que pagar?

Seguramente habrá niños que contesten inmediatamente y darán una respuesta, a continuación se les harán algunas preguntas como:

- ¿Qué operaciones utilizaron para resolver este problema?
- ¿Cuándo haces multiplicaciones?
- ¿Para qué sirve la multiplicación?
- ¿Es importante saber multiplicar?
- ¿Podrías decirme qué es una multiplicación?

Las cuales se harán con la finalidad de saber hasta qué punto comprenden el concepto de multiplicación, así como su utilidad en la vida práctica.

b. Uso de las unidades, decenas y centenas.

Nuestro sistema de representación de los números se basa en el uso de diez cifras: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, y dos reglas.

La primera regla consiste en agrupar los elementos de una colección de diez en diez: diez unidades hacen una decena, diez decenas hacen una centena, diez centenas hacen un millar.

La segunda consiste en usar la posición de las cifras de un número para representar cada tipo de agrupamiento.

Estas dos reglas facilitan mucho, además de la escritura de los números, los procedimientos para sumarlos, restarlos, multiplicarlos y dividirlos. Es muy común que los alumnos y las personas en general sepan escribir los números y operar con ellos pero que, al mismo tiempo ignoren las dos reglas en las que se basan los procedimientos que usan.

En este juego que se realizará a continuación, los alumnos trabajarán sobre la primera regla, la de los agrupamientos de diez en diez, para profundizar su conocimiento sobre el sistema decimal de numeración y sobre los procedimientos para sumar y restar.

JUEGO: EL CAJERO.

En este juego, las unidades, decenas y centenas se representan con corcholatas de colores. Los jugadores van reuniendo unidades y las van cambiando por decenas. Gana el primero que obtenga una centena.

Material.

- Dos dados comunes con puntos del 1 al 6 para cada equipo.

- Para cada equipo una caja con 40 corcholatas azules, 40 corcholatas rojas y una corcholata amarilla.

1. El maestro organiza a los alumnos en equipos de tres a cinco niños.

2. Entrega a cada equipo dos dados y una caja con las corcholatas azules, las corcholatas rojas y una corcholata amarilla.

Pueden jugar sobre una mesa o en el piso.

3. La primera vez que juegan, el maestro escribe en el pizarrón el valor de las corcholatas.

- La corcholata azul vale uno.

- La corcholata roja vale diez corcholatas azules.

- La corcholata amarilla vale diez corcholatas rojas.

4. En cada equipo se ponen de acuerdo para que uno de los integrantes sea el cajero. Al niño que le tocó ser el cajero se le entregan los dados y la caja con las corcholatas.

5. En su turno, cada jugador lanza al mismo tiempo los dados y entre todos obtienen la suma de los puntos.

6. El cajero entrega al jugador que lanzó los dados tantas corcholatas azules como puntos haya obtenido. Por ejemplo, si un dado cayó en el seis y el otro en el cinco, el cajero entrega once corcholatas azules.

7. Cuando los jugadores que lanzan los dados reúnen diez corcholatas azules, le pueden pedir al cajero que se las cambie por una roja y cuando reúnen diez rojas le pueden pedir que se las cambie por una amarilla.

8. Gana el juego el jugador que obtenga primero la corcholata amarilla.

9. Devuelven todas las corcholatas y le toca a otro niño ser el cajero.

2. El algoritmo.

El proceso del algoritmo de la multiplicación, parte de la comprensión de los procesos matemáticos en los cuales se basa dicho algoritmo tales procesos son:

- Concepto de Multiplicación.

Noción intuitiva de que al multiplicar un número por otro lo que se hace es sumar o repetir tantas veces lo que indique la operación

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 486 \\ X \quad \quad \quad \\ \hline 1944 \end{array} = \begin{array}{r} 486 \\ + 486 \\ \quad 486 \\ \quad \quad 486 \\ \hline 1944 \end{array}$$

En esta noción se muestra la idea de repetición, que relaciona la adición con la multiplicación en ejemplos concretos y abstractos.

JUEGO: DILO CON UNA CUENTA.

Objetivo: Con este juego los niños reafirman su conocimiento sobre las operaciones de multiplicar al sumar repetidas veces cierta cantidad de números para obtener un mismo resultado.

Material.

- 5 juegos de tarjetas de números y signos de suma y multiplicación como el que a continuación se muestra para cada equipo:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	+	-											

1. El maestro organiza a los niños en equipos de 5.
2. Entrega a cada equipo 5 juegos de tarjetas.
3. Anota en el pizarrón varias cuentas de multiplicar, mismas que cada equipo tratará de resolver mediante la suma repetida de una cifra según lo indique la operación, las cuales anotará en su cuaderno después de haber manipulado las tarjetas.

EJEMPLO:

$$\begin{array}{r}
 \text{X} \quad 126 \\
 \quad \quad 2 \\
 \hline
 252
 \end{array}
 =
 \begin{array}{r}
 126 \\
 + \quad 126 \\
 \hline
 252
 \end{array}$$

4. Ganará el equipo que resuelva más rápido y acertadamente las operaciones.

3. Valor posicional.

Noción de que cada cifra según su posición, tiene un valor relativo y absoluto, es decir, idea de que las cifras con que se expresa un número representa diferentes agrupamientos de los cuales derivan su valor.

EJEMPLO:

C	D	U	C	D	U	C	D	U
5	9	6	3	7		2		

Para que los niños comprendan mejor el sistema de numeración es necesario que reflexionen sobre las reglas de escritura de los números.

Una de las reglas que se usa para escribir los números es la regla de posición.

Por ejemplo: Con las cifras 7, 2, 5, se pueden escribir seis números diferentes de tres cifras.

752 725 572 527 275 257

Estos números son diferentes porque el valor de cada cifra cambia dependiendo de la posición que ocupa en el número. Así, el 7 del

752 representa al 700, el 7 en 572 representa al 70 y el 7 de 257 representa al 7.

JUEGO: GUERRA DE CARTAS.

Objetivo: En este juego los niños, al aplicar esta regla de escritura de los números, tienen oportunidad de representar los números colocando las cifras donde mejor les convenga para comparar números.

Material.

- Un juego de 40 cartas con números del 0 al 9 para cada equipo.

- Cada juego de cartas se forma con cuatro tarjetas con el número 0, cuatro con el número 1, así hasta cuatro con el número 9.

1. El maestro organiza al grupo en equipos de dos a cuatro niños.

2. Entrega a cada equipo un juego de tarjetas.

3. Cada equipo revuelve las cartas y las coloca sobre la mesa con los números hacia abajo.

4. Uno de los niños elige un número entre 100 y 999, lo escribe en un papelito y lo pone sobre la mesa para que todos lo vean.

5. El niño que se acerque más al número elegido se anota un punto. Si hay empate, los niños que empataron son ganadores y se anotan un punto cada uno.

6. Otro niño elige un número y sigue jugando.

7. El juego termina después de diez rondas.

8. Gana el niño que acumule más puntos.

4. Propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la adición.

Noción de que al multiplicar un número, éste se separa en partes y que el producto final es el resultado de la suma de las multiplicaciones parciales.

EJEMPLO:

$$\begin{array}{r} 245 \\ \times 32 \\ \hline 490 \\ 735 \\ \hline 7840 \end{array}$$

En esta noción se recalca el orden y acomodo de las cifras para lograr un alineamiento.

JUEGO: ¿QUE HACER CON TANTAS FICHAS?

Objetivo: Mediante este juego los niños podrán obtener productos parciales para después ser sumados y así propiciar el uso de la ley distributiva de la multiplicación.

Material.

- 100 fichas para cada equipo.
- Papel y lápiz.

1. El maestro organiza al grupo en equipos de 4 niños.
2. Entrega a cada equipo 100 fichas.
3. Les indica que acomoden las fichas por hileras en dos grupos.
4. Que multipliquen el número de hileras por la cantidad de fichas de cada hilera.
5. Que sumen los dos productos de cada multiplicación.
6. El juego termina después de trabajar con las fichas 10 veces o antes si han comprendido el procedimiento.
7. Gana el equipo que termine primero y que resuelva bien las operaciones.
8. Después de que los niños hayan adquirido cierta habilidad para obtener los productos manejando las fichas, se les proporcionarán a los niños multiplicaciones para que las resuelvan de acuerdo a la actividad que han realizado.

EJEMPLO:

Si acomodaron 10 hileras de 7 fichas cada una y 4 hileras de 7 fichas cada una,

$$10 \times 7 = 70 \quad \text{y} \quad 4 \times 7 = 28$$
$$70 + 28 = 98$$

- Sumar todas las hileras y multiplicarlas por el número de fichas de cada hilera en forma vertical.

EJEMPLO:

$$\begin{array}{r} 10 + 4 = 14 \text{ hileras } \times 7 \text{ fichas} \\ \\ \begin{array}{r} 14 \\ \times 7 \\ \hline 28 \text{ ----- } 7 \times 4 \text{ porque son 5 unidades.} \\ 70 \text{ ----- } 7 \times 10 \text{ porque es una decena.} \\ \hline 98 \end{array} \end{array}$$

9. Sugerimos que posteriormente se realice esta última actividad con mayor número de fichas o reuniendo dos equipos para que realicen multiplicaciones donde el multiplicando sea de 3 ó 4 dígitos y el multiplicador de 2 dígitos.

B. Evaluación

Por costumbre, una evaluación difícilmente se considera como tal si no está hecha por escrito. Sin embargo, cuando estamos conscientes de que el aprendizaje constituye un proceso y que el avance del mismo no necesariamente se expresa en determinado momento como un punto terminal con ciertas características. El concepto de evaluación adquiere otro sentido.

El niño aprende cuando se enfrenta a conflictos cognitivos; entonces duda, investiga, formula y pone a prueba hipótesis, se equivoca, reflexiona, formula nuevas hipótesis y busca respuestas por distintos procesos de razonamiento.

Así pues, la mejor evaluación que puede llevar a cabo el maestro es la que realiza permanentemente durante el año; ésta surge de la observación interesada y cuidadosa de cada uno de los alumnos.

C. Juicio crítico

La realización de este trabajo con los niños nos permitió analizar más a fondo el programa y los materiales que se nos proporcionan a través de la Dirección de Educación y de la Mesa Técnica de la X zona escolar, los cuales nos fueron de mucha utilidad.

Al llevar a cabo cada uno de los juegos y actividades con los niños, nos dimos cuenta que los niños se entusiasman mucho porque les gusta competir y trabajar en equipo, al mismo tiempo que aprenden, se divierten y conviven con sus compañeros.

Una de las ventajas que vimos en nuestros alumnos es que los niños más introvertidos y más lentos para trabajar y captar los contenidos de aprendizaje, al entusiasmarse con cada una de las actividades de los juegos, se agiliza más su mente y el tiempo les parece poco para seguir trabajando.

Considero que aún nos falta mucho para mejorar este trabajo pero a través de la práctica se irá perfeccionando.

Me siento satisfecha con los resultados de este trabajo ya que los niños comprendieron a través de cada uno de los juegos el objetivo principal que es la comprensión del algoritmo de la multiplicación, por lo cual de ahora en adelante trataré hasta donde sea posible de investigar más a fondo cada uno de los temas de todas las áreas y hacer más amenas y divertidas las clases para que los niños a través de actividades y juegos pongan toda su creatividad, su imaginación y sobre todo sus deseos de aprender cada día más.

La relación maestro-alumno siempre ha sido de respeto en ambas direcciones así como de comunicación y comprensión hacia las dificultades que se han presentado día tras día.

En lo que respecta a la relación entre cada uno de los alumnos, ésta fue de cooperación y solidaridad ya que esto se logra a través del trabajo en equipo y de esta manera adquieren un compromiso grupal al hacer las cosas.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La escuela tradicionalista no toma en cuenta los intereses del sujeto por lo que el conocimiento lo posee el maestro y éste lo deposita en los alumnos recayendo en él toda la actividad. Esta actitud del maestro relega al alumno al no sentirse motivado por las actividades.

En los salones de clase la metodología más usada por los profesores para impartir matemáticas es la forma tradicional a pesar que en los programas se proponen medios por los cuales el sujeto puede abordar las matemáticas palpando su aplicación y uso.

El estudio de las matemáticas con frecuencia es rechazado por considerarse una ciencia difícil. este sentir se transmite a los niños y muchos de ellos están predispuestos a rechazarla.

La mecanización y la memorización son los medios que proporciona la escuela por lo que tanto el niño como el adulto se apropian de las operaciones matemáticas de una manera unidireccional utilizando estos medios.

Las Matemáticas como ciencia no escapa a los tropiezos pedagógicos, que se desprenden de las actitudes del maestro y de la misma escuela como institución.

SUGERENCIAS

SUGERENCIAS

1. Se recomienda a los compañeros maestros, que lean más a fondo y se apoyen en el programa de educación primaria, y en el libro "*Juega y aprende Matemáticas*", los cuales les proporcionarán los medios más eficaces y entretenidos para que los alumnos aprendan al mismo tiempo que se divierten.

2. Que tanto en la escuela como en el hogar se estimule a los alumnos a aprender a través de juegos que favorezcan la adquisición de conocimientos en los aspectos en que se encuentren deficientes con ayuda de los padres de familia.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- BALDOR, Aurelio. *Aritmética Teórico Práctica*. Editorial Códice. Madrid, 1979.
- DELVAL, Juan. *Epistemología y Enseñanza*. Editorial Laia. Barcelona, 1985.
- EZPELETA, Justa y Elsie Rockwell. *Escuela y Clases Subalternas: Otra historia cotidiana*. C.I.E.A. del I.P.N. México, 1982.
- G. NERICI, Imideo. *Hacia una Didáctica General Dinámica*. Editorial Kapelusz. Buenos Aires, 1973.
- ROCKWELL, Elsie. *De huellas, bardas, y veredas: Una historia cotidiana en la escuela*. C.I.E.A. del I.P.N. México, 1982.
- S.E.P. Secretaría de Educación Pública. *Programa de Educación Primaria. Tercer grado*. México, 1986.
- S.E.P. Secretaría de Educación Pública. *Plan y Programas de Estudio de Educación Básica Primaria*. Editorial Fernández. México, 1993.
- S.E.P. Secretaría de Educación Pública. *Juega y Aprende Matemáticas*. Editorial Fernández. México, 1992.

U.P.N. *La Matemática en la Escuela I*. S.E.P. México, 1985.

U.P.N. *La Matemática en la Escuela III*. S.E.P. México, 1990.

VILLALPANDO, José Manuel. *Manual de Psicotécnica Pedagógica*.

Editorial Porrúa. México, 1969.