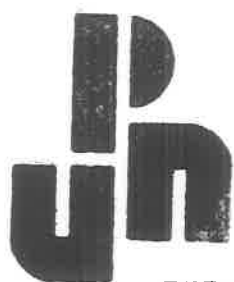


SECRETARÍA DE EDUCACIÓN CULTURA Y DEPORTE
SECRETARÍA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA
SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR



UNIVERSIDAD
PEDAGÓGICA
NACIONAL

UNIDAD UPN 28 A



PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACION
EN LA ESCUELA PRIMARIA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO
EN EDUCACION PRIMARIA PRESENTA

JULIO LORA SOBERANES

CD. VICTORIA, TAM.

JULIO DE 1994



SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.
DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION



PNG - 11/1/94

Cd. Victoria, Tam., a 25 de julio de 1994

**C. PROFR. JULIO LORA SOBERANES
P R E S E N T E**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: **Propuesta Pedagógica para el Aprendizaje de la Multiplicación en la Escuela Primaria**, opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor el C. Profr. Homero Medellín Soto, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

**ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



SECUDE
Subsecretaría de Servicios Educativos
Dirección de Educación Media - Superior
Superior y Extraescolar.

**LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN.**

DEDICATORIA

A MI FAMILIA:

Por su apoyo y comprensión.

A MIS ASESORES:

Por su colaboración , guía y amistad.

TABLA DE CONTENIDOS

PAGINA

INTRODUCCION

I. DELIMITACION DE LA PROBLEMÁTICA.

I.1. Contexto institucional.....	3
I.2. Contexto social.....	9
I.3. Análisis curricular.....	12
I.4. Práctica docente.....	14
I.5. Planteamiento del problema.....	16
I.6. Justificación.....	17
I.7. Objetivos.....	18

II. MARCO TEORICO.

II.1. Antecedentes históricos de la matemática.....	21
II.2. Sistemas de numeración.....	26
II.3. Lenguaje matemático.....	29
II.4. Concepto de número.....	30
II.5. La suma y la sustracción.....	36
II.6. La multiplicación.....	39
II.7. Fundamentos epistemológicos.....	43
II.7.1. Empirismo.....	44
II.7.2. Racionalismo.....	44
II.7.3. Constructivismo.....	45
II.8. Fundamentos filosóficos.....	47
II.8.1. Materialismo mecanicista.....	47
II.8.2. Idealismo.....	48

II.8.3. Materialismo dialéctico.....	48
II.9. Fundamentos psicológicos.....	49
II.9.1. Conductismo.....	50
II.9.2. Cognoscitívsmo.....	51
II.9.3. Psicogenética.....	54
II.10. Fundamentos pedagógicos.....	63
II.10.1. Escuela tradicional.....	63
II.10.2. Escuela nueva.....	65
II.10.3. Pedagogía operatoria.....	66
III. ESTRATEGIA METODOLOGICA.	
III.1. Pedagogía operatoria.....	69
III.2. Papel del alumno.....	71
III.3. Papel del maestro.....	71
III.4. Padres de familia	72
III.5. Entorno.....	72
III.6. Metodología.....	73
III.7. Técnicas y recursos.....	73
III.8. Evaluación.....	74
IV. DESARROLLO DIDACTICO.	
IV. 1. Juegos para el aprendizaje de la multiplicación.	78
IV. 2. Estrategia didáctica.....	82
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	85

INTRODUCCION

Es indudable que el maestro se enfrenta a innumerables dificultades en la realización de su trabajo; extensos programas educativos, una enorme carga administrativa, entre otros más. En el presente trabajo se realiza un análisis de la práctica docente cotidiana, en el que se plantea el problema que enfrenta el alumno de sexto grado para resolver los problemas que implican la multiplicación, porque dicho aprendizaje no ha sido adquirido en los grados anteriores y la forma en que se realiza el proceso enseñanza-aprendizaje no permite la vinculación teoría-práctica. Del cual se desprende la intención del docente de modificar el proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación.

En la segunda parte se explican en forma breve los antecedentes históricos de las matemáticas, los sistemas de numeración, la construcción del concepto de número y las operaciones básicas de suma, resta y multiplicación.

También se plantean algunos elementos teóricos de diferentes fundamentos epistemológicos, filosóficos, psicológicos y pedagógicos. De esta fundamentación se selecciona una metodología que permite modificar la práctica docente en la cual el alumno deja de ser un receptor de conocimientos para ser partícipe en la construcción de los mismos.

Finalmente se presenta de forma esquemática una estrategia didáctica para el aprendizaje de la multiplicación, dentro de un concepto constructivista.

CAPITULO I.
DELIMITACION DE LA PROBLEMÁTICA.

I.I. Contexto Institucional.

Por medio de la educación adquirimos gran parte de nuestras habilidades y conocimientos. El lugar privilegiado para adquirir esos conocimientos es la escuela.

La educación pública incorpora las pautas culturales que el Estado establece, a las diferentes clases y sectores de la población, por eso es un instrumento privativo del Estado en todas sus modalidades.

En México durante los últimos treinta y cinco años se han emprendido diferentes reformas educativas con la finalidad de resolver los problemas principales de carácter educativo, algunos de éstos son: la reprobación, la deserción y el rezago.

A pesar de la gran cobertura en la extensión del servicio educativo de educación primaria, aún no se logra incorporar la totalidad de niños en edad escolar existentes en nuestro país.

Por lo que respecta a la reprobación y deserción, por ejemplo en el Estado de Tamaulipas durante el ciclo escolar 1989-1990, se inscribieron en educación primaria 361932 alumnos de los cuales terminaron 338926 y aprobaron 308804.

Con lo anteriormente expuesto se puede apreciar claramente que estos problemas no han sido superados.

Existen algunos factores a los cuales se atribuye la reprobación y la deserción. Estos pueden ser relacionados con el proceso enseñanza-aprendizaje como: la preparación deficiente de los maestros y la inadecuación de métodos y programas de estudio; otros que se relacionan con problemas socioeconómicos,

geográficos y políticos.

Así como a nivel nacional existen problemáticas, en cada una de las escuelas enfrenta diferentes problemas.

En el aprendizaje de las matemáticas una de las dificultades más importantes, es la resolución de problemas. La abstracción que implica la comprensión de los mismos es uno de los elementos que contribuyen por tal dificultad. También lo son la escritura, la expresión simbólica de la relación de datos por medio de una ecuación, la expresión algorítmica del problema apoyada con objetos, y la expresión simbólica de la solución.

En la Escuela Primaria José Ma. Morelos y Pavón se presentan dificultades en la resolución de problemas donde se aplica la multiplicación. De los 21 alumnos que integran el grupo un promedio del 61 % no domina las tablas de multiplicar del 2 al 9, esto ocasiona que al tratar de solucionar problemas donde se aplique la multiplicación, requiera de mucho tiempo para su realización y en algunas ocasiones los resuelva erróneamente.

También es notorio el desinterés que manifiestan ciertos alumnos en el aprendizaje de las matemáticas. Así mismo no se esfuerzan por realizar los ejercicios matemáticos por considerarlos complejos.

Por medio de la educación el Estado trata de conservar y potenciar sus formas de dominio de las clases subalternas y por medio de ella mantener la estabilidad social. Para ello establece políticas educativas con la finalidad de normar su organización. Una política educativa se define como un grupo de disposiciones gubernamentales que, con fundamento en la legislación en vigor,

integran una doctrina coherente y utilizan determinados instrumentos administrativos, para lograr los objetivos fijados al Estado en materia de educación.

En México el Estado a través del Artículo Tercero Constitucional y la Ley General de Educación rige los fines de la educación.

El Artículo Tercero establece que la Educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, al mismo tiempo que fomente amor y respeto por México y la conciencia de solidaridad social e internacional, en la independencia y la justicia.

Este es congruente con la Ley General de Educación que establece como fin primordial del proceso educativo la formación del educando. Para que éste logre el desarrollo armónico de su personalidad deberá asegurársele la participación activa, su sentido de responsabilidad y su espíritu creador, ejercitando una reflexión crítica en el educando.

En la escuela primaria el desarrollo integral del individuo no se logra porque la mayoría de los contenidos se transmiten en forma expositiva donde el alumno es quien recibe los conocimientos.

La Escuela Primaria José Ma. Morelos y Pavón de acuerdo a los grados que se atienden es de organización completa, su turno es matutino.

La planta de maestros está integrada por un director, un auxiliar de la dirección, doce maestros y un intendente. Actualmente tiene 331 alumnos que están distribuidos en doce grupos de primero a sexto, existiendo dos grupos por grado.

La Asociación de Padres de Familia de la escuela cuenta con 214

miembros, su función principal es satisfacer las necesidades materiales del edificio escolar. La asistencia a las asambleas de padres de familia convocadas por la directiva, es menor a la mitad del total de sus integrantes, por lo que se ven obligados a tomar decisiones o acuerdos, para dar soluciones a las necesidades requeridas.

El director de la escuela es la máxima autoridad y es quien asigna el grado y el grupo a cada maestro.

La hora de entrada, en formación, el director generalmente hace observaciones y sugerencias a los alumnos en cuanto a puntualidad, asistencia, aseo y cumplimiento de las tareas escolares, y los motiva para que estudien. Si hay un asunto que considere importante para ser tratado con el personal docente, convoca a reuniones de Consejo Técnico.

El Consejo Técnico en cuyo carácter de cuerpo colegiado tiene como fin estudiar: todas las situaciones problemáticas que se someten a su consideración y plantear soluciones que permitan dar mayor fluidez y efectividad al trabajo escolar; también asuntos relacionados con la elaboración de planes de trabajo, selección de métodos y procedimientos que hagan más favorable la participación de los alumnos en las diversas actividades del trabajo escolar, planeación y realización de actividades cívico culturales, entre otras.

Las reuniones de dicho consejo regularmente son de carácter informativo o para tratar asuntos referentes a convocatorias sobre concursos, enviados por la Supervisión Escolar u otra dependencia, abocándose más a la organización de actividades para

realizar las fiestas de Navidad, del Día del Niño, Día de la Madre y el Programa de Fin de Cursos. Y no se tratan asuntos referentes a problemas relacionados con la Práctica Docente, que podrían plantearse en estas reuniones para proponer alternativas para su solución.

En la escuela está organizada la cooperativa escolar, ésta es una actividad que vinculada con el desarrollo del programa escolar de cada área, representa un apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo, en matemáticas, el alumno cuando vende, aplica las operaciones aritméticas de la suma, la resta y la multiplicación y también propicia situaciones reales para problematizar. Sin embargo, en la realidad cuando se problematiza no se consideran estas situaciones ni las actividades de la cooperativa se vinculan con el desarrollo del programa, por lo que a cada grupo corresponde la venta, la consideramos una pérdida de tiempo para las actividades docentes.

La función que desempeña el auxiliar de la dirección es hacer la reproducción de las pruebas que requiera el maestro de grupo, atender los grupos cuando alguno de los docentes falta y ayudar al director en la organización de la documentación escolar.

Los maestros además de conducir el proceso enseñanza-aprendizaje realizan otras actividades que interfieren con dicho proceso, como son llenado de documentación, control de ahorro, rifas entre otras.

La Inspección Escolar realiza generalmente dos visitas a la escuela durante el año escolar. La supervisión que realiza es que el docente tenga la lista de asistencia, avances programáticos,

boletas de calificaciones, programas, libros de texto y material didáctico, además constatar datos estadísticos del grupo y la asistencia de los alumnos durante ese día.

En estas supervisiones no se investiga si existe algún problema de carácter educativo, por lo que si se le presenta al maestro, él debe buscar la mejor forma de solucionarlo.

La escuela cuenta con doce aulas, una dirección, servicios sanitarios para hombres y mujeres, un teatro al aire libre que sólo es utilizado en las ceremonias de honores de cada lunes y en los programas culturales que se realizan durante el año escolar, una cancha de basquetbol la cual es utilizada para la formación de los alumnos en la hora de entrada a clases y los alumnos la utilizan para jugar durante el recreo, para efectuar otro tipo de actividades relacionadas con el trabajo docente sólo es usada por dos o tres grupos para realizar la clase de educación física, sus condiciones materiales en general son buenas.

La orientación e iluminación de las aulas es la adecuada, la ventilación no es suficiente, sobre todo en la temporada de calor, esto ocasiona malestar e incomodidad en los alumnos y repercute en la Práctica Docente.

La escuela se encuentra ubicada a un costado de un bulevar, esto propicia que durante el transcurso del horario de clases, constantemente se ve interrumpido por el exceso de ruido que producen los vehículos que transitan por ahí.

La relación que se da entre maestro-alumno se encuentra moldeada por características formales, éstas están matizadas por una relación espontánea y afectuosa.

La relación maestro-maestro se da por medio de la comunicación, en ella no existe un intercambio de experiencias, reflexiones, consultas que se puedan incorporar en la toma de decisiones en el trabajo docente.

Interacción maestro-director se da en un ambiente de cordialidad en el cual el directivo sugiere sobre actividades que requieren de la participación del maestro con el grupo, en la relación con la comunidad y en el cumplimiento del programa escolar .

I. 2. Contexto Social.

La Escuela Primaria se localiza en la Villa de Antiguo Morelos, perteneciente al municipio de Antiguo Morelos, en el Estado de Tamaulipas.

Esta Villa tiene aproximadamente 3017 habitantes, cuenta con los servicios públicos siguientes: energía eléctrica, agua potable y drenaje. Con estos servicios también cuenta la escuela y son muy importantes para el buen funcionamiento de las condiciones materiales.

Los medios de transportes que existen son: autobuses y taxis. En cuanto vías de comunicación, por la población pasa la carretera nacional México-Laredo y la carretera Barra de Navidad. Los medios de transporte y las vías de comunicación con que cuenta la comunidad son muy importantes, porque permiten a los habitantes trasladarse a cualquier parte del estado o a otro estado de la república, además las vías de comunicación permiten la

comercialización de los productos agrícolas, ganaderos, que se producen en el municipio con otros municipios o estados de la república.

Para la atención de la salud existe una clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social y una de la Secretaría de Salubridad y Asistencia y con dos consultorios médicos. Las clínicas ofrecen apoyo a la escuela en cuanto a pequeños accidentes y enfermedades que se presentan en los alumnos. La escuela es el centro de proyección y difusión de todas las campañas que realizan y también participa en coordinación con el Centro de Salud en un programa de Salud Escolar, con el cual se detectan problemas audio-visuales en los alumnos con la finalidad de solucionarlos.

En lo que se refiere a Educación cuenta con un Jardín de Niños, dos Escuelas Primarias, una Secundaria Técnica y una extensión de Colegio de Bachilleres Técnicos y Agropecuarios. Es muy importante que la población cuente con un Jardín de Niños ya que en él, el niño adquiere determinada maduración y las bases para los aprendizajes posteriores como los de lecto-escritura y las matemáticas que se adquieren en la primaria. La escuela secundaria ofrece una alternativa para que los alumnos realicen sus estudios a nivel medio básico y además ofrece tecnologías que pueden ser aplicadas en la región con la finalidad de obtener recursos económicos. La existencia de una escuela de nivel medio superior, ofrece la oportunidad a los egresados de la secundaria de continuar sus estudios sin necesidad de trasladarse a otra población, lo que implicaría muchos gastos para la deteriorada economía de sus familias y quizás este hecho propiciaría que no

continuaran sus estudios.

En el DIF Municipal se dan cursos de Corte y Confección, Belleza y taquimecanografía. Estos cursos tienden a ofrecer otra alternativa de ahorro o ingresos económicos para las señoras o jóvenes que asisten a ellos.

La principal actividad económica a la que se dedica la población es la agricultura, sembrándose principalmente caña de azúcar, maíz y frijol. Las actividades relacionadas con el cultivo, siembra y cosecha de la caña de azúcar son los que generan más fuentes de empleo.

La mayor parte de los padres de familia se dedican a realizar trabajos como jornaleros, su salario es mínimo, por lo que no les alcanza para satisfacer sus necesidades prioritarias, así como tampoco pueden comprar a sus hijos el material indispensable requerido en la escuela.

Antiguo Morelos es la cabecera municipal, aquí se localiza la Presidencia, la Oficina del Registro Civil y la Inspección Escolar.

Las fiestas tradicionales de esta localidad son: Todos los Santos, Día de la Virgen de Guadalupe, la Feria del Pueblo y Semana Santa. Estas fiestas tienen gran influencia en la Práctica Docente porque cuando se llevan a efecto algunos alumnos no asisten a la escuela y propicia que la programación que se tenía planeada no se realice.

La interacción que se establece entre la escuela y la comunidad es la participación en las ceremonias cívicas, tomando gran importancia el desfile que se realiza cada año para conmemorar el

inicio de la Revolución Mexicana, en el cual la Escuela siempre participa. También el programa cultural para celebrar el Día de la Madre.

Las expectativas de los padres de familia en cuanto a la educación de sus hijos, es para algunos, que sólo terminen su educación primaria, para que al terminar desempeñen algún trabajo, para otros ven en la educación una forma de progreso, aspirando a que sus hijos continuen estudiando con la finalidad de que lleguen a ser profesionistas o técnicos y así obtengan un salario mejor.

I. 3. Análisis curricular.

Con la Educación Primaria se busca la formación integral del niño que le permita tener una conciencia social y convertirse en agente de su propio desarrollo y de la sociedad a la que pertenece. Este fin es congruente con lo establecido en el Artículo Tercero y la Ley Federal de Educación.

Los objetivos generales de Educación Primaria son: Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano. Desarrollar el pensamiento reflexivo y la conciencia crítica. Identificar, plantear y resolver problemas. Integrar y relacionar los conocimientos en todas las áreas de aprendizaje.

En la Educación Primaria el propósito del área de matemáticas es que: " El niño utilice la matemática como instrumento para

(1)
comprender, interpretar y transformar la realidad. "

El propósito del área de matemáticas en sexto grado es que : "El alumno emplee los conocimientos adquiridos durante los grados anteriores para resolver problemas con fundamento en razonamientos lógicos, argumentando sus puntos de vista."⁽²⁾

La enseñanza-aprendizaje de la multiplicación está establecida en los programas de educación primaria desde el segundo grado, en los cuales se plantean contenidos en donde el alumno debe resolver problemas que impliquen la multiplicación de un dígito por otro dígito; a partir de tercer grado establecen contenidos que implican problemas con números de dos cifras y el uso del algoritmo de la multiplicación; en cuarto grado plantean contenidos que contienen problemas en los cuales se aplique la multiplicación de tres o más factores; en quinto grado establecen contenidos en los que se plantean problemas donde se aplique la multiplicación con uno o dos de las otras operaciones aritméticas como son la suma, la resta o la división. Por lo que el alumno al llegar a sexto grado debe tener ya afianzado el conocimiento que adquirió en los años anteriores con respecto a la multiplicación, sin embargo el educando de este grado presenta dificultad para resolver problemas en los cuales se aplique la multiplicación, por lo que no se puede cumplir con el propósito de este grado y el de la educación primaria.

Las sugerencias metodológicas para la enseñanza de los contenidos

(1) SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Programa ajustado para la modernización educativa. p. 51

(2) Idem.

de las matemáticas, es que se parta de situaciones problemáticas que permitan al alumno enlazar nociones y nuevos conocimientos en el contexto de situaciones reales. También que al plantear cualquier problema se tengan presentes las tres etapas para su solución: objetiva, gráfica y simbólica.

Las actividades sugeridas deben estar relacionadas con sus vivencias e intereses para lograr una mayor comprensión del problema planteado.

Algunos contenidos son planteados desde esta perspectiva, pero debido a la falta de tiempo, por tener que tratar otras áreas de aprendizaje del grado, la mayoría de los contenidos son abordados sin que se parta de una situación problemática, ni tienen relaciones con sus vivencias. Son problemas planteados por el maestro para abordar los contenidos propuestos por el programa.

La información contenida en el libro de texto es mínima, ésta no es suficiente como fuente de consulta para el alumno, éste es más libro de ejercicios. Algunos de los contenidos que se encuentran en los programas no se localizan en el libro del alumno, la secuencia de los contenidos no es la misma.

La mayoría de los ejercicios que plantea el libro de texto le da prioridad a la representación simbólica y gráfica.

I. 4. Práctica docente.

El maestro conduce el proceso enseñanza-aprendizaje en forma expositiva, en el cual se hace uso y abuso del lenguaje oral, en

donde el alumno recibe pacientemente y repite lo que el docente dice. Este tipo de educación es la que Paulo Freire denomina bancaria, en la cual la única acción de los alumnos es la de recibir los depósitos, guardarlos y archivarlos. En pocas ocasiones se da oportunidad al alumno de participar activamente en dicho proceso.

El docente le da prioridad a la memorización de datos, fechas y conceptos que él considera importantes. La única fuente de información son los libros de texto, pocas veces se recurre a otras fuentes de consulta.

El programa es usado como guía para seguir la secuencia que ahí se establece.

No es común que el alumno esté en contacto directo con los objetos de conocimiento donde puede ser factible.

En la Práctica Docente los materiales más comunes usados en el desarrollo de la misma son: pizarrones, libros de texto, gises, cuadernos, lápices, lapiceros. De vez en cuando se utilizan láminas que contienen explicaciones o dibujos acerca de los contenidos didácticos.

La enseñanza de las matemáticas se lleva a efecto por medio de ejemplificaciones, donde el maestro realiza un ejercicio y los alumnos observan cómo lo hace, posteriormente ellos realizan ejercicios similares. El aprendizaje del alumno es mecánico, de este modo el educando memoriza el proceso de resolución de problemas planteados por el docente, sin importar si éstos fueron comprendidos o no, sólo le interesa que se llegue al resultado y además memorizan fórmulas para solucionar áreas, perímetro y

volúmenes.

En estas prácticas docentes se reproducen las formas de enseñanza con las cuales el maestro fué enseñado. Esta reproducción es por imitación y se realiza seleccionando y utilizando elementos de diversas prácticas escolares de la historia de la formación personal. Algunas son la memorización de contenidos, fórmulas, conceptos y la mecanización de las tablas de multiplicar. Esta mecanización consiste en repetir oralmente y hacer cada una de las tablas de multiplicar una o varias veces o realizar varias multiplicaciones sin referirse a ningún problema en particular.

I. 5. Planteamiento del Problema.

En la escuela primaria, el docente al abordar los contenidos matemáticos, generalmente lo hace, presentándolos desvinculados de la realidad del niño, predominando en su enseñanza la memorización de conceptos y la mecanización de procedimientos. Los alumnos de sexto grado presentan dificultades en la solución de problemas donde aplica la multiplicación, porque para resolver un problema tiene que repetir toda la tabla de multiplicar del número por el cual está multiplicando, por ejemplo, 7×8 el alumno empieza $7 \times 1 = 7$, $7 \times 2 = 14$... hasta llegar al $7 \times 8 = 56$ y esto lo hace con cada uno de los números que multiplica. Esto propicia que el alumno en la solución de un problema se tarde mucho y como no sabe bien las tablas, en ocasiones se equivoca lo que motiva que dicho problema sea

resuelto erróneamente. A pesar de esto, el alumno demuestra un cierto dominio del procedimiento que se sigue para resolver las operaciones, pero al plantearseles, la aplicación de esta operación en otros contextos diferentes al que fueron aprendidos, no puede resolverlos.

Por lo que se considera necesario el planteamiento de alternativas que permitan al proceso enseñanza-aprendizaje apartarse del tradicionalismo y en las que el alumno participe en la construcción del conocimiento.

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente interrogante.

¿ Cuáles son las estrategias teóricas-metodológicas que propicien un aprendizaje constructivo de la multiplicación en la escuela primaria ?

I. 6. Justificación .

Las matemáticas en la actualidad es considerada como una herramienta indispensable en todas las áreas del conocimiento. Dentro del currículo de las matemáticas de la educación primaria la multiplicación ocupa un lugar esencial, ya que por medio de ella se resuelven muchos problemas que plantean los contenidos programáticos y los que se presentan en la vida diaria, además sirve de base para la adquisición de otros contenidos de aprendizaje. La enseñanza-aprendizaje se inicia desde segundo

grado, por lo que alumno de sexto grado debiera tener un conocimiento firme de esta operación, sobre todo de las tablas de multiplicar de tal manera que le sirva de apoyo para resolver los diversos problemas que plantean los contenidos de sexto grado como son los de cálculo de áreas, perímetros y volúmenes, cálculo mental de las cuatro operaciones fundamentales, resolución de problemas que impliquen la conversión de monedas y medidas extranjeras y muchos más que se le presentan en su vida cotidiana. Sin embargo al tratar de resolver los problemas que plantean dichos contenidos, los alumnos de sexto tienen dificultad porque el aprendizaje de esta operación no se ha logrado.

Es importante que el alumno logre el aprendizaje de la multiplicación en los grados anteriores al sexto, y lo realice en una forma constructiva considerando sus intereses y la realidad circundante.

Tomando en cuenta la importancia de la multiplicación dentro de la enseñanza de las matemáticas, es necesario encontrar alternativas didácticas que faciliten este aprendizaje mediante estrategias que permitan la actividad del niño y que la apropiación del conocimiento se realice en un proceso grupal donde se permita la integración teoría-práctica.

I. 7. Objetivos.

Los objetivos que se pretenden lograr son:

- Proporcionar alternativas didácticas para la enseñanza de la multiplicación.

- Propiciar la participación activa del niño en la solución de problemas donde se aplique la multiplicación.

- Fomentar en el alumno el desarrollo de la capacidad creativa en el aprendizaje de las tablas de multiplicar.

- Modificar el proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación.

CAPITULO II.
MARCO TEORICO.

II. 1. Antecedentes históricos de matemáticas.

Se desconoce exactamente ¿cómo?, ¿cuándo? y ¿por quién? fué por primera vez establecido que el dominio del número y la forma fueran útiles para explicar el mundo.

Ya los babilonios se distinguen como matemáticos y posteriormente los egipcios; estas matemáticas como todas las ciencias pregregias, son más empíricas que deductivas.

Con el nacimiento de la filosofía aparece con mayor fuerza que nunca la necesidad humana de explicar la realidad, y para ello la razón busca todos los instrumentos a su alcance. En esta búsqueda la matemática queda establecida para el resto de la historia de la ciencia.

Los griegos le dieron gran impulso al pensamiento matemático, con éste se orientó a la ciencia de occidente en el sentido de explicar la realidad por medio del número y la forma. Los griegos dan origen al arte de la demostración deductiva de las matemáticas.

A partir de entonces es muy significativo el enlace que muestra entre matemáticas y filosofía, por lo que los primeros investigadores de la naturaleza hayan sido en mayor o menor grado matemáticos.

El inicio de la racionalización de los fenómenos que dan en el mundo, consiste en una enumeración de los objetos o hechos de conocimientos para después hacer una medición de las dimensiones o de la intensidad de los fenómenos por medio de una comparación de unidades

creadas por el hombre. (3)

Esto parece ser la razón por la cual las matemáticas y la filosofía se desarrollaron paralelamente entre los pensadores griegos, al efectuarse la primera consideración científica de la realidad.

La matemática para Pitágoras es la sola ciencia y los números resultan la esencia de la realidad. El número alcanzó en su doctrina un sentido mágico, al suponer que todo es y puede ser explicado por él.

Heráclito establece su visión del mundo "como un devenir sujeto a medida, lo que equivale a decir racional y posible de consideración matemática."⁽⁴⁾

Leocipo y Demócrito crean el atomismo, éste empezó siendo una mera especulación para explicar la construcción del mundo. En la actualidad la realidad del átomo es demostrada plenamente.

Alrededor del año 300 antes de c., Euclides escribió trece libros de elementos de geometría, en los que explica el conocimiento de su tiempo en esta materia y sus propios descubrimientos. También crea una estructura lógica deductiva utilizada en la actualidad como obra primordial en geometría y como modelo de un sistema racional perfectamente articulado.

Arquímedes es considerado el más notable científico de la antigüedad porque emprende a gran escala un análisis matemático los fenómenos físicos que considera. Es un precursor del moderno

(3) M. Navarrete, M. Rosembaum y M. Rayan. La matemática en la escuela I. p.89.

(4) Ibid. p. 91

método científico y de las matemáticas aplicadas de nuestros días.

Toda ciencia en particular en sus relaciones con las matemáticas pasa por cuatro fases que son: empírica, experimental, analítica y deductiva.

En el transcurso de sus investigaciones con la realidad los físicos griegos fueron capaces de completar estas cuatro fases

Primero enumeraron los elementos del mundo, tal como hizo Empédocles, por ejemplo. Midieron también longitudes, superficies, volúmenes y aún dimensiones más complicadas como la velocidad, y reflexionaron profundamente en ella, como Zenón de Elea. Usaron la geometría combinada con el álgebra para encontrar una incógnita por medio de una determinada proporción, como lo hizo Tales para hallar la altura de la pirámide. Y también asentaron principios físicos axiomáticos, como son el principio de flotación y la ley de la palanca de Arquímedes. (5)

Durante la edad media los musulmanes absorben la matemática griega y logran grandes avances, en álgebra particularmente, que influyen notablemente para el resurgimiento del siglo XVII, con lo que se inicia el movimiento científico no interrumpido hasta nuestros días, el cual se distingue del de etapas anteriores porque el conocimiento avanza a un ritmo más acelerado. Corresponde a Descartes ser el iniciador de la filosofía moderna, al mismo tiempo que colabora al adelanto de las matemáticas, fundando la geometría analítica.

Los astrónomos: Copérnico y Kepler, y los físicos y astrónomos: Galileo y Newton, son los pilares de la nueva ciencia, cuando toca el momento de establecer explicaciones matemáticas de la realidad a un nivel sin límites.

(5) Ibid. p. 102

La teoría geocéntrica de Ptolomeo se mantuvo durante 1400 años, por lo que Copérnico para poder negar esta teoría y crear la teoría heliocéntrica, tuvo que llegar a conclusiones posibles solamente usando las matemáticas y la observación. Copérnico sentó las bases para que Kepler estableciera en forma rigurosamente matemática las leyes de los movimientos de los astros. Y Galileo, inicia el estudio de la astronomía con métodos refinados de observación, usando el telescopio que él mismo construyó y perfeccionó, buscando pruebas que rebatieran la teoría geocéntrica. Newton con la ley de la gravitación universal expresada por medio de una ecuación algebraica, corona la obra de los tres astrónomos y matemáticos.

Galileo da gran importancia a la observación para la cual funda la astronomía telescópica y manifiesta en forma definitiva, que a fin de lograr la comprensión de los fenómenos del mundo, el lenguaje que ha de usarse debe ser el lenguaje matemático, y además le da gran impulso a las matemáticas aplicadas.

En el proceso de matematización del mundo la importancia de Galileo es fundamental, porque establece el método combinado de experimentación con la búsqueda de un esquema matemático, al cual referir las causas y consecuencias de un proceso dado.

Kepler es quién ejemplifica las ideas griegas de que lo que existe en un cosmos, es expresable a través de fórmulas matemáticas.

También durante el siglo XVII Napier publica su tabla de logaritmos, Descartes crea la geometría analítica, y Newton y Leibniz elaboran independientemente el cálculo diferencial e

integral, que refuerza el instrumento matemático usado para indagar sobre los mecanismos de lo que existe. Roberto Boyle por medio de sencillas relaciones matemáticas establece el comportamiento de los gases.

El apogeo de la ciencia en el siglo XVII encarna en Newton, quién logra explicar el comportamiento del mundo entero a través de fórmulas matemáticas.

El avance de las matemáticas ha continuado hasta nuestros días, su campo de aplicación es inmenso por lo que: " La ciencia matemática continuará su evolución mientras exista la humanidad creando conceptos cada vez más abstractos, pero paradójicamente (6) cada vez más efectivos para explicar la realidad".

En el avance de las matemáticas se han fortalecido sus rasgos característicos que son: su carácter abstracto, su precisión, su rigor lógico, el irrefutable carácter de sus conclusiones y la amplitud de sus aplicaciones.

Su carácter abstracto se refiere a que maneja conceptos o números que no es necesario relacionarlos con objetos concretos.

Su precisión es porque para que un teorema sea aceptado dentro de las matemáticas, tiene que ser rigurosamente demostrado por un razonamiento lógico.

Para llegar a un resultado matemático se realiza a través de un razonamiento minucioso y a fuerza de demostraciones, en el que se distingue su rigor lógico, de tal forma que sea convincente e irrefutable.

La amplitud de sus aplicaciones de las matemáticas las podemos

(6) Ibid. p. 132

ver en la vida social y privada. La industria y la tecnología moderna requieren de las matemáticas, la cual desempeña un papel fundamental para su desarrollo. Las ciencias en general, en mayor o menor grado, también hacen uso de ella.

II. 2. Sistemas de numeración.

Durante el desarrollo de las matemáticas el hombre ha empleado diversos sistemas de numeración. El sistema de numeración de base 10 es una creación intelectual del hombre que se da durante este desarrollo y es de gran utilidad para conceptualizar las cantidades y operar con ellas.

El origen de los sistemas de numeración se da en la prehistoria.

Desde el momento en que el hombre empezó a pensar, debió ir dándose cuenta de las relaciones cuantitativas que se daban entre los objetos que lo rodeaban. La primera idea de número que tuvo el hombre debió parecerse a la que encontramos en niños muy pequeños y en algunas tribus primitivas, consistente en a cierta idea de "numerosidad" percibida de forma inmediata, como una cualidad más de los grupos de objetos. (7)

La percepción directa que el hombre hacía del total de todas las cosas no le permitían valorar cantidades superiores a tres o cuatro elementos y se excedía de esta cantidad empleaba el inconmesurable muchos.

Una de las primeras formas de dominar y registrar las cantidades

(7) Rosa Sellares y Merce Bassedas. La matemática en la escuela I
p. 50

que el hombre utilizó fué el principio de correspondencia, para aplicarlo se auxiliaba de soportes materiales de todo tipo, como son: piedras, conchas, huesitos, frutas secas, incisiones en los huecos de los árboles; o del mismo cuerpo como los dedos y las articulaciones. Este principio lo realizaba apareando cada uno de los objetos de la realidad, con cada uno de los elementos que empleaba como soporte. Un ejemplo del empleo de este principio es el bullae mesopotámico (XV a.de C.) el cual consistía en una vasija de arcilla en forma de bolsa, en cuyo interior contenía tantas bolitas o fichas de arcilla, como elementos de la cantidad de animales o cosas que se querían registrar.

El principio de correspondencia fué un medio que durante mucho tiempo era suficiente para satisfacer las necesidades de registro de cantidad del ser humano. Sin embargo este principio expresa tan sólo una enumeración de un grupo de objetos sin tener la noción del número. Por lo que debido a las necesidades de contar y registrar las cantidades, el hombre fué desarrollando poco a poco la noción de número abstracto. Una vez que construyó la serie numérica, pudo contar y emplear el principio de base, éste lo aplicó primero a la numeración hablada. La base 10 es la que más ha utilizado el hombre en la historia de la numeración.

Si se agrupan todos los sistemas de numeración escrita y se toma en consideración el papel que en ellos ha desempeñado el coeficiente de la potencia de base, se pueden diferenciar tres grupos: los sistemas aditivos, los híbridos y los posicionales.

Los sistemas aditivos contienen un número limitado de signos numéricos sin relación alguna unos de otros. Su yuxtaposición

requiere de la suma de sus valores correspondientes. Ejemplos de este tipo de sistema son: el sistema jeroglífico egipcio, utilizado desde finales del IV milenio a. de C., la numeración cretense (XXII a. de C.), la azteca (XII-XIII d. de C.) y la numeración romana. Así mismo los sistemas alfabéticos como el hebreo y el griego.

De la necesidad de evitar la repetición de signos que requiere el uso de los sistemas aditivos aparecen los sistemas híbridos que se distinguen por hacer uso del principio multiplicativo, que muy poco se manifiestan ya en alguna notación de tipo aditivo. En ellos aparece tanto la potencia de la base como el coeficiente. Ejemplos de este tipo de numeración son: la de Akkal (9 a. de C.) de origen sumerio o el utilizado en Etiopía.

Los Sistemas posicionales a los que pertenece el sistema de numeración decimal que utilizamos, se distinguen por abstenerse de la representación de la potencia de base y por asignar un valor cambiante a las cifras, según el lugar que tienen en la escritura de los números. El principio de valor posicional apareció por primera vez en Babilonia, a comienzos de segundo milenio a. de C., también lo emplearon los astrónomos mayas (siglos III a IX) y los sabios chinos antes de nuestra era. Donde se manifiesta con mayor ingeniosidad es en la India, su aplicación está registrada en el año 595 de nuestra época.

" El descubrimiento del principio de posición y el del 0 han constituido, sin duda alguna, la etapa decisiva y de una evolución sin la que no se podría imaginar el progreso de las

(8)
matemáticas, de la ciencia y de la técnica moderna".

Los árabes adoptaron el valor posicional y el cero, como resultado de sus contactos con los pueblos de la India y lo transmitieron a Europa en siglo X y su uso se generaliza hasta el siglo XVI.

"El repaso a la historia de la numeración permite constatar cómo hombres muy alejados en el tiempo y en el espacio han elegido las mismas vías para llegar a resultados muy semejantes".
(9)

II. 3. Lenguaje matemático.

En este desarrollo histórico el hombre desde la antigüedad requirió de símbolos escritos, utilizando principalmente la pintura para representar los hechos o fenómenos que sucedían a su alrededor y que desempeñaban el papel que tiene actualmente la escritura, el de un medio de comunicación.

La humanidad se desenvuelve en un mundo simbólico que es producto de la convencionalidad o común acuerdo de la sociedad. El lenguaje matemático requiere de este simbolismo para representar gráficamente sus conceptos. Las representaciones gráficas enlazan dos términos que son: significado y significante gráfico.

(8) Ibid. p. 53

(9) Idem.

El significado es el concepto o la idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad que lo exprese gráficamente, mientras que el significante gráfico es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dicho significado. (10)

Es indispensable para que una representación gráfica se constituya como tal, el sujeto establezca una relación entre el significante y su significado.

El lenguaje matemático es arbitrario y convencional, porque los significantes no tienen ninguna relación con el significado que representan. Es convencional porque requirió de un acuerdo o convención social, para determinar el significado de cada significante. También este lenguaje es universal porque en todos los países del mundo las representaciones gráficas de las matemáticas representan los mismos conceptos.

II. 4. Concepto de número.

Las operaciones lógicas de clasificación, seriación y correspondencia están en íntima relación con el número y éste surge de la combinación de las tres.

La clasificación consiste en agrupar sistemáticamente los elementos de un grupo de objetos en clases conforme a ciertos criterios que definen su pertenencia a las mismas.

En el proceso de construcción de las primeras clasificaciones el niño sigue dos métodos: en uno procede de conjuntos pequeños en

(10) Miriam Nemirovsky y A. Carvajal. La representación gráfica. La matemática en la escuela I. p. 61

donde toma como criterio cualidades comunes limitadas, y posteriormente los reúne en colecciones más grandes (método ascendente); o comienza por grandes colecciones, tomando como criterio características comunes más generales y los subdivide posteriormente en pequeñas colecciones (método descendente). En el desarrollo del dominio de la clasificación en el niño se distinguen 3 etapas: la primera es llamada etapa de colecciones de figura (2 1/2 a 5 años) en la que el niño dispone de objetos uno a uno tomando en cuenta sus semejanzas y diferencias, hasta obtener una configuración espacial (filas, círculos, cuadrados, etc.), sin planeamiento total previo. En esta etapa no existe un criterio lógico que se conserve a lo largo del proceso de clasificación.

En la segunda etapa la de las colecciones no figurales (5 1/2 a 7-8 años), el niño es capaz de formar pequeños conjuntos sin forma espacial diferenciable en subconjuntos, todavía no posee el dominio total de las relaciones de inclusión entre un conjunto y un subconjunto. Por ejemplo, si se le dan al niño unas manzanas y unas peras y se le pide que ponga todas las frutas que van juntas, él pone juntas en un conjunto todas las manzanas y en otro todas las peras.

La tercera etapa, la de la clasificación operatoria. En este estadio se da la coordinación entre comprensión y extensión de clase, y el dominio de las estructuras jerárquicas de la clasificación, y así mismo el de la relación de inclusión. Se consigue aproximadamente a los 8 años. Por ejemplo en este estadio empleando las mismas frutas reunirá en un sólo conjunto

todas las frutas, para después dividirlo en subconjuntos.

La seriación consiste en ordenar los elementos de un conjunto según sus dimensiones, crecientes o decrecientes (por ejemplo de tamaño, color, temperatura, etc.). En el desarrollo del dominio de la seriación se observan las siguientes etapas:

Primer estadio (hasta los 5 años aproximadamente) las relaciones mayor que y menor que, aún no son todavía establecidas por el niño, y logra construir series por parejas o pequeños conjuntos (una pequeña y una grande), pero incoordinable entre sí. Por ejemplo, si se le dan al niño diez tablitas de diferente tamaño, el niño tomará una grande y una pequeña realizando series por parejas.

Segundo estadio (de 5 a 6 1/2 o 7 años). El niño logra construir series por ensayo y error, o sea por tanteos empíricos, que forman relaciones semirreversibles, pero todavía no operatorias. Por ejemplo, empleando las diez tablitas de diferente tamaño, el alumno toma una tablita cualquiera, luego otra cualquiera y la compara con la anterior y decide en qué lugar la va a colocar en base a la comparación que realiza con cada nueva tablita. Así construye la serie en la medida que compara cada una de las tablitas.

Tercer estadio, (6 o 7 años). El niño puede anticipar los pasos que tiene que dar para construir una serie, lo hace siguiendo un método sistemático, consistente en buscar por comparaciones, dos a dos (por ejemplo el más pequeño de los elementos aparente, luego el más pequeño de los que quedan, etc.). Cuando llega a esta etapa el método que sigue ya es operatorio. Por ejemplo

utilizando las mismas tablitas, empieza con la más pequeña y luego con la más pequeña de las que quedan, hasta llegar a completar la serie.

En el estadio operatorio el niño ya ha construido dos elementos fundamentales de las relaciones de seriación que son la transitividad y la reversibilidad.

La transitividad se da cuando el niño puede establecer por deducción, la relación que entre dos elementos que no han sido comparados anteriormente, a partir de las relaciones que se realizaron entre otros dos elementos. Por ejemplo: si B es mayor que A, y C es mayor que B, entonces C es mayor que A, y a la inversa si A es menor que B y B es menor que C, entonces A es menor que C.

La reversibilidad significa que a toda acción u operación le corresponde una acción u operación inversa. Por ejemplo: a la acción de separar corresponde la acción de juntar; si establecen las relaciones de mayor a menor, también se pueden establecer las relaciones de menor a mayor; y a una suma le corresponde una operación inversa que es la resta.

La Correspondencia, consiste poner en relación uno a uno cada elemento de dos conjuntos.

En los niños se observa que cuando quieren establecer la correspondencia término a término entre dos conjuntos pasa también por tres etapas.

Primer estadio, (4 a 5 años). No logra la correspondencia término a término. Por ejemplo si se muestran cinco o seis botones rojos alineados entre sí, sobre una mesa, existiendo un espacio entre

cada uno de ellos y se le pide al alumno que ponga igual número de botones blancos junto a la fila. El niño alineará los botones blancos de manera que ocupen la misma longitud que los rojos, sin preocuparse de su número ni de que cada botón blanco se corresponda con un botón rojo.

Segundo estadio (5 a 6 1/2 años). El niño logra establecer la equivalencia término a término, pero sin equivalencia durable. Por ejemplo si colocamos los mismos botones rojos, en la misma posición. El niño hace corresponder cada botón rojo con un botón blanco y asegura que existe el mismo número en ambos. Sin embargo si se efectúa una transformación en la configuración: desplazar la fila de los botones rojos de manera que quede más larga, el niño pensará que el número de botones rojos y blancos ya no es el mismo, sino que hay más botones en la fila más larga.

Tercer estadio (operatorio a partir de los 6 1/2 años). El niño logra la correspondencia término a término, independientemente de las transformaciones en la disposición espacial de los elementos. Utilizando el mismo ejemplo de los botones el alumno logra la conservación de correspondencia, poniendo igual cantidad de botones blancos que los había en la fila, independientemente de las transformaciones que hagamos con las filas de los botones.

La noción de conservación de número pasa también por tres estadios.

Primer estadio (4 a 5 años). El niño no puede realizar un conjunto equivalente cuando compara totalmente dos conjuntos. El niño sólo logra la conservación de los primeros números del uno al cinco, con base en la percepción. Por ejemplo si se le pide al

niño que cuente los elementos de un conjunto, lo hace saltando elementos, saltando números o volviendo a contar varias veces el mismo elemento.

Segundo estadio (5 a 6 1/2 años). Es un estadio entre la no conservación y la conservación de número. Por ejemplo si existen dos colecciones formadas de diferente longitud, el alumno contará para fijarse si tiene el mismo número de elementos, sólo después de haber contado cada colección afirmará la equivalencia de la cantidad y sólo tendrá validez para ese caso en particular.

Tercer estadio (operatorio a partir de 6 1/2 años). El niño logra hacer un conjunto equivalente y conservar la equivalencia. Existe la conservación de número. Por ejemplo se presenta una fila de ocho fichas blancas, el alumno logrará hacer un conjunto equivalente de fichas. Después de que ya realizó el conjunto equivalente se modifica la configuración de la fila de fichas blancas, éstas se colocarán en círculo, el alumno dirá que tiene el mismo número de elementos, porque no se le agregó ni quitó ningún elemento.

Hablar de número es hablar de una propiedad numérica de un conjunto o clase de objetos. Cuando se piensa en un número, se piensa en una infinidad de conjuntos que tienen un determinado número de elementos.

Para clasificar un conjunto en base al número, se agrupan los conjuntos del número determinado y se separan todos los conjuntos que no se ajusten a la misma propiedad numérica. Por ejemplo se va a clasificar un conjunto de 3 elementos y se encuentran otros conjuntos de 2 y 4 elementos. se separan los de 2 y 4 elementos

porque no tienen la misma propiedad numérica. Y los que tienen 3 forman clases de conjuntos que tienen la misma propiedad numérica.

Las clases de conjuntos que tienen la misma propiedad numérica forman el aspecto cardinal del número que surge de la clasificación.

Para realizar una serie numérica es necesario formar clases de conjuntos equivalentes y seriar esas clases. De la seriación de esas clases de conjuntos, dará como resultado el aspecto ordinal en función de la relación (+1) ó (-1).

El niño maneja el concepto de número cuando logra establecer entre dos conjuntos que tienen la misma cantidad de elementos, por medio de la correspondencia biunívoca y que ningún cambio en la configuración de los conjuntos modifica el número de elementos y asegura que es el mismo número, sea cualquiera la modificación espacial en los conjuntos.

II. 5. La suma y la sustracción.

Cuando utilizamos el signo " + " se piensa generalmente que indica agregar una cantidad a otra para obtener una mayor a ambas, como consecuencia de la transformación que nuestra acción de agregar produjo sobre la cantidad inicial. En el caso del signo " - " , ocurre lo mismo, sólo que se obtiene una cantidad menor, a consecuencia de haber quitado algo a la cantidad inicial.

En los siguientes ejemplos se puede ver que ninguno de los dos signos (+ , -) remiten siempre a lo mismo.

En el caso del signo + :

Se puede utilizar para indicar que determinados números están representando las diferentes partes que integran una misma cantidad. Por ejemplo $6 + 3$ es una forma de representar el número 9.

También el signo " + " funciona como transformador de una cantidad. Por ejemplo: Pedro tenía N\$ 3.00 y su papá le dió N\$ 8.00, al sumar $3.00 + 8.00$ para encontrar el resultado, el signo (+) está indicando una transformación de la cantidad 3.00 que se modifica al agregar 8.00 y se obtiene como resultado una nueva cantidad 11.00.

En el caso del signo " - ".

El signo (-) remite a una transformación de una cantidad. Por ejemplo: tenía N\$ 9.00 y perdí N\$ 2.00 . ¿Cuánto me queda? Al resolver el problema con la operación $9.00 - 2.00 = 7.00$, el signo (-) remite a una transformación de la cantidad 9.00 en 7.00 por quitarle 2.00.

También el signo " - " o la operación de la resta implica relacionar dos medidas, para encontrar la diferencia entre ellas.

En el problema: Luis tiene 13 años, Angel tiene 9 años. ¿Cuántos años es mayor Luis?. La operación $13 - 9$ que es necesaria para encontrar el resultado, no indica que se le quitan años a Luis y que se le deje con menos edad a causa de la edad de Angel.

A los problemas que para solucionarlos solamente se requieren de la suma o de la resta, se les llama problemas de estructura

aditiva. Los problemas de estructura aditiva se clasifican en seis categorías que son:

- 1a. categoría: Dos medidas se componen para dar una medida.
- 2a. categoría: Una transformación opera sobre una medida para dar una medida.
- 3a. categoría: Una relación reúne dos medidas.
- 4a. categoría: Dos transformaciones se componen para dar una transformación.
- 5a. categoría: Una transformación opera sobre un estado relativo (una relación) para dar un estado relativo.
- 6a. categoría: Dos estados relativos (relaciones) se componen para dar un estado relativo. (11)

Las transformaciones representan las alteraciones de las medidas de un conjunto de objetos porque pueden agregar (+) o quitar (-) elementos de ese conjunto.

En la escuela primaria los problemas que se suele proponer al niño, caen sobre todo dentro de la primera y segunda categoría, y en ocasiones en la tercera. Los ejemplos siguientes corresponden a esas categorías de problemas.

1a. categoría: Juan tiene 27 aguacates y Roberto tiene 35 aguacates. Tiene en total 62 aguacates.

La ecuación correspondiente $27 + 35 = 62$ donde el + significa, la adición de esas dos medidas.

27 es la medida del conjunto de aguacates de Juan.

35 es la medida del conjunto de aguacates de Roberto.

62 es la medida del conjunto-unión de los dos primeros.

2a. categoría. Si Ignacio tiene 46 aguacates y regala 7 aguacates ¿Cuántos aguacates le quedan?

(11) I. Velázquez y otros. La adición y la sustracción. La matemática en la escuela III. p. 101

	medida		transformación		medida
Ecuación	46	-	7	=	39

Si Jorge tiene 32 canicas y luego gana 9 canicas. ¿Cuántas canicas tiene en total?

	medida		transformación		medida
La ecuación del problema es:	32	+	9	=	41

3a. categoría. Graciela tiene 10 años, su hermana Bertha tiene 4 años menos que ella. Entonces Bertha tiene 6 años.

	medida		relación		medida.
Ecuación	10	-	4	=	6

II. 6. La multiplicación.

La multiplicación es una operación aritmética que para lograr su aprendizaje, el alumno tiene que haber adquirido anteriormente el de la suma y la resta.

Como en el caso de la suma (+) o de la resta (-), en las que se suele pensar que cada uno de los signos remite siempre a lo mismo; agregar en el caso de la suma y quitar en el caso de la resta. En la multiplicación se piensa que es una suma abreviada, pero no es así, porque la función del cero en ambas operaciones

es diferente.

En la suma es el elemento neutro, es decir, es el elemento que al combinarse con cualquier número, da como resultado este último número. En la multiplicación es el elemento absorbente, porque al multiplicarlo por cualquier otro número, lo transforma en sí mismo.

Es evidente entonces que la función del cero en la multiplicación es justamente contraria a la que realiza en el caso de la suma.

Algo parecido sucede con relación al 1. Sumar 1 a cualquier número natural, da como resultado el sucesor de este último. Multiplicar por 1 cualquier número natural, da como resultado este último número. El 1 en la multiplicación es el elemento neutro y desempeña la misma función que cumple el cero en el caso de la suma.

Al sumar realizamos dos acciones concretas que son: agregar o reunir.

Pero si se multiplica, no se agrega, ni se reúne, sino que se establece una correspondencia en la que a cada elemento del conjunto inicial, le corresponde un conjunto de elementos del estado final.

En los ejemplos siguientes se ven las acciones, que se realizan con la suma y la multiplicación respectivamente, esquematizándolos.

Pedro tenía 6 canicas y compró 3. ¿ Cuántas tiene ahora ?

Estado inicial (E.I.) Operador (OP.) Estado final.

o o o o o o

agrega o o o

¿ ?

María tiene 5 rectángulos grandes y 2 rectángulos chicos.
¿Cuántos tiene en total?

Estados iniciales	Operador	Estado final
-------------------	----------	--------------



reúne

¿ ?



Luis tiene 3 cajas y quiere meter en ella 2 bastones en cada una
¿Cuántos bastones necesita?

Estado inicial	Operador	Estado final
----------------	----------	--------------

3

X 2

6

En este ejemplo se ve que el conjunto del estado inicial son
cajas y el conjunto del estado final son bastones.

Estado inicial

Estado final



Por lo que en el caso de la suma se pueden presentar dos
situaciones:

1a. Tanto el estado inicial, como el operador y como el estado
final, se refieren a elementos de la misma clase.

2a. El estado inicial y operador son subconjuntos de un conjunto
más amplio que está en el estado final. Por ejemplo:

Estado inicial	Operador	Estado final
Carritos	muñecas	juguetes

Pero en el caso de la multiplicación, el estado inicial y el estado final, corresponden casi siempre a clases diferentes, tal como en el problema de las cajas y los bastones.

Estado inicial	Operador	Estado Final
	$\uparrow \uparrow$	$\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$

Al realizar la multiplicación la operación no consiste en reunir los conjuntos del estado inicial y el operador, sino en reemplazar, por medio del establecimiento de una correspondencia, cada elemento del estado inicial por un conjunto de elementos del estado final.

En el caso de la multiplicación, el estado inicial y el estado final, no pertenecen a la misma clase de elementos, por lo que sí es absurdo agrupar elementos correspondientes a clases diferentes, es más lógico establecer correspondencia entre elementos de una clase y elementos de otra.

"El signo de la multiplicación se llama POR, porque esta operación no representa una reunión de conjuntos, sino el REEMPLAZO de un tipo de elementos POR otro tipo de elementos."⁽¹²⁾

Con lo anterior expuesto se define que la suma y la

(12) Delia Lerner De Zunino . La matemática en la escuela III.
p. 129

multiplicación son operaciones diferentes. Y en el caso de la multiplicación, se puede decir que es equivalente a una suma de sumandos iguales, porque dan el mismo resultado, pero no igual porque el desarrollo que se sigue para llegar al resultado no es el mismo.

II. 7. Fundamentos epistemológicos.

El desarrollo de la enseñanza-aprendizaje está sustentado en diversos fundamentos, los cuales tienen implicaciones en el proceso educativo. Los fundamentos que están presentes en el proceso enseñanza-aprendizaje son: epistemológicos, filosóficos, psicológicos y pedagógicos.

Dentro de la epistemología que es la ciencia que se ocupa del estudio del conocimiento, sobresalen tres corrientes que tratan de explicar como se obtiene el conocimiento y estas son: el empirismo, el racionalismo y constructivismo. Existiendo una importante oposición entre las dos primeras. Una sostiene que el conocimiento está basado sobre todo en la experiencia, a esta posición se le llamó empirismo. Y la otra sostiene que el conocimiento esta basado en la razón por ello se le llamó racionalismo. " Para el empirismo, la mente es según Lucke, un gran espejo que recibe pasivamente los reflejos del exterior, en tanto que, para el racionalismo, la mente es más activa y participa en sus propias operaciones ".
(13)

(13) D. W. Hamlyn. Teorías del aprendizaje. p. 3.

II.7.1. Empirismo.

Para los filósofos empiristas el conocimiento se obtiene a través de los sentidos y el sujeto es pasivo, ya que está subordinado a las influencias provenientes del exterior y que actúan sobre de él. En el momento del nacimiento, el intelecto del niño es como una pizarra en blanco y la experiencia procede sobre de él y le va llevando a formar múltiples conocimientos cada vez más complejos. De esta forma, a partir de las ideas más simples, asociándolas unas con otras, va creando ideas cada vez más complejas y abstractas. Los representantes de esta corriente son los filósofos Locke, Berkeley, Hume.

En la enseñanza de las matemáticas el docente considera que el alumno a través de la observación de la exposición de la clase por él va a adquirir el aprendizaje de los contenidos matemáticos

II. 7.2. Racionalismo.

Esta corriente es obra de los filósofos como Descartes, Malebranche, Spinoza y Leibniz que afirman que hay conocimientos a priori, conocimientos que el alumno tiene de una manera innata, que encuentra en sí mismo, sin menester de estar en contacto con la experiencia y por tal razón asignan una mayor importancia a los factores internos frente a los externos. Creen que hay que desconfiar de los sentidos que con frecuencia nos engañan, y que

por medio de la razón podemos descubrir los engaños de los sentidos.

Las matemáticas son las ciencias que sirven de modelo a los racionalistas. Ellos establecen que todos los conocimientos se derivan, con necesidad lógica de ciertas nociones matemáticas, que son las definiciones, los axiomas y los postulados.

En el racionalismo se concibe al alumno como un adulto pequeño, por lo que se piensa que el alumno tiene el conocimiento y la comprensión de un adulto. Dentro de esta corriente el objeto de conocimiento es pasivo y es una construcción del alumno. Este último es un elemento activo en el proceso del conocimiento. En la práctica docente el alumno adquiere el conocimientos a través de conceptos recibidos para plantearse juicios, los cuales están alejados del contacto de la realidad.

II.7.3 . Constructivismo.

Otra posición epistemológica es el constructivismo, la cual está basada en la Epistemología Genética de Piaget. La idea principal de esta corriente es que el acto de conocimiento radica en una apropiación progresiva de los contenidos de aprendizaje por parte del alumno, de tal forma que la asimilación del contenido a las estructuras del alumno no se puede separar de la acomodación de estas últimas a las características propias del objeto. La naturaleza constructiva del conocimiento se refiere tanto al niño (sujeto que conoce) como al objeto conocido. El niño y el objeto

de conocimiento aparece como el resultado de un proceso constante de construcción.

Dentro del constructivismo también subyace la adopción de una perspectiva relativista, es decir que el conocimiento siempre es relativo a un momento dado del proceso de construcción e interaccionista, esto implica que el conocimiento surge de la interacción continua entre el niño y el objeto, o más bien de la interacción que se da entre los esquemas de asimilación y las propiedades del objeto.

En la adquisición de los saberes que persigue el aprendizaje escolar, aplicando el constructivismo, el aprendizaje es producto de un proceso activo de elaboración y no sólo como una recepción pasiva de conocimientos. Por tal razón dentro de esta corriente la enseñanza debe planearse de tal forma que se propicie la interacción entre el alumno y los contenidos que tiene que aprender y el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe favorecer la actividad del alumno, frente a los objetivos del conocimiento. Por lo que el constructivismo señala que: " El alumno como cualquier ser humano, construye su propio conocimiento a través de la acción."⁽¹⁴⁾

La práctica docente apoyada en esta corriente permitirá al educando participar en la construcción de su conocimiento, por lo que los aprendizajes que adquiera, ya no serán producto de la memorización sino de la interacción de la teoría-práctica.

(14) Juan Delval. Epistemología de la enseñanza. Documento rector. PACAEP. p. 141.

II.8. Fundamentos filosóficos.

De acuerdo a la etimología de la palabra filosofía significa amor a la sabiduría. Es definida como la ciencia que se encarga del conocimiento en general.

Para tratar de explicar el proceso de conocimiento dentro de los fundamentos filosóficos existen tres corrientes que son : el materialismo mecanicista, el idealismo y el materialismo dialéctico. En cada una de estas corrientes existen tres elementos que están presentes en dicho proceso, estos elementos son: el sujeto cognoscente, el objeto de conocimiento y el conocimiento como producto del proceso cognitivo.

En la práctica docente el sujeto cognoscente está representado por el alumno y el objeto de conocimiento por los contenidos de aprendizaje.

II.8.1. Materialismo mecanicista.

En esta corriente el objeto de conocimiento actúa sobre el aparato perceptivo del sujeto, este último es considerado como un agente pasivo, contemplativo y receptivo; el conocimiento es un reflejo o copia del objeto , reflejo cuyo origen está en la relación con la acción mecánica del objeto de conocimiento sobre el sujeto.

En la práctica docente los contenidos de aprendizaje son

presentados al alumno y éste tiene que memorizarlos tal y como fueron presentados. Esto propicia la formación de alumnos pasivos y memoristas.

II.8. 2. Idealismo .

En la primera corriente predomina el objeto en la relación sujeto objeto, en esta segunda corriente que la idealista se produce todo lo contrario, el predominio corresponde al sujeto cognoscente, que percibe al objeto de conocimiento como su producción e incluso se le atribuye el papel de creador de la realidad.

En la práctica docente el profesor proporciona una enseñanza que es principalmente teórica y el conocimiento es adquirido por parte del alumno por medio de una actividad mental, existiendo una desvinculación entre la teoría y práctica, en detrimento del contacto con la realidad.

II.8. 3. Materialismo dialéctico.

En la corriente del materialismo dialéctico, tanto el sujeto como el objeto son elementos activos en el proceso del conocimiento existiendo entre ellos una constante interacción.

En esta corriente los hombres y la realidad se transforman mutuamente. Así también parte de la construcción de que el objeto

existe con independencia del sujeto, pero a la vez los considera integrando una unidad.

La base de su interacción del sujeto y el objeto se haya formada por la práctica histórica social del ser humano y sólo partiendo de la práctica es posible comprender la actividad del sujeto.

Esta interacción en nuestra práctica docente no se da por lo que es importante tomar en consideración que para propiciar la construcción del conocimiento hay que propiciar la interacción de los elementos que intervienen en dicho proceso, que son el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento. Así mismo establecer metodologías en las que se tomen en consideración los intereses y las características de los educandos.

II.9. Fundamentos psicológicos.

La psicología es la ciencia que se encarga del estudio de nuestro modo de ser, de nuestra conducta. Esta última se refiere a todo lo que hacemos, sentimos, pensamos, vivimos y estas acciones son de interés para los psicólogos.

Dentro de la psicología general se encuentra la psicología educativa que es una ciencia social que estudia tanto el proceso de aprendizaje como los mejores métodos de enseñanza.

La psicología educativa tiene dos funciones principales que son: el desarrollo de las teorías del aprendizaje y de la enseñanza, y formular indicaciones prácticas para los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Los psicólogos para tratar de explicar cuál es la naturaleza del aprendizaje han elaborado varias teorías, entre las que sobresalen las siguientes.

II.9.1. Conductismo.

Los conductistas han elaborado las teorías estímulo-respuesta, con las que explican el aprendizaje humano o la ausencia de él con relación a las reacciones o respuestas de una persona a estímulos. Estos estímulos son un acontecimiento u objeto que se puede percibir o experimentar mediante el empleo de alguno o varios de los sentidos.

Los psicólogos conductistas creen que se pueden desarrollar respuestas a estímulos a través de dos procesos que son el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante. Algunos de los exponentes principales de esta corriente son: John B. Watson, Eduard L. Thorndike, B. F. Skinner.

El condicionamiento clásico es el proceso en el cual se obtiene una conducta, que en un principio se producía a continuación de un acontecimiento, se produzca enseguida de un acontecimiento diferente.

El condicionamiento operante es el proceso en el cual una acción o conducta, continuada de una consecuencia favorable, se afianza, aumentando la posibilidad de que se repita. La consecuencia favorable se le suele llamar estímulo reforzador o refuerzo.

En los dos procesos mencionados del conductismo se emplean los

componentes básicos de estímulo-respuesta. La secuencia y la relación que existe en estos componentes para explicar el aprendizaje es diferente. En el condicionamiento clásico el estímulo se da antes y se piensa que es la causa de la respuesta. En el condicionamiento operante, primeramente se produce una respuesta y enseguida se da un estímulo reforzador, el cual se cree es el que estimula la producción de una respuesta parecida a la primera.

Para los conductistas, " el aprendizaje es producto de un proceso mecánico de tanteos"⁽¹⁵⁾.

En la práctica docente, el maestro al enseñar, dirigir, guiar, el aprendizaje lo hace a través de recompensas y castigos. Los alumnos más destacados en cuanto su aprendizaje son recompensados con buenas calificaciones y diplomas. Los alumnos que presentan bajo aprovechamiento generalmente se les asignan tareas adicionales. En ocasiones es empleado el estímulo reforzador por medio de frases como: muy bien, excelente, etc. El tipo de aprendizaje que se realiza es más informativo que formativo.

II. 9. 2. Cognoscitivismo.

Las teorías cognoscitivas a diferencia de las teorías estímulo-respuesta, explican la conducta en función de la experiencia, información impresiones, actitudes, ideas y percepciones de un

(15) Morris L. Bigge. Teorías del aprendizaje. p. 107.

alumno y de la forma en que éste las integra, organiza y reorganiza. El aprendizaje según los cognoscitivistas: " Es un cambio más o menos permanente de los conocimientos o de la comprensión , debido a la reorganización tanto de experiencias pasadas como de la información"⁽¹⁶⁾. Así mismo consideran el aprendizaje como producto de nuestro intento de dar un sentido al mundo, por tal razón empleamos todas las herramientas mentales, a nuestro alcance.

En la concepción cognoscitivista de aprendizaje se considera a los alumnos como seres activos, iniciadores de experiencias que conducen al aprendizaje, buscando información para dar solución a problemas, disponiendo y reorganizando lo que ya saben para llegar a un nuevo aprendizaje.

Un principio fundamental en la concepción de esta teoría es el de que el aprendizaje se encuentra influido y conformado por lo ya sabemos.

Dentro de esta corriente se encuentran los psicólogos de la forma o de la Gestalt, éstos se centraron principalmente en la percepción, es decir, la manera en que las personas interpretan la información que reciben a través de los sentidos.

Los conceptos más importantes que aportan los gestalistas son: los de percepción, fondo y figura. en el cual se dice que una persona contemplando cualquier escena se centra en las características más sobresalientes; atisbos, con ellos se cree que las personas pueden tener aprendizajes de repente cuando

(16) Margaret M. Clifford. Enciclopedia básica de la pedagogía. p. 290.

tiene la intuición sobre la forma en que se puede resolver un problema; y el espacio vital que es la realidad psicológica actual del individuo.

Dentro de los teóricos cognoscitivistas destacan los psicólogos Robert Gagné, David P. Ausubel y Jerome Bruner, estas comparten nociones básicas sobre el aprendizaje y la memoria, pero de ninguna manera, concuerdan con la idea de un sólo modelo de aprendizaje. Es por esta razón que no existe ninguna teoría de aprendizaje representativa en la concepción cognoscitivista.

Los teóricos conductistas como los cognoscitivistas, consideran que el refuerzo es importante para el aprendizaje, los primeros señalan que el refuerzo fortalece las respuestas y los últimos lo consideran como una fuente de retroalimentación, la cual informa que es más probable que se repita una conducta.

En el enfoque cognoscitivista " para el que aprende, el refuerzo es la disminución de incertidumbre que conduce a una sensación de dominio y comprensión".⁽¹⁷⁾

Esta corriente está presente en nuestra práctica docente, el alumno es más activo, participa más en clase al elaborar resúmenes, resolver preguntas, pero el maestro es quien establece ¿ cómo ?, ¿ dónde ? y ¿ cuándo ?. El docente al establecer estas condiciones no propicia que haya una relación mutua entre el aprendizaje y alumno.

(17) Anita E. Woolfolk y Nicolich Lorraine McCune. Teorías del aprendizaje p. 163.

II. 9. 3. Psicogenética.

Dentro de las teorías psicológicas del aprendizaje se encuentra también la teoría psicogenética. " La psicología genética es la (18) que estudia el psiquismo en su formación y transformaciones. "

Con respecto al niño la psicología genética estudia la transformación de éste en adulto. Esta teoría establece que : la psicogénesis del niño está ligada a dos géneros de condiciones, unas orgánicas, las otras referentes al medio del cual el niño recibe las causas de sus reacciones.

Dentro de la teoría psicogenética sobresale Jean Piaget, el cual cree que el desarrollo cognitivo es el resultado de la interacción de factores, tanto internos como externos al niño. El desarrollo cognitivo es el producto de la interacción del niño con el medio ambiente, en formas que cambian sustancialmente a medida que el niño evoluciona. Así también afirma que el intelecto está formado de estructuras o habilidades físicas y mentales llamadas esquemas, que el niño utiliza para experimentar nuevos acontecimientos y adquirir otros esquemas.

Piaget identificó dos funciones o procesos intelectuales que todos los seres humanos comparten. Estos procesos que modifican los esquemas, reciben el nombre de adaptación y organización.

La adaptación es un proceso que consiste en obtener información y en modificar las estructuras cognitivas previamente establecidas

(18) Albert L. Merani. Psicología y pedagogía. Colección Pedagógica. p. 273

hasta adaptarlas a la nueva información que se percibe. La adaptación es el proceso por medio del cual una persona se ajusta a su medio ambiente. La asimilación y la acomodación son dos procesos básicos que se hayan implicados en la adaptación. La asimilación es el proceso de adquisición de información. La acomodación es el proceso de cambio de las estructuras cognitivas a la luz de la nueva información.

La segunda función fundamental del desarrollo intelectual es la organización, que es el proceso de categorización, sistematización y coordinación de las estructuras cognitivas.

" La organización de las estructuras ayuda a la persona que aprende a ser selectiva en sus respuestas a objetos y acontecimientos."⁽¹⁹⁾

En la teoría de Piaget se establece que todas las personas comparten las funciones de adaptación y organización, por esta razón se les llama invariantes. Explica que todo aprendizaje cognitivo en el ser humano se realiza a través de los procesos de adaptación y organización, pero que cada persona desarrolla una estructura cognitiva única. Las estructuras a diferencia de las funciones, se le da el nombre de variantes, porque son diferentes de una persona a otra.

Según Piaget, el desarrollo del aprendizaje y la edad en la que los niños logran una determinada etapa de desarrollo, depende de fundamentalmente de cuatro factores que a continuación se describen.

(19) Margaret M. Clifford. op. cit. p. 83

La maduración: a medida que el niño crece y madura en interacción constante con el medio ambiente logra cada vez, mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos, y aumenta su campo cognitivo.

La experiencia: cuanto más experiencia tenga el niño, manipular objetos, y aplique sobre ellos distintas acciones, más observaciones introducen su marco conceptual, del conocimiento físico y del conocimiento matemático.

La transmisión social: esto implica que el niño debe estar en contacto con la información que proviene de otras personas, otros niños, de los medios de comunicación, de los libros y sobre todo de la enseñanza. Cuando dicha información se opone a la hipótesis del niño en cualquier área del conocimiento, puede producir en él distintos enfoques que son: que la información no pueda ser asimilada en ese momento; que el niño no abandone su idea, ni sienta la necesidad de construir otra hipótesis, mientras la actual le resulte satisfactoria; y que la información recibida pueda ocasionarle un conflicto, éste es muy importante en el proceso de aprendizaje, porque pone en marcha el proceso de equilibración, es decir su equilibrio intelectual se altera y el niño se ve impulsado a resolver dicho conflicto.

El proceso de equilibración. Es el factor que coordina los otros factores que intervienen en el aprendizaje (maduración, experiencia y transmisión social) y por medio de éste, el niño mantiene el equilibrio de su marco conceptual, asimilando o acomodando observaciones.

Todos los factores mencionados están interrelacionados y funcionan en interacción constante y están continuamente

regulados por el proceso de equilibración, motor primordial del desarrollo; es el que propicia que ante cada nueva experiencia nos veamos impulsados a encontrar soluciones satisfactorias.

Piaget afirma que el niño normal atraviesa por cuatro estadios principales en el desarrollo de sus estructuras cognitivas, éstos son: estadios sensorio-motriz, estadio preoperatorio, estadio de las operaciones concretas y el estadio de las operaciones formales.

El estadio sensorio-motriz que comprende del nacimiento hasta aproximadamente los 24 meses. Es el período anterior al lenguaje, durante el cual, el aprendizaje del niño, depende fundamentalmente de sus actividades físicas. Las actividades que realiza el niño se caracterizan por el egocentrismo, la circularidad y la imitación.

El egocentrismo es la incapacidad para pensar en hechos u objetos desde el punto de vista de otra persona. Se cree que los niños pequeños son completamente inconscientes de cualquier otra cosa que no sean ellos mismos.

La circularidad es la repetición de actos. En el niño existen tres tipos de funciones circulares. Durante los tres o cuatro meses, los niños repiten actos corporales simples a éstos se les llama reacciones circulares primarias. De los cuatro a los ocho meses aparecen las reacciones circulares secundarias que consisten en la repetición de acciones que implican el uso de objetos. Las reacciones circulares terciarias aparecen aproximadamente cuando el bebé tiene cerca de un año y él realiza acciones repetidas con cierto grado de variación. " Las

reacciones circulares son un medio para descubrir importantes aspectos de la realidad." (20)

La imitación es cuando el niño copia las acciones de otra persona o repite un acontecimiento. Casi al final del primer año puede copiar con bastante precisión movimientos físicos. No sólo logra imitar los movimientos y sonidos de las personas, sino también de los objetos.

En éste período el niño adquiere la noción elemental de la permanencia del objeto, ésto es, que comprende que los objetos siguen existiendo aunque no los vean.

El estadio preoperacional comprende aproximadamente entre los dos y los siete años. Piaget empleó el término operación para referirse a acciones que son llevadas a cabo mentalmente más que físicamente. El niño en éste segundo período comienza a dominar las operaciones, de ahí que se llama etapa preoperacional. El niño tiene una nueva forma de pensamiento, llamada pensamiento simbólico conceptual, que tiene dos componentes que son: el simbolismo no verbal y el simbolismo verbal.

Se puede observar el simbolismo no verbal cuando el niño emplea los objetos con fines distintos a aquellos para los que fueron creados.

El segundo componente, el simbolismo verbal, consiste en la utilización del lenguaje o de signos verbales por parte del niño. La conducta más característica del desarrollo del niño en éste estadio se centra principalmente en la adquisición y uso del lenguaje.

(20) Ibid. p. 87

El pensamiento del niño es unidimensional, es decir que sólo atiende un aspecto de una situación.

" Al principio, el lenguaje y el pensamiento del niño es egocéntrico con denominaciones idiosincráticas para los objetos y las acciones, y viendo las cosas desde su propio punto de vista"⁽²¹⁾.

Durante este estadio el niño logra el concepto de conservación de número.

Período de las operaciones concretas. Este estadio se sitúa entre los siete y los once o los doce años. En este período el pensamiento del niño se hace cada vez más lógico, adquiere la habilidad de efectuar lo que Piaget llamó operaciones:⁽²²⁾ "actividades mentales basadas en las reglas de la lógica". El niño realiza estas operaciones con ayuda de apoyos concretos.

En este período existe un gran avance en cuanto a la socialización y objetivación del pensamiento.

Dentro de las operaciones concretas que el niño llega a dominar en esta etapa está la conservación de cantidad. Piaget afirma que para que el niño pueda resolver problemas de conservación debe comprender tres aspectos básicos del razonamiento que son: identidad, compensación y reversibilidad.

Cuando se ha dominado la identidad, el alumno sabe que si no agrega o quita algo, el material sigue siendo el mismo. Con la comprensión de la compensación, sabe que una modificación aparente en una dirección puede ser compensado por un cambio en otra dirección. Y al entender la reversibilidad el niño puede

(21) Benjamín B. Lahey. Psicología educativa en el aula. p. 56.

(22) Margaret M. Clifford op. cit. p. 106.

desechar mentalmente el cambio que ha hecho.

El orden en que son adquiridos los conceptos de conservación por los niños, es más constante y están más sólidamente establecidos, que el de la edad en que lo logra. Los conceptos de conservación que adquieren este estadio son: los de longitud, los de sustancia o masa, los de superficie, los de peso y al final de éste período adquiere el concepto de volumen.

Otra operación concreta que el niño llega a dominar en esta etapa es la clasificación, que es el proceso de agrupamientos de objetos o acontecimientos de acuerdo a reglas que recalcan relaciones entre dichos objetos o acontecimientos. La clasificación depende de la capacidad del alumno para concentrarse en una sólo característica de los elementos de un conjunto y agruparlos de acuerdo con ésta.

La seriación es otra operación concreta que se consolida en este período y el proceso de crear un arreglo ordenado de mayor a menor y viceversa.

Por lo tanto en este período se consolidan las operaciones de conservación, clasificación y seriación.

El niño en esa etapa de las operaciones concretas desarrolla finalmente un sistema completo y lógico de pensamiento. Sin embargo, este sistema de pensamiento sigue dependiendo de la realidad física .

En este estadio surgen nuevas relaciones entre niños y adultos, y especialmente entre los mismos niños. Se manifiesta un cambio en el juego, en la actividad del grupo, en las relaciones verbales. Los alumnos son capaces de una verdadera colaboración en grupo,

pasando de la actividad individual, a ser una conducta de cooperación.

El estadio de las operaciones formales. Entre los once y quince años aproximadamente, los niños que han superado los anteriores estadios del desarrollo cognitivo, comienzan a efectuar operaciones formales.

En este estadio existe un pensamiento altamente lógico sobre conceptos abstractos e hipotéticos, así como también concretos.

Algunas características más importantes de este estadio son: la lógica combinatoria, el razonamiento hipotético, el uso de supuestos, el razonamiento proporcional y la experimentación científica.

La lógica combinatoria. Es un razonamiento necesario para resolver problemas considerando varias posibles soluciones.

Razonamiento hipotético. Por medio de este, el niño puede abstraer los elementos esenciales de un problema abstracto y llegar a una respuesta lógica.

El niño puede utilizar supuestos en la solución de problemas.

" El razonamiento proporcional es la capacidad para usar una relación matemática al objeto de determinar una segunda relación matemática."⁽²³⁾

Por medio de este pensamiento puede combinar ideas que ponen en relación afirmaciones y negaciones empleando operaciones proporcionales, como las implicaciones, las disyunciones y las exclusiones.

La experimentación científica. Este pensamiento permite al alumno

(23) Ibid. p. 120

formular y comprobar hipótesis de una manera sistemática, la cual indica que se han tomado en cuenta todas las soluciones posibles.

Esta teoría permite al maestro saber en qué estadio del desarrollo se encuentran los alumnos que atiende.

Los alumnos de sexto grado tienen entre 11 y 12 años, se encuentran en una edad de transición, entre el fin de la infancia y el despertar de la adolescencia, acompañado de una serie de cambios físicos y mentales. De acuerdo a la Teoría de Piaget en esta edad, también se encuentra al final de las operaciones concretas y al inicio de las operaciones formales.

Por lo que el niño de operaciones concretas puede realizar mentalmente algo que previamente haya efectuado mediante acciones físicas. Son capaces de conservar, clasificar y ordenar cosas rápida y fácilmente. Al resolver problemas es más lógico en la exploración de soluciones, utiliza generalmente el proceso de ensayo y error. No puede manejar hipótesis porque su lógica se limita a situaciones concretas.

El niño de operaciones formales se caracteriza porque puede llevar a cabo el análisis de un problema, plantear hipótesis, comprobar sistemáticamente dichas hipótesis y reflexionar sobre la solución o soluciones del problema, interpretar sus conclusiones y aplicarlas a nuevas situaciones problemáticas. Sin embargo los alumnos de sexto grado no pueden resolver problemas sobre situaciones hipotéticas por lo que todavía se encuentran en el estadio de las operaciones concretas.

II. 10. Fundamentos pedagógicos.

Etimológicamente la palabra pedagogía es el arte de enseñar o educar a los niños. A través del tiempo han existido diversas formas de educar. En los primeros decenios de nuestro siglo las escuelas se renuevan y hace progresos admirables. Las ciencias entran en la educación apoyando a esta ciencia.

II. 10. 1. Escuela tradicional.

La continuidad de la escuela tradicional se debe al hecho de que el estado la institucionaliza. En esta escuela el papel que desempeña el maestro es el de transmisor de conocimientos y es él quien organiza y dirige las actividades necesarias para que el alumno adquiera los aprendizajes, estas se desarrollan según una distribución fija. " El maestro es el modelo y el guía : a él se le debe imitar y obedecer."⁽²⁴⁾

Al desempeñar este papel el maestro es asegurar la primacía del objeto de conocimiento, en detrimento del sujeto que conoce.

El papel que desempeña el alumno, es el de un receptor de conocimiento. Y debe acostumbrarse a observar determinadas normas que son muy estrictas, las cuales le impiden librarse a su espontaneidad y sus deseos.

(24) J. Palacios J. Introducción a la historia de las ciencias y su enseñanza. p. 164.

En esta escuela son sancionados los malos alumnos con tareas adicionales. Copias, planas, trabajos suplementario y malas notas. Los buenos alumnos son recompensados con cuadro de honor o con notas de mérito, etc.

Los problemas pedagógicos son preparados, sin tomar en cuenta el grado de diferenciación de los niños a los que están destinados, en ellos se encuentra todo lo que él tiene que aprender.

Los contenidos están saturados de nombres, fechas, de geometría, de matemáticas y de muchas cosas más que carecen de sentido e importancia para los alumnos.

Con respecto a los programas y a los contenidos J. Palacios dice " hay excesivo pasto intelectual para niños que no lo necesitan, (25) ni lo pueden digerir".

En la enseñanza de esta escuela se le da gran importancia al lenguaje ya que por medio de él se transmiten los aprendizajes.

La escuela tradicional está regida por el sistema de calificaciones en donde los exámenes representan un papel muy importante y son el medio que contribuyen a la selectividad de los alumnos.

Algunas características de la escuela tradicional forman parte de nuestra práctica docente. La mayor parte del proceso enseñanza-aprendizaje que se proporciona a los alumnos es verbal, ésta se da en forma oral o es transmitida por los libros de texto, el aprendizaje se basa fundamentalmente en el lenguaje, esto propicia que las actividades prácticas muy poco se realicen. Los

(25) Idem.

exámenes son los que en ocasiones determinan las evaluaciones de los alumnos, los que al final del año escolar establecen la promoción o reprobación de los educandos.

II. 10. 2. Escuela nueva.

En contraposición de la escuela tradicional a finales del siglo XIX se inició un movimiento denominado escuela nueva cuyo propósito fué de cambiar hondamente la educación en todos sus aspectos, desde la instrucción hasta la relación maestro-alumno o la inserción de la escuela en el entorno. Dentro de esta corriente sobresale una idea, la cual es que la escuela debe favorecer la actividad del niño. Dentro de esta escuela las corrientes que sobresalen son las escuelas de Montessori, el Método Decroly y el Método de Proyectos de Dalton.

El objetivo de este movimiento se finca en una renovación de los métodos de enseñanza. Así también pugna por la actividad del niño y modifica las relaciones entre los niños y las relaciones de éstos con los maestros.

De Dewey, se repetía el pensamiento de que en la pedagogía se ha producido una revolución análoga a la de Copérnico, desde el punto y hora en que se considera al niño como el sol alrededor del cual han de moverse todos los factores de la educación, como el centro con referencia al cual todo ha de organizarse. (26)

El maestro tiene un importante papel porque debe crear

(26) Francisco Larroyo. Historia comparada de la educación en México. p. 452.

situaciones que estimulen la investigación el esfuerzo y la actividad de los alumnos para que estos lleguen a los conocimientos.

Los alumnos tienen un papel activo en la construcción del conocimiento, donde se alterna su actividad individual con la actividad del grupo.

Los programas y los contenidos son preparados tomando en cuenta el desarrollo y los intereses del niño. Las materias de enseñanza son presentadas en formas asimilables para los alumnos.

II. 10. 3. Pedagogía Operatoria.

En la escuela nueva, a consecuencia de los descubrimientos referentes a la forma como se desarrolla la inteligencia en el niño y en el adolescente, realizados por Jean Piaget, Inhelder y sus colaboradores, y posteriormente aplicados a la escuela, nace una nueva forma de enfocar el aprendizaje, cuyo fin primordial no es retener conocimientos sino producirlos, producción que no se estanca en el saber académico, sino que se amplía a los que sobre uno mismo y sobre las relaciones con los demás podemos entender. Esta concepción de aprendizaje es la que defiende la Pedagogía Operatoria. Los objetivos principales de esta pedagogía son:

Hacer que todos los aprendizajes se basen en las necesidades y en los intereses del niño.

Tomar en consideración en cualquier aprendizaje la génesis de la adquisición de conocimientos.

Ha de ser el propio niño quien elabore la construcción de cada proceso de aprendizaje, en

el que se incluyen tanto los aciertos como los errores ya que éstos son también pasos necesarios en toda construcción intelectual.

Convertir las relaciones sociales y afectivas en tema básico de aprendizaje.

Evitar la separación entre el mundo escolar y el extraescolar. (27)

En el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, los niños son quienes eligen el tema de trabajo y lo que desean saber, de esta manera se están respetando sus intereses.

En la elección del tema de trabajo es indispensable que se pongan de acuerdo, que aprendan a respetar y aceptar decisiones de grupo después de haber tenido la oportunidad de defender sus propios puntos de vista.

Para la elección del tema de trabajo, como la organización de los principios de convivencia, se realiza a través del consejo de clase, que está formado por los niños y el maestro, que tienen voz y voto en él. Los consejos de clase también cumplen la función de órgano regulador de la conducta de sus integrantes.

El nombre de Pedagogía Operatoria significa :

Establecer relaciones entre los datos y acontecimientos que suceden a nuestro alrededor, para obtener una coherencia que se extienda no sólo al campo de lo que llamamos intelectual sino también a lo afectivo y social. Se trata de aprender a actuar, sabiendo lo que hacemos y porqué lo hacemos. (28)

(27) Monserrat Moreno. La pedagogía operatoria. p. 314

(28) Ibid. p. 46

CAPITULO III

ESTRATEGIA METODOLOGICA.

III. 1. Pedagogía Operatoria en el aprendizaje de la multiplicación.

En el proceso enseñanza- aprendizaje de las matemáticas, en el caso concreto de la multiplicación, se enseña en forma mecánica y ésta forma de enseñanza no propicia que el alumno logre un aprendizaje que le permita comprender, asimilar e integrar cada nuevo contenido, y lo pueda aplicar a distintas situaciones y necesidades tanto escolares como extraescolares, por lo que es importante realizar una transformación en la práctica docente y para efectuarla se propone como alternativa la Pedagogía Operatoria.

Esta pedagogía se sustenta en los fundamentos psicológicos de la teoría genética de Piaget, así mismo en los fundamentos filosóficos del materialismo dialéctico y en los epistemológicos del constructivismo.

Aplicando la Pedagogía Operatoria en el proceso enseñanza- aprendizaje de la multiplicación, se partirá de la realidad circundante, para que el niño construya su propio conocimiento matemático. De esta realidad se tomarán las situaciones problemáticas donde se aplique la multiplicación. La selección de problemas se realizará en un proceso grupal en el que cada integrante del grupo adquiere un compromiso para la adquisición de aprendizaje en la convivencia democrática. Al hacerlo de esta forma se están tomando en consideración los intereses del educando.

La identificación de los problemas, el planteamiento de

interrogantes, el esquema de trabajo, la realización de actividades surgen del proceso grupal. En el cual el docente y alumnos intercambian sus puntos de vista, evocan y comparten experiencias, proponen alternativas de solución y confrontan sus ideas.

Es importante considerar el nivel de desarrollo del niño y las experiencias previas que tienen en relación a los contenidos programáticos que se desarrollen, porque ellas son el punto de partida para la adquisición de otros aprendizajes.

El alumno de la escuela primaria adquiere el conocimiento a través de objetos concretos, los que le permiten ir estructurando su pensamiento matemático para la construcción de conceptos y relaciones cada vez más abstractas, hasta llegar a prescindir de lo concreto, es por ésto que se sugieren ser utilizados en el proceso didáctico.

Empleando la Pedagogía Operatoria en la enseñanza de la multiplicación, permitirá que el alumno participe en forma activa en todas las actividades que se planteen en la resolución de toda situación problemática, además permitirán al educando utilizar sus propios razonamientos y construcciones lógico-matemáticas, como punto de partida y descubrir el conocimiento con los procedimientos que le son propios, lo cual le llevará a formular hipótesis que son indispensables en la adquisición de conocimiento y donde se propiciarán situaciones de contrastación para que el alumno pueda reconstruir su aprendizaje.

III. 3. Papel del alumno.

El alumno desempeña un papel activo en la construcción del conocimiento y deja de ser un receptor del mismo, esta construcción ha de ser producto de una elaboración colectiva, por medio del diálogo y la discusión del tema en el grupo.

La participación del alumno será democrática y por medio de las interacciones grupales se pretende lograr que ellos sean los constructores del conocimiento. Aprenda de sus desaciertos confrontando sus opiniones con las de sus compañeros, lo que permitirá lograr los aciertos.

Al desarrollar las diversas actividades el alumno podrá plantear interrogantes, hacer redescubrimientos, resolver problemas, aprender actuando y reflexionando sobre la realidad.

III. 4. Papel del maestro.

El docente tiene que crear un ambiente social y material que estimule la autonomía y el pensamiento de los alumnos. A partir de los intereses de los niños tiene que establecer una correspondencia entre dichos intereses y los contenidos del programa oficial.

El maestro será coordinador de las actividades planteadas por los alumnos, para llegar al aprendizaje, tomando en cuenta el nivel de conocimientos de los alumnos con relación al tema y programará

en forma gradual las situaciones y ejercicios para la adquisición del aprendizaje. Así mismo proporcionará oportunidades para que el niño construya sus propias normas de conocimiento y moral mediante su propio razonamiento. Considerando los diferentes niveles de desarrollo por los que pasa el alumno para favorecer la construcción del conocimiento.

III. 4. Padres de familia.

La participación de los padres en el proceso enseñanza-aprendizaje es múltiple: apoyar el trabajo que sus hijos realicen en sus casas y sobre todo proporcionarles los materiales que ellos necesiten en la escuela y procurar que sus hijos asistan regularmente a la misma. Así mismo apoyarles en las actividades extraescolares.

III. 5. Entorno.

El entorno proporciona diversos materiales que pueden ser empleados para la enseñanza de la multiplicación como piedritas, semillas, fichas, etc. Así también ofrece situaciones de aprendizaje más prácticas y reales.

III. 6. Metodología.

Generalmente la preocupación del docente durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación, es principalmente que el alumno memorice las tablas de multiplicar y por medio de la repetición de muchos ejercicios aprenda a resolver problemas.

Por lo que se sugiere que para la enseñanza de las matemáticas partir de una situación problemática de la realidad circundante, la cual permitirá al alumno involucrarse con diferentes problemas y propiciarán un aprendizaje más significativo, lo que no sucede si se enseña a partir de hechos aislados sin ninguna relación con la realidad.

Al plantear un problema es importante considerar las tres etapas para su planteamiento que son de manera objetiva, gráfica y simbólica.

Los problemas planteados deben ser acordes a los intereses, necesidades y desarrollo de los educandos. Todo esto se puede lograr aplicando la pedagogía operatoria en la enseñanza de las matemáticas.

III. 7. Técnicas y recursos.

En desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje se emplean diversas técnicas, éstas son un valioso recurso didáctico al cual se recurre para facilitar el aprendizaje de los contenidos

propuestos.

Algunas de las técnicas que se sugieren ser empleadas son:

Exposición: Esta puede ser individual o por equipo. Se emplea para que los alumnos expresen en forma oral cómo resolvieron los problemas planteados.

La conversación: Se emplea para que los niños aprendan a manifestar libremente su opinión sobre los problemas planteados, así también su conocimiento se enriquezca con lo que sus compañeros saben y aportan.

Experimentación: A través de ésta el alumno comprobará si fueron acertadas o erróneas sus respuestas.

Discusión en grupo: Esta permitirá un intercambio de ideas, de opiniones en el grupo, aumentará el conocimiento y comprensión del problema en discusión.

Los recursos didácticos son el conjunto de materiales a los cuales puede recurrir el grupo para activar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Para el desarrollo de las actividades que se planteen es necesario que el alumno cuente con diversas colecciones de objetos como son semillas, piedritas, canicas, etc.

III. 8. Evaluación.

En el desarrollo de la metodología de trabajo, el grupo tiene un papel muy importante porque él participa en la planeación y en la ejecución del proceso enseñanza-aprendizaje, así mismo él estará

involucrado en el proceso de evaluación.

Toda institución educativa se establece como una de sus tareas principales la realización de acciones que le permitan conocer los resultados de su esfuerzo, para poder plantear con ello el grado de acercamiento entre lo planeado y lo realizado. A esta acción verificadora se le llama evaluación.

El concepto de evaluación implica a otro concepto que es la acreditación. Estos dos conceptos son paralelos y complementarios.

La evaluación es un proceso amplio, complejo y profundo que engloba todo el acontecer de un grupo: sus problemas, miedos, satisfacciones, heterogeneidades, etc. La acreditación hace referencia a aspectos más concretos relacionados con ciertos aprendizajes importantes que se plantean en los planes y programas de estudio y tiene que ver con los resultados, con la eficiencia de un curso.

Como la evaluación comprende todo el proceso educativo, implica inevitablemente a la acreditación. Un adecuado desarrollo de la evaluación a lo largo de un curso es condición indispensable para que se cumplan satisfactoriamente los criterios de la acreditación.

" La evaluación del proceso de aprendizaje consiste en una serie de apreciaciones o juicios sobre el acontecer humano en una experiencia grupal."⁽²⁹⁾

La evaluación, en su dimensión grupal, se preocupa principalmente

(29) Porfirio Morán Oviedo. Evaluación de la práctica docente. p. 266

por estudiar el proceso de aprendizaje en su conjunto.

El análisis del proceso enseñanza-aprendizaje desarrollado durante una clase y la participación de los estudiantes en términos del cumplimiento con el compromiso de discusión de los problemas planteados y la realización de las actividades y ejercicios de investigación para resolverlos, se realizará a través de la autoevaluación individual, evaluación de grupo y del coordinador y de la participación crítica de los alumnos y del docente. En un análisis grupal se realizarán las preguntas referentes a: ¿ qué aprendizajes del programa se alcanzaron ?, ¿ cuáles no ? , ¿ cuáles fueron los factores que propiciaron u obstaculizaron los aprendizajes ?.

Para concentrar la información referente: al análisis grupal, a la participación de los alumnos en la construcción de los aprendizajes, los avances y dificultades que tiene cada uno de ellos en esta construcción, se podría apoyar en el registro de clase.

CAPITULO IV

DESARROLLO DIDACTICO.

IV. 1. Juegos para el aprendizaje de la multiplicación.

Para el aprendizaje del concepto de multiplicación pueden ser empleados los juegos que a continuación se describen.

Juego de agrupaciones.

Con este juego el alumno formará agrupaciones de dos en dos hasta de nueve en nueve, las cuales sumará representando objetivamente, gráficamente y simbólicamente y después empleando la multiplicación la representará en forma simbólica y la resolverá.

Material.

- _ Dos dados. A uno de ellos se le tapaná los lados que tienen 5 y 6 puntos. Y estos lados representarán cero puntos.
- _ 11 tarjetas de 4 X 5 cm. En cada una se anotará un sólo número del cero al diez.
- _ Una bolsa con 100 piedritas, semillas o fichas.

Indicaciones.

Los alumnos se organizan en equipos y deciden cómo lo hacen, si por afinidad o por sorteo. Cuando cada equipo ya está organizado, se van a poner de acuerdo para ver quién inicia primero. El alumno que inicia tomará una de las tarjetas numeradas sin ver.

Tomará los dados; los tirará y sumará los puntos de los dos.

Las tarjetas indicarán el número de agrupaciones que deben formarse y la suma de los dados indicará cuántas semillas debe tener cada agrupación. Por ejemplo, si el jugador toma la tarjeta que tiene el número cinco y la suma de los dados es tres. El alumno formará cinco agrupaciones de tres semillas cada una. Empleando series, en este caso la del tres, sumará el total de semillas utilizadas y en forma simbólica representará dicha suma en su cuaderno: $3 + 3 + 3 + 3 + 3$.

Enseguida utilizando la multiplicación, representará simbólicamente el producto de sus agrupaciones en el cuaderno, en este caso $5 \times 3 = 15$.

Después de haber participado todos los alumnos del equipo, ganará el alumno que haya obtenido el número mayor del producto de su multiplicación

La liebre y las trampas.

En este juego los alumnos desarrollan la habilidad de sumar y multiplicar del 1 hasta 9.

Material.

- _ 5 tiras de un metro de largo X 5 cm. de ancho, con números consecutivos del 0 al 90.
- _ Una bolsa con aproximadamente 20 corcholatas por cada equipo.
- _ Unas piedritas o semillas.

- Dos dados, uno de los dados debe tener tapado los lados que tienen 4, 5 y 6 puntos, los cuales representarán cero puntos.

Indicaciones.

Los alumnos se organizan en equipos, se ponen de acuerdo de cómo se integrarán si por afinidad, por sexo o por sorteo. Cuando ya se hayan integrados en equipos, cada equipo debe de tomar una bolsa con corcholatas, una tira de cartoncillo y una piedrita o una semilla. Además deben decidir quién será el primer jugador que pone la trampa y quién tire primero los dados.

El alumno elegido coloca la piedrita o semilla en cualquier número de la tira después del cero. Esta piedrita o semilla es la trampa. Cuando el jugador ya colocó su trampa, cada niño del equipo toma una corcholata y la pondrá en el número cero que será su punto de partida.

De uno en uno cada uno de los jugadores que no les tocó poner su trampa, lanzará los dados y sumará los puntos de los dos. Por ejemplo, si un dado cayó 4 y el otro 3 la suma es 7, el niño avanzará 7 en 7 hasta salir de la tira.

Cuando el niño logra saltar toda la tira sin caer el número donde esté su trampa se queda con su ficha. Si cae en la trampa le da su corcholata al dueño de la trampa, cuando le toque tirar de nuevo tomará otra ficha de la bolsa para continuar jugando.

Cuando todos los jugadores del equipo han hecho avanzar su corcholata toca a otro jugador poner la trampa. El juego termina cuando cada niño ha puesto la trampa tres veces y gana el niño

que se quede con más corcholatas. Todos los jugadores devuelven sus corcholatas a la bolsa y siguen jugando.

¿ Dónde están las tarjetas complementarias. ?

Material.

- 5 juegos de 110 tarjetas. Cada tarjeta mide 4 X 5 cm., cada una debe tener anotada una multiplicación considerando las tablas de multiplicar del 1 al 10.
- 5 juegos de tarjetas de la misma medida que las anteriores. En cada una debe estar anotado el resultado de una multiplicación de las tarjetas anteriores.

Indicaciones.

Los niños se organizan en equipos y deciden cómo se integrarán si por afinidad, por sexo o por sorteo. Ya que estén integrados en equipos, cada uno de ellos toma un juego de tarjetas de las que tienen las multiplicaciones y un juego de tarjetas con resultados. Cada equipo se pone de acuerdo y decide con cuántas tarjetas de las que tienen las multiplicaciones quiere jugar, si las eligen al azar o viéndolas y deciden quién inicia el juego.

Cuando ya seleccionaron cada una de las tarjetas de las multiplicaciones, del juego de resultados escogerá las correspondientes a las ya seleccionadas.

Se juntan los dos tipos de tarjetas, uno de los jugadores la barajea y las coloca con el lado blanco hacia arriba, sobre la

mesa o en el suelo según decidan.

Si el jugador acierta al levantar una tarjeta con multiplicación por ejemplo: 5×7 y la otra corresponde al resultado 35, se queda con ellas. Si se equivoca, las deja nuevamente al lugar en donde estaban y el turno es para otro jugador.

El juego termina cuando no quedan sobre la mesa o el suelo tarjetas. Gana el jugador que logre formar más pares de tarjetas.

IV. 2. Estrategia didáctica.

Para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la multiplicación, después de haber seleccionado la metodología que permitirá cambiar el papel de los participantes de dicho proceso: alumnos, maestros y contenidos de aprendizaje, se sugiere la siguiente estrategia didáctica.

a) Los alumnos seleccionarán en grupo previamente los contenidos de matemáticas donde se aplique la multiplicación, considerando el programa oficial.

b) Como actividad previa los alumnos pueden plantear problemas donde se empleen la suma y la resta y los resolverán.

c) Posteriormente los alumnos plantearán problemas que se refieran a hechos reales donde se aplique la multiplicación en relación con los contenidos seleccionados.

d) De los problemas planteados escogerán los que quieren para ser resueltos en equipo.

e) Los equipos se organizarán de 4 o 5 alumnos y entre todos, tratarán de resolver cada problema.

f) Ya organizados en equipo conversarán sobre cómo resolver los problemas, empleando la representación objetiva, gráfica y simbólica.

En un primer momento el docente intervendrá centrando a los equipos en la solución de la problemática, encauzando a los alumnos para que expresen sus opiniones y para que las actividades que realicen estén encaminadas a encontrar soluciones a los problemas.

g) Cuando hayan resuelto la problemática un representante de cada equipo dará a conocer al grupo cómo solucionaron el problema y cuál es el resultado. Este será anotado en el pizarrón.

h) La discusión en grupo surgirá cuando existan diversas respuestas para un mismo problema, y cada equipo defenderá su postura. El docente no intervendrá para darles la solución, sino que permitirá que los alumnos aprendan de sus errores.

i) La experimentación será aplicada cuando los alumnos de manera objetiva traten de justificar sus respuestas.

j) Al final de la sesión se llevará a cabo una conversación grupal en la que los alumnos intercambiarán sus opiniones sobre el trabajo realizado y manifestarán sus dudas, éstas serán las

que determinen si es necesario proponer otras actividades con la finalidad de reforzar el aprendizaje.

Para la evaluación individual, se considerará la participación del alumno en el equipo y en la discusión grupal, así también los trabajos que realice para la solución de los problemas.

Para la acreditación de los aprendizajes se podría plantear un examen a libro abierto. De los problemas que plantean los alumnos se seleccionan algunos, los cuales integrarían el examen y los educandos apoyados en su libro de texto lo resolverían.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- BIGGE L. Morris, et al. ¿Cómo describen el proceso de aprendizaje las dos familias de teorías contemporáneas del aprendizaje?, en Teorías del aprendizaje. Antología UPN. México. SEP. 1987. 236 p.
- CLIFFORD, Margaret M. Enciclopedia básica de la pedagogía. Ed. Océano. Tomo I. Tomo II. España. 1982 . 532 p.
- DE AJURIAGUERRA, J. Estadios del desarrollo según J. Piaget, en Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología UPN. México. SEP. 1987. 368 p.
- DELVAL Juan, et al. Epistemología y enseñanza, en Documento Rector. PACAEP. México. 1992. 169 p.
- HAMLIN D. W., et al. El aprendizaje humano, en Teorías del aprendizaje. Antología UPN. México. SEP. 1987. 236 p.
- INEGI. Anuario estadístico del Estado de Tamaulipas. México. INEGI. 1992. 210 p.
- LAHEY Benjamín, B. y Johnson Martha S. Psicología Educativa en el aula. México. Ed. Concepto. 1983. 388 p.
- LARROYO Francisco. Historia comparada de la educación en México. Ed. Porrúa. México 1977. 575p.
- LERNER De Zunino, Delia, et al. ¿Qué es la multiplicación?, en La matemática en la escuela III. Antología UPN. México, SEP, 1991. 272 p.
- MERANI, Alberto L., et al. Psicología y pedagogía, en Colección pedagógica. México, Ed. Grijalvo, S.A., 1977. 416 p.
- MORAN Oviedo, Porfirio, et al. Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal, en Evaluación de la práctica docente. Antología UPN. México, SEP, 1988. 334 p.
- MORENO Monserrat. La pedagogía operatoria. 4 Ed. España, Ed Laia, 1989. 368 p.
- NAVARRETE M., Rosebaum, M. y Ryan M., et al. Matemáticas y realidad, en La matemática en la escuela I. Antología UPN. México, SEP, 1990. 228 p.

- NEMIROVSKY, Miriam y Carvajal, A., et al. La representación gráfica, en La matemática en la escuela I. Antología UPN. México 1990. 228 p.
- PALACIOS J., et al. Algo sobre la escuela tradicional, en Introducción a la historia de la ciencia y su enseñanza. Antología UPN. México, SEP, 1990. 336 p.
- PIAGET, Jean, et al. Cómo un niño forma los conceptos matemáticos, en La matemática en la escuela II. Antología UPN. México, SEP, 1988. 330 p.
- _____ et al. El tiempo y el desarrollo intelectual del niño, en Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología UPN. México, SEP, 1988. 336 p.
- SELLARES, Rosa y Bassedas Merce, et al. La construcción de sistemas de numeración en la historia y en los niños, en La matemática en la escuela I. Antología UPN. México, SEP, 1990. 228 p.
- VELAZQUEZ I. y otros, et al. La adición y la sustracción, en La matemática en la escuela III. Antología UPN. México, SEP, 1991. 272 p.
- WOOLFOLK, Anita E. y Lorraine McCune, et al. Concepciones cognitivas del aprendizaje, en Teorías del aprendizaje. Antología UPN. México, SEP, 1987. 236 p.