

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
SERVICIOS EDUCATIVOS
DEL ESTADO DE CHIHUAHUA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 08-A**

**ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER LA
CONCEPTUALIZACION DEL SISTEMA DE VALOR POSICIONAL
PARA LA RESOLUCION DEL ALGORITMO DE LA RESTA EN LOS
ALUMNOS DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA**



RICARDO AGUIÑAGA VELAZQUEZ

**PROPUESTA PEDAGOGICA
PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA**

CHIHUAHUA, CHIH., FEBRERO DE 1996





UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

MCM 17/10/96

Chihuahua, Chih., a 24 de Febrero de 1996.

C. PROFR.(A) RICARDO AGUIÑAGA VELAZQUEZ
Presente.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado "ESTRATEGIAS DIDACTICAS PARA FAVORECER LA COCEPTUALIZACION DEL SISTEMA DE VALOR POSICIONAL PARA LA RESOLUCION DEL ALGORITMO DE LA RESTA EN LOS ALUMNOS DE SEGUNDO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA". opción Propuesta Pedagógica a solicitud _____ de la C. LIC. MARIA DEL ROSARIO PIÑON DURAN,

manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respectos por la Institución.

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

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL.



S. E. P.
Universidad Pedagógica Nac.
UNIDAD 07N 01
CHIHUAHUA, CHIH.

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL

LIC. MARIA DEL ROSARIO PIÑON DURAN

REVISADA Y APROBADA POR LA SIGUENTE COMISION Y JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL.

PRESIDENTE: LIC. MARIA DEL ROSARIO PIÑON DURAN

SECRETARIO: LIC. JUESUS MIRELES SARMIENTO

VOCAL: LIC. RAMON SAENZ GALAVIZ

SUPLENTE: LIC. HERMILA LOYA CHAVEZ

CHIHUAHUA, CHIH., A 24 DE FEBRERO DE 1996.

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	6
I EL PROBLEMA	
A. Descripción de la situación problemática.....	10
B. Justificación.....	12
C. Objetivos.....	14
II MARCO DE REFERENCIAS TEORICAS Y CONCEPTUALES	
A. La matemática como ciencia.....	16
B. La matemática como objeto de conocimiento.....	18
C. Desarrollo infantil según Piaget.....	22
D. Concepto de aprendizaje.....	26
E. Tipos de conocimiento.....	28
F. La sustracción.....	29
G. Conceptos subyacentes para resolver sustracciones	
1. Idea operatoria de número.....	31
2. Antecesor y sucesor.....	32
3. Sistema Decimal de Numeración.....	33
4. Valor absoluto y valor relativo.....	
5. Agrupamientos y desagrupamientos.....	35
6. Categorías en las relaciones aditivas (Vergnaud).	36
H. Los algoritmos.....	38
I. Los sujetos y sus saberes.....	42
J. La evaluación.....	46

III	MARCO DE REFERENCIAS CONTEXTUALES	
	A. Aspecto jurídico.....	49
	B. Modernización educativa.....	52
	C. Planes y programas.....	53
	D. La asignatura de matemáticas.....	54
	E. Contexto escolar	
	1. Características de la escuela.....	57
	2. Características del grupo.....	61
IV	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	
	A. Definición.....	63
	B. Estrategias	
	Estrategia No. 1 "Empaquetando frijol".....	64
	Estrategia No. 2 "Carrera al cien".....	66
	Estrategia No. 3 "El cajero".....	68
	Estrategia No. 4 "Deshazte de fichas".....	71
	Estrategia No. 5 "Deshaciendo decenas".....	72
	Estrategia No. 6 "El puesto en la feria".....	74
	Estrategia No. 7 "Comparar números".....	76
	Estrategia No. 8 "La caja del diez".....	78
	Estrategia No. 9 "¿Valen lo mismo?".....	80
	Estrategia No. 10 "Quito o pongo unidades".....	82
	Estrategia No. 11 "Elaboración del ábaco posicional".	84
	Estrategia No. 12 "Solución de una resta al dictado"...	86
	CONCLUSIONES.....	89
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	92

INTRODUCCION

Es indudable que la vida moderna plantea innumerables retos a todo aquél que desempeña una función o trabajo a cualquier nivel y dentro de cada área de trabajo. Por ello cada día se hace más necesario que todo individuo sea un profesional en la actividad que desempeña, de tal suerte que su actuar está avalado por una documentación científica que le brinde las bases o lineamientos para que lleve a buen éxito su labor.

Dentro del ámbito educacional es muy significativo que a lo largo del trabajo cotidiano se presenten una serie de dificultades que el docente debe afrontar y que en ocasiones se transforman en problemáticas muy difíciles de resolver.

Ante esta situación problemática dentro del grupo el maestro se tiene que dar a la tarea de ser un auténtico investigador, que busque de una manera científica las soluciones posibles a dicho problema.

El presente trabajo ofrece alternativas didácticas producto de una investigación documental y de campo a fin de obtener una serie de estrategias que ayuden a solventar la problemática que se vive en la asignatura de matemáticas, aportando elementos que todo docente debe considerar para abordar el contenido temático de la resta para el segundo grado de educación primaria, buscando incorporar en el

niño un razonamiento funcional para resolver dicho tema.

Asimismo, se pretende contribuir con ideas nuevas que conformen una pedagogía propia que atienda las condiciones muy particulares de una comunidad, región o país, partiendo de un conocimiento del nivel de desarrollo del niño del segundo grado, así como de todos los elementos intervinientes en el proceso educativo, para proponer actividades en las que el educando tenga acceso a través de la manipulación a razonamientos que le permitan llegar a la construcción del conocimiento.

La idea central de esta propuesta es la de proporcionar situaciones de aprendizaje en las cuales el niño encuentre opciones que lo vayan llevando al conocimiento matemático bajo una directriz lógica y razonada, a la cual el educando muy pocas veces atiende, ya que para sus actividades cotidianas su operatividad está caracterizada por una forma más impulsiva que por un análisis de las características de la situación problemática a la que enfrenta.

Bajo esta perspectiva se pretende que esta propuesta ataque de frente la enseñanza verbalista y abstracta en que ha caído la matemática dando oportunidad al niño de ser un descubridor de la ciencia y sentirse motivado a enfrentar nuevos conocimientos.

Para la realización del presente trabajo se partió de ubicar de entre toda la gama de problemas que reviste el quehacer docente un problema específico, delimitándolo ofreciendo una reseña y expli-

tando los motivos que originaron que fuera escogido; asimismo, se plantea una justificación y los objetivos a los que se pretende llegar, correspondiendo al capítulo primero el desarrollo de dichos temas.

En el segundo capítulo se ubica el marco de referencias teóricas y conceptuales, el cual a su vez está dividido en incisos que señalan los temas que lo integran.

Dichas fundamentaciones teóricas tienen como fin el de argumentar el presente trabajo y aportar a quien lo lea la información que sustenta la propuesta tomando en cuenta las aportaciones de investigadores del hecho educativo.

En el capítulo tercero se encuentra el marco de referencias contextuales que sirve para situar al lector en las características del grupo, así como los antecedentes sociales y políticos de la realidad educativa, tomando muy en cuenta el entorno escolar.

Dentro de este capítulo resalta la Ley General de Educación, así como el Artículo 3° Constitucional que dan el soporte legal a la educación en México.

Las estrategias didácticas se encuentran en el capítulo cuarto, que aparecen ordenadas gradualmente para ser aplicadas aumentando así su grado de dificultad, buscando de esta manera que los objetivos planteados sean alcanzados y logrados. En este apartado se ponen en relación la cuestión teórica con la práctica conformando así las alter-

nativas para solventar la problemática.

A continuación aparecen las conclusiones como consecuencia de los resultados esperados y alcanzados matizando con ellos la experiencia docente. En la parte final aparecen las referencias bibliográficas como fuentes de apoyo para la realización y culminación del trabajo.

I EL PROBLEMA

A. Descripción de la situación problemática

De todas las asignaturas que se manejan en la institución escolar, es la matemática en donde se presenta el más alto índice de reprobación, debido a varios factores. Uno de ellos es sin duda su alto grado de sistematicidad y exactitud, pasando por el procedimiento adecuado, el razonamiento lógico de los pasos a seguir, hasta llegar al resultado correcto. Si el alumno, al leer o tener frente a sí una operación, no encuentra las relaciones entre las cantidades que se le presentan, de inicio va realizando mal la operación; asimismo, si se equivoca al restar o al hacer los razonamientos que le ayuden a completar correctamente la sustracción (agrupa y desagrupa), el resultado estará incorrecto y causará en el ánimo del niño la desilusión.

Cuando el error se repite constantemente, se va creando en el alumno una actitud de predisposición al no entendimiento de la matemática, en donde a pesar de que se busquen diversas formas de explicarlo, la mente del niño se bloquea no aceptando otra nueva forma de explicitación.

Dicha predisposición es favorecida por la actitud tenaz del maestro en el proceso enseñanza-aprendizaje en donde se enfrasca en transmitir en su acepción más literal, todo el procedimiento para el

algoritmo de la resta¹, concibiendo al alumno como un tanque de almacenamiento que debe aceptar todo el caudal de conocimientos, procedimientos sistematizados para la solución de la operación. Esta actitud es avalada por la misma sociedad la cual espera que la función del docente sea la ciencia hecha, llamada así a la práctica docente mediante la cual el educador sabe todo el conocimiento y lo explicita ante el grupo, por su parte los alumnos son pasivos y no tienen otra alternativa de averiguar por sí mismos el conocimiento.

Los tiempos que se viven, en donde se plantea la calidad y eficiencia como máximos valores de la sociedad, conlleva asimismo una nueva forma de enseñanza que plantea no sólo una transformación en los conceptos, sino la relación entre éstos y el estudiante que pretende asimilarlos. Estamos hablando del enfoque constructivista que es el que fundamenta este trabajo donde se concibe una nueva práctica docente, la cual establece una nueva forma de conceptualizar el proceso de enseñanza.

En esta nueva revaloración de los elementos intervinientes en el proceso, encontramos al alumno como un sujeto individual, que posee una serie de esquemas conformados a lo largo de una experiencia propia y matizados de acuerdo a situaciones vivenciales muy diversas y no se puede esperar que sean las mismas para cada alumno del grupo. Ante ello el docente debe conocer a cada uno de sus alumnos para establecer qué experiencias de aprendizaje favorecen al desarrollo de sus potencialidades y estar en condiciones para enfrentar con eficacia los conocimientos para el algoritmo de la resta.

El docente para el logro de dicho objetivo debe asumir un rol muy distinto al que venía ejerciendo a lo largo del tiempo, siendo este nuevo papel el de un propiciador del aprendizaje.

Dentro de esta nueva misión el maestro debe enseñar, pero a aprender, dando oportunidad al niño de explorar dentro de una gran variedad de caminos o alternativas para la búsqueda de una solución, un procedimiento, aprendiendo de dicha manera a ser independiente, aprendiendo de sus errores, es decir, a buscar un redescubrimiento de la ciencia, que lo lleve a sentirla propia y así deje honda huella en él, logrando sentirse un investigador, familiarizándose con la ciencia, haciendo de ella un instrumento cotidiano para enfrentar todas las situaciones de aprendizaje que se le presenten, de tal suerte que al resolver una resta, el niño sepa los "por qué" de su accionar.

La presente propuesta delimita su problema bajo las siguientes características:

¿Qué estrategias didácticas pueden favorecer la conceptualización del sistema del valor posicional para la resolución del algoritmo de la resta en los alumnos de segundo grado de educación primaria?

B. Justificación

En la práctica docente se ha observado que a pesar del gran interés que se ha puesto de parte de los asesores de la propuesta para la adquisición de la lecto-escritura y matemática, que ello ha apoyado

grandemente en la labor del maestro, continúa habiendo una serie de problemas que tal vez por desconocimiento de la fundamentación teórica, el maestro no ha comprendido completamente el plan metodológico a seguir porque se les entrega el fichero de la propuesta y para su desarrollo a lo largo del año escolar el maestro se las tiene que ingeniar para que el trabajo en el grupo se lleve a cabo. De ahí surge la inquietud de dar una respuesta tanto teórica como metodológica para atacar el problema de la sustracción.

Al interior del grupo se observó que cuando al alumno se le presenta un problema matemático en forma escrita, no establece las relaciones de análisis adecuados, puesto que no hace uso del razonamiento, sino que se dedica a hacer operaciones, acomodando las cantidades como las observa y en el orden que se les presentan.

Por otra parte, cuando se delimita correctamente el algoritmo en la forma $\begin{array}{r} 33 \\ -19 \\ \hline \end{array}$ no establecen cómo a 3 unidades le van a poder restar 9, haciéndolo a la inversa: a 9 le restan 3 unidades, en las decenas como a 3 sí le pueden restar 1 decena, el resultado que obtienen es 26. Se da también que los padres de familia, en su afán de ayudarlo, le enseñan el procedimiento a la manera tradicional en la que se encontraba, por ejemplo $\begin{array}{r} 75 \\ -48 \\ \hline \end{array}$ para poderle restar a 5, 8 unidades, se le pedía al sustraendo en las decenas y se le agregaba esa decena a las 5 unidades formando el 15 y así poder restarle, y el 4 se transformaba en $\begin{array}{r} 15 \\ 5 - 7 \\ -48 \\ \hline 27 \end{array}$ en ese caso al preguntarle al niño las justificaciones de sus acciones, no tenía elementos firmes que las sostuvieran.

Es por todo lo anterior que la presente propuesta plantea que a través de la fundamentación en base al sistema decimal de numeración se pueden resolver restas en donde una o varias categorías del minuendo sean menores que su categoría similar en el sustraendo. Los procedimientos que se implementen tenderán a abarcar sólo hasta dicho contenido. La única diferencia es que proyecta ser una alternativa para el trabajo de los docentes, que reúna procedimientos metodológicos así como psicopedagógicos, cuya finalidad es la orientación teórica y práctica del proceso enseñanza-aprendizaje.

C. Objetivos

Las directrices que van a marcar el rumbo del presente trabajo están delimitadas por la enunciación de los siguientes objetivos:

- Favorecer la conceptualización del sistema de numeración decimal mediante agrupamientos y desagrupamientos.
- Propiciar la conceptualización del valor absoluto y el valor relativo.
- Facilitar el significado de antecesor y sucesor.
- Lograr que el niño una vez que ha asimilado los conceptos para el sistema de numeración decimal lo utilice en la resolución del algoritmo de la resta.

II MARCO DE REFERENCIAS TEORICAS Y CONCEPTUALES

La matemática es una ciencia que se utiliza en numerosas actividades cotidianas en la vida de los seres humanos. Por ello está incluida en el currículum escolar dentro de los distintos niveles escolares. No importa en cuál de ellos se sitúe, siempre determina una serie de dificultades para ser asimilada.

De ahí que conforme se van estableciendo las nuevas directrices en el terreno educativo, las autoridades se preocupan por establecer metodologías que lleven a una mejoría en el rendimiento escolar en el área de matemáticas. Una de ellas es la pedagogía operatoria, sobre la cual se fundamenta esta propuesta, en la que se ofrece un panorama que viene a echar abajo la concepción de aprendizaje tradicional, que establece que el educando debe asimilar los conceptos ya elaborados y sistematizados.

Bajo este principio rector antiguo se está eliminando el razonamiento que debe realizar el alumno para establecer sus hipótesis y procedimientos basados en sus esquemas cognitivos precedentes, haciendo de la matemática una ciencia demasiado abstracta, que riñe con el carácter concreto del pensamiento del niño en la mayor parte de la escuela primaria.

El giro que se pretende dar a la pedagogía teniendo como fuente de trabajo el constructivismo, está orientada a que el alumno, en base a sus intereses y necesidades, al enfrentarse a un objeto de conocimiento, debe iniciar una actividad mental que construya, modifique o diversifique sus esquemas cognitivos, ayudándose de la manipulación, el juego y sus razonamientos.

Para ello se debe partir de que el niño tiene cierta información sobre cualquier contenido, nunca se parte de cero, de ahí la importancia de que el docente busque la manera de saber en qué condiciones se encuentran sus alumnos al inicio de un nuevo aprendizaje a fin de elegir de una mejor manera las actividades que favorezcan en el alumno sus conocimientos del mundo físico y social llevando a integrar dichos conocimientos en sus estructuras cognitivas.

A. La matemática como ciencia

El hombre, en su afán de comprender la realidad en la cual vive ha sistematizado bajo el método científico todos los conceptos que ha elaborado del mundo en ciencias.

Cada una de las ciencias tiene un lenguaje propio, arbitrario y abstracto en la que subyacen como lo establece Myriam Nemirovsky (1983) una representación gráfica que implica dos términos: un significado y un significante.

"El significado es la idea o concepto que un sujeto ha elaborado

sobre algo que exist¹e en él, sin necesidad de que lo exprese gráficamente, mientras que el significante es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dicho significado". (1)

Lo anterior es algo con lo que el alumno se topa al enfrentarse a la matemática como ciencia, su variada complejidad simbólica que la hace difícil de entender, sin un trabajo previo en el cual se llegue a determinar simbologías para hacer entender una idea o concepto.

Por otro lado, la ciencia establece una metodología que busca ordenar de una manera sistemática el pensamiento para encontrar respuesta a determinado conflicto cognitivo, siendo ello otra característica esencial de la matemática, de tal manera que es indispensable establecer una conceptualización que delimite la ciencia en que el presente trabajo se ocupa, siendo esta:

"Ciencia que estudia, mediante el uso de números y símbolos, las cantidades y formas, sus propiedades y relaciones. Su método es estrictamente lógico: plantea explícitamente una serie de supuestos (axiomas y postulados), y de ellos deduce proposiciones que expresan una relación (teoremas). Sus divisiones principales son: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, cálculo infinitesimal y análisis matemático. Las matemáticas elementales estudian el límite y el espacio y sus proposiciones tienen una relación directa con la experiencia física; las matemáticas "puras" o abstractas pueden basarse en supuestos que no tengan nada que ver con el mundo material. Las matemáticas se utilizan hoy no sólo en las ciencias físicas (física, química, ingeniería, astronomía, etc.), sino también en las biológicas y sociales como la biología, economía, estadística, etc. Han sido la herramienta básica en el progreso humano; todas las maravillas de la ciencia moderna habrían sido imposibles sin el perfeccionamiento del cálculo infinitesimal". (2)

(1) NEMIROVSKY, Myriam. "La representación gráfica". Antología: La matemática en la escuela I. UPN p. 61

(2) GRAN Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Tomo VII. Selecciones del Reaqdger's Digest. p. 2367

B. La matemática como objeto de conocimiento

El ser humano es curioso por naturaleza, todo lo que acontece a su alrededor le interesa y se apasiona por conocerlo.

El conocimiento matemático como objeto de estudio plantea una serie de abstracciones que necesitan por parte del sujeto de un proceso activo e interno de razonamiento. Para lograr en el sujeto dicha actividad intelectual se hace indispensable crearle la necesidad de aprender. Puesto que tiene en sí una autonomía propia que cuando tiene frente a él un objeto de conocimiento, si es motivado actuará para tratar de apropiarse de ese nuevo conocimiento que estará ejerciendo una influencia en los esquemas intelectuales del ser, estableciéndose una relación recíproca y bidireccional entre el sujeto y el objeto.

Dentro de la complejidad que establece la matemática, hay que atribuirle una característica que hace difícil o que le da a ese carácter abstracto tan enemigo del pensamiento concreto del niño, la cual es como lo establece Montserrat Moreno: "La matemática a diferencia de las ciencias experimentales, sus nuevas adquisiciones no se apoyan en observables sino en demostrables a partir de procedimientos matemáticos". (1)

Una vez que el niño ha resuelto un conflicto tiene que demostrar que las acciones realizadas y que lo llevaron a la obtención correcta

(1) MORENO, Montserrat. "El pensamiento matemático". Antología: La matemática en la escuela I. UPN p. 68

del resultado se pueden demostrar; por ejemplo la resta, se demuestra a través de la suma de la diferencia más el sustraendo, para dar el minuendo.

La enseñanza en este caso del algoritmo de la resta, no tendría justificación si no existe una forma de aplicar ese nuevo conocimiento en una problemática concreta ubicada en la realidad.

Es así que la matemática como objeto de estudio, aparte de contar con un lenguaje propio que es arbitrario y convencional, se le debe agregar tres características básicas que son: abstracta, demostrable y aplicable; para concebirla como un objeto de estudio que para salvar dichos "obstáculos" tiene que fomentar el razonamiento a partir de operar con objetos. Haciendo el aprendizaje más ameno y sin el estigma de ser difícil e impenetrable.

Desde que el niño tiene contacto con la ciencia matemática, tiene que establecer una relación entre el lenguaje matemático (representaciones gráficas) y el significado que pretende transmitir; para ello el niño se enfrenta a una situación problemática muy especial porque él observa que el número 3 (su grafismo) no tiene ninguna relación con la cantidad que representa, ello es lo que se considera un conocimiento arbitrario porque pudo ser representado por otro signo; ahora bien, una vez que el niño se enfrenta a una sistematización del conocimiento matemático se da cuenta que todos los símbolos que son utilizados en esa ciencia son aceptados y usados por todos los miembros de una sociedad, es ahí, donde radica la convencionalidad que

no es otra cosa que lo aceptado por todo un grupo humano del uso de un determinado símbolo que represente lo mismo para todos ellos.

Piaget parte de un proceso de desarrollo de la organización interna que cambia lentamente con el transcurso del tiempo desde el nacimiento hasta la madurez. A partir de esta dimensión biológica aparecen las estructuras cognoscitivas donde hay que destacar los procesos de asimilación y acomodación, que le den la oportunidad de establecer nuevos cambios en sus conceptos.

Existen dos procesos básicos en el desarrollo de la inteligencia, ellos son la adaptación y la organización. La adaptación es el proceso por el cual los niños adquieren un equilibrio entre asimilación y acomodación, procesos explicados más adelante. La organización es la función que estructura la información en elementos internos de la inteligencia (esquemas y estructuras).

Las estructuras son operaciones interiorizadas en la mente, a su vez, reversibles que tienen una naturaleza lógica y matemática. Estas estructuras tienen como componente operaciones mentales que tienen implicaciones y resultados en el comportamiento observable del individuo. En este sentido es una acción que ocurre en la mente y que tiene una secuencia definida de acciones (esquemas).

Los esquemas son, por lo tanto, unidades que conforman una estructura intelectual que se manifiestan en un amplio o pobre repertorio de actividades individuales que una persona aprendió. Es el compo-

nente mental del comportamiento. Para cada acto hay estructuras mentales correspondientes.

Es de esa manera como el niño al enfrentarse a un conflicto cognitivo, en este caso una sustracción, él ya tiene alguna idea sobre las operaciones y por muy vaga que ésta sea, le permitirá tener un antecedente para enfrentar este nuevo concepto. Ahora bien, en su esquema orgánico debe estar presente la madurez biológica necesaria para promover el desarrollo. Sus esquemas viejos van a servir para "encajar" en ellos la nueva situación cognitiva; este es el proceso de asimilación, si dichas estructuras no responden adecuadamente a las nuevas expectativas de este algoritmo, tiene que modificar algunas de sus hipótesis buscando resolver la problemática existente en este caso; la agrupación y desagrupación de categorías de diverso orden, presentándose así la acomodación logrando con ello la equilibración.

Para Piaget el desequilibrio provocado por un objeto de conocimiento que no "cabe" en las estructuras cognitivas del ser humano, es el promotor de nuevos de los verdaderos cambios estructurales, aunado a otros procesos como son: la maduración biológica, la actividad, la transmisión social y la equilibración que consiste "en el proceso responsable del desarrollo intelectual, en todas las etapas de maduración y es igualmente el mecanismo por cuyo efecto el niño pasa de una etapa de desarrollo a la siguiente". (1)

(1) LELAND, C. Swenson. "Jean Piaget: una teoría maduracional-cognitiva". Antología: Teorías del aprendizaje. UPN p. 207

C. Desarrollo infantil según Piaget

La teoría piagetana es una teoría del desarrollo, ya que trata de explicar cómo el ser humano desde que nace hasta que puede funcionar competentemente dentro del mundo que le rodea, ha llegado a entender las relaciones que sus componentes guardan entre sí. A través de sus investigaciones estableció que el desarrollo del niño es un proceso temporal ya que para llegar a entender algunas nociones como la conservación, reversibilidad, la compensación, tiene que atender a la madurez biológica que sólo se da con el tiempo.

El pensamiento se desarrolla durante la infancia y Piaget distingue cuatro grandes períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas.

Ahora bien, en dicho desarrollo no se pueden desligar factores como son el entorno escolar, social y familiar, como propiciadores de experiencias para el niño.

El primer período inicia desde el momento de nacer hasta los dos años de edad, el cual es denominado de la inteligencia sensoriomotriz. Este período está matizado por esquemas sensorio-motores innatos llamados comúnmente reflejos, que parten primeramente del propio cuerpo y que se repiten constantemente.

Después de la observación de reacciones instintivas como la nutrición y defensa, se pasa a reacciones reflejas que se incorporan a nuevos estímulos conformando así nuevos modos de obrar.

Poco a poco el pequeño se va acercando a su entorno iniciando una "descentralización" del yo. De los cuatro a ocho meses los actos son intencionales, el niño busca los objetos (permanencia del objeto) aunque desaparezcan de su vista.

Hacia el año el niño es capaz de distinguir entre fines y medios "cuando las conductas (medios) se presentan en ausencia de fines, Piaget la denomina juego, cuando tiene relación con los fines las rotula resolución de problemas que pueden consistir en un proceso de ensayo y error". (1)

Aparece un significado simbólico comprendiendo la causalidad, categoría de objeto, espacio, tiempo como fundamento de todo conocimiento que aunado al lenguaje propician un progreso en el pensamiento y comportamiento del niño.

A los dieciocho meses ya puede imitar modelos con presencia o sin ella "pero a medida que se desarrolla la imitación y la representación, el niño puede realizar los llamados actos simbólicos". (2) Al poder sustituir un objeto por otro, por ejemplo un trozo de rama puede servir como una pistola o bien la escoba como caballo en sus juegos. Dando pie al siguiente período del desarrollo. Este segundo período es el llamado preoperatorio que va de los dos a los siete años en donde se desarrolla la función simbólica que ya tiene indicios en la etapa precedente. En ella el niño empieza a tomar conciencia del mundo a través del juego

(1) Ibid. p. 209

(2) DE AJURIAGUERRA. "Estadios del desarrollo según Piaget". Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. UPN p. 107

aunque deformada. Este juego simbólico es un medio de adaptación tanto intelectual como afectivo. Los símbolos lúdicos son muy personales y subjetivos, ya que reproducen situaciones que les impresionan.

"El pensamiento sigue una sola dirección: el niño sólo presta atención a lo que ve y oye a medida que se observa la acción o suceden las percepciones sin poder dar marcha atrás".⁽¹⁾ Es lo que Piaget define como irreversibilidad de pensamiento, determinando en ello la preoperatividad. Al presentarse la misma cantidad de líquido en recipientes diferentes no establece dicha igualdad porque sólo se fija en un aspecto: la elevación en el nivel del agua.

A continuación sigue el período de las operaciones concretas que va de los siete a los once años; etapa en la cual se sitúan las experiencias de aprendizaje en el nivel de educación primaria y que es conveniente tener muy presente cuando el maestro elabore o establezca las estrategias didácticas para obtener mejores resultados.

Ya existe un gran avance en la socialización que le permite tener contacto con niños de su misma edad dentro de un grupo escolar y en la comunidad misma, muy importante puesto que en la relación grupal puede confrontar hipótesis, razonamientos que le ayudan a entender las relaciones que existen en el mundo. Por otra parte, se avanza en la objetivación del pensamiento que le permite distinguir a través del cambio lo que permanece inalterable.

(1) Ibid. p. 108

El avance significativo radica en que su pensamiento se descentra y sus operaciones están en función de manipular los objetos, no puede razonar en función de enunciados puramente verbales y mucho menos sobre hipótesis.

La reversibilidad de pensamiento se da en virtud de presenciar o ejecutar la acción en orden para invertirla mentalmente, como un inicio de la causalidad objetivada. Sus predicciones a la vez son limitadas.

Otro cambio cualitativo es el de la conservación (modificar la apariencia de algo no implica modificar las propiedades restantes) de cantidad para entender la aritmética y llegar al concepto de número necesario para abstraer otros conocimientos matemáticos más completos. El conocimiento de estos niveles y en especial el de las operaciones concretas adquiere importancia capital para entender cuál es el proceso de aprendizaje del niño de la primaria para guiarlo adecuadamente en su desarrollo, atendiendo las características antes mencionadas.

El último período está comprendido entre los once y quince años. Es el final de las etapas del desarrollo lógico en donde hay una gran capacidad para utilizar operaciones abstractas, hipótesis, donde ya no hace falta que el objeto concreto esté presente para observar causas y efectos, es decir, ya existe una coordinación compleja de operaciones por lo que es llamado período de las operaciones formales.

Al encontrarse con un conflicto pone en función una serie de proposiciones probables (hipótesis) en donde a través del pensamiento, deduce y llega a la más acertada. Su razonamiento le permite utilizar implicaciones ("si p entonces q"), disyunciones (ó "a" ó "b"), exclusiones (si "a" entonces no "b"). Ello le da una amplia gama de posibilidades de resolución de problemáticas, cada vez más generales.

"En este manejo interno de hipótesis existe una acomodación interna tentativa, es decir, la formación de una serie de esquemas hasta que uno coincide con todos los datos de que dispone el alumno".⁽¹⁾

Como se puede observar, la teoría piagetana es naturalista porque atiende a factores o elementos biológicos que tienen que madurar para llegar a niveles más superiores de pensamiento, no olvidando que la interacción o influencias ambientales favorecen la aparición de las etapas del desarrollo mediante el aprendizaje de nuevas conductas producto de su reflexión, que lo lleven a la estructuración de esquemas cognitivos mediante las funciones de asimilación y acomodación.

D. Concepto de aprendizaje

Piaget establece que "el proceso de aprendizaje en términos de adquisición de conocimientos"⁽²⁾ denominado aprendizaje en sentido estricto, es un proceso que se da en un tiempo dado. Ante esto habrá

(1) LELAND, C. Swenson. "Jean Piaget: una teoría maduracional cognitiva". Antología: Teorías del aprendizaje. UPN p. 214

(2) RUIZ, Larraguirel Estela. "Reflexiones en torno a las teorías de aprendizaje". Antología: Teorías del aprendizaje. UPN p. 243

que distinguir entre desarrollo de las estructuras hereditarias y el aprendizaje como una experiencia directa. Parte pues de la interacción individuo-ambiente, a lo largo del desarrollo del primero, explicando la relación sujeto-objeto en base a los mecanismos biológicos y estructuras cognitivas que subyacen en el sujeto. Asimismo, postula que

"la construcción del conocimiento constituye un proceso continuo, iniciando a partir de estructuras orgánicas predeterminadas que a lo largo del desarrollo del individuo conforman estructuras operacionales, las cuales en interacción constante del individuo con el objeto cambian de un estado inferior a otro superior". (1)

De esta manera aunado a su desarrollo van apareciendo estructuras operatorias cada vez más grandes que servirán de base a nuevos aprendizajes.

Para Piaget (1974) el aprendizaje es un proceso individual provocado por situaciones o por el ambiente, que se enmarca dentro de un sólo aspecto y que para su adquisición requiere del empleo de estructuras intelectuales, diferenciándose del desarrollo en que es un proceso general, producto de la interrelación de varios factores, en donde el cambio de conductas depende del proceso y es antecesor del aprendizaje o de nuevas respuestas.

De acuerdo a ello, las etapas del desarrollo están definidas por la edad y organización orgánica, mientras que el aprendizaje depende en gran medida del tipo de objeto de conocimiento y de las adecuadas estructuras para asimilarlo, donde intervienen los procesos de asimilación-acomodación, siendo éste un proceso específico.

(1) Ibid. p. 242

Por su parte, L. S. Vygotski dice: "aunque el aprendizaje está directamente relacionado con el curso del desarrollo infantil, ninguno de los dos se realiza en igual medida o paralelamente". (1)

Con ello trata de implementar una serie de acciones tendientes a no quedarse en un determinado nivel de desarrollo según la maduración de estructuras para resolver problemáticas independientemente, sino que busca "despertar" aquellas funciones que todavía no han alcanzado su madurez al que denomina zona de desarrollo próximo. Mediante la relación del niño con un adulto que lo guiará a resolver problemas que sólo no haría.

E. Tipos de conocimiento

La pedagogía operatoria parte de que el sujeto para poder aprender tiene que enfrentarse a la estructura que el objeto de conocimiento posee en una influencia recíproca y en un proceso activo, dinámico.

Dentro de dicho proceso el sujeto puede abstraer del objeto de conocimiento los tipos de conocimiento que a continuación se explican.

El conocimiento físico.- El sujeto al enfrentarse a un objeto de conocimiento, tiene que manipularlo para poder observar las cualidades visibles de dicho objeto, pueden ser: tamaño, forma, color, textura, etc. Este conocimiento es aquello que se puede apreciar a través de

(1) VYGOTSKI, L. S. "Zona de desarrollo próximo, una nueva aproximación". Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. UPN p. 301

los órganos de los sentidos; las propiedades físicas del objeto no sufren ninguna transformación material están fuera de las estructuras del sujeto.

El conocimiento lógico-matemático.- Éste ya es un tipo de aprendizaje superior que se realiza a nivel mental en el sujeto, en donde el sujeto establece una serie de relaciones entre las características físicas del objeto, mediante la acción dialógica llega a la reflexión que le permite abstraer conocimientos. A través de él, el niño elabora reglas lógicas abstractas acerca de las propiedades de los objetos a los cuales Piaget denomina estructuras cognitivas.

El conocimiento social.- Es aquél a través del cual la sociedad, la escuela y la familia por medio de una clasificación, está previamente estructurado y que es dado a conocer a las nuevas generaciones para no iniciar de "cero" en nuestros conocimientos y reinventar la ciencia. Es pues un proceso útil, necesario y económico para la transmisión social del conocimiento.

F. La sustracción

Las operaciones de suma son llamadas formas aditivas, ya que sirven para expresar cantidades diversas por ejemplo $8 + 3 =$ representa el número 11 aunque dicho numeral pueda ser representado de muy diferentes formas, $4 + 4 + 3 =$ o bien a través de una sustracción como $15 - 4$. Ahora bien, dicha representación del número 11 en dichas formas ($15 - 4$) el signo (-) (menos) entre el 15 y el 4 nos remite

directamente a la idea de "quitar" algo a la cantidad inicial.

Lo anteriormente expuesto sirve para determinar que el signo (-) no necesariamente en una situación contextualizada; puede tener diferentes significados como lo señala G. Vergnaud. Para ilustrar la anterior aseveración situémoslo en el siguiente problema:

Juan tiene 26 años y María tiene 14. ¿Cuántos años es mayor Juan?

Se resuelve por medio de la operación $26 - 14 = 12$. Pero de acuerdo con el contexto no quiere decir que a Juan le "quitamos" años y lo dejamos con mejor edad. Aquí el signo (-) implica una relación de diferencia entre dos cantidades. Con esto aunque el algoritmo sea el mismo para ambos ejemplos, no se está obteniendo la misma relación.

Ahora bien, al enfrentarse a un conflicto en el cual se utiliza la suma o la resta, el niño, mediante un razonamiento debe llegar a establecer las relaciones entre las cantidades que se le dan, para usar el algoritmo más adecuado y así obtener el resultado, claro que aquí ya se supone que entiende los conceptos de sumar y restar, además de tener una idea operatoria del concepto de suma y concepto de resta.

Para G. Vergnaud "existen lo que él llama campos conceptuales, término que engloba el conjunto de problemas, conceptos, relaciones, estructuras, contenidos y operaciones de pensamiento conectadas y entrelazadas durante el proceso de adquisición del conocimiento". ⁽¹⁾

(1) GUARNERO, Adela. "Análisis de estrategias de soluciones para problemas aditivos". Matemáticas y educación indígena II. SEP p. 238

También considera tres elementos que se presentan de manera constante a lo que él llama invariantes, las cuales son:

- Cualitativa.- Siempre intervienen al menos tres elementos de los cuales se conocen dos.

- Cuantitativa.- Involucran relaciones de cantidad.

- Relacional.- Relaciones que se establecen entre los miembros para llegar a la solución.

Por otra parte, el niño tiene consigo ideas, nociones, en las que versa sus hipótesis e idea la forma en que va a enfrentar el conflicto (estrategias) a lo que G. Vergnaud llama Teorema en Acto.

En consideración existe pues un amplio panorama, el cual se tiene que analizar para tener una aproximación al estudio de procedimientos y estrategias de adquisición y enseñanza.

G. Conceptos subyacentes para resolver sustracciones.

1. Idea operatoria de número

Se piensa con bastante frecuencia que quien recita los números ya tiene el concepto de número, no hay una relación directa entre decir los números aunque se haga en el orden y saber las implicaciones que tiene utilizarlos. Para llegar a ella, el niño debe manipular y realizar

acciones reflexivas sobre objetos a fin de ir construyendo su concepto de número.

Esta concepción operatoria del número se basa en la inclusión de clases la cual permite establecer que el todo es mayor que las partes. Esta conceptualización facilitará el de la inclusión numérica que consiste en que el 1 está incluido en el 2 y éste incluido en el 3, etc., o bien, que el 12 está incluido en el 20, utilizando para ello conjuntos sucesivos que designamos cardinal.

Otra idea esencial es la seriación en donde no se atienden las características de los objetos, sino el orden o lugar que ocupan en la serie numérica, de tal forma que una vez que el niño construye su concepto de número e inicia con las operaciones de suma y resta, ésta última no se debe considerar como inversa a la primera, ya que tienen cada una significado propio.

En el caso que nos ocupa, por ejemplo $35 - 18 = 17$. El 35 sería el todo y 18 y 17 las partes y por lo tanto, numerales de menor cantidad. Ahora bien, dichos numerales estarían incluidos en el 35. Por el orden en la adición no pasaría lo mismo. Para lo cual el niño tiene que realizar los razonamientos anteriormente expuestos.

2. Antecesor y sucesor

El niño, una vez que ha comprendido las reglas de una serie numérica, como son a inclusión numérica, establecerá que siempre

que un número sea considerado (ejemplo 24), hay un número que va antes en la serie y está incluido en él; el cual es el 23 y puede representarse con la expresión $(n - 1)$ y se denominará antecesor (23).

Mientras que siempre existe un número mayor al anteriormente señalado (24) y se puede denominar como sucesor (25) y puede ser expresado como $(n + 1)$.

3. Sistema decimal de numeración

El hombre, desde épocas remotas ha trabajado con objetos y ha sentido la necesidad de contarlos y establecer relaciones entre ellos, surgió así la necesidad de elaborar un sistema que le garantizara una forma fácil de escribir y dar nombre a los números.

Elaboró pues una serie de signos y reglas que le ofrecieron dichas alternativas. El actual sistema tiene su origen en muchos siglos de evolución de la humanidad, tomando como base varios sistemas de numeración antiguos. Este sistema tiene como base el número diez, ya que con diez unidades se forma una decena, diez decenas forman una centena, así sucesivamente, de tal forma que según la categoría que se forme (unidades, decenas, centenas) ocupará un lugar determinado en el numeral (en el número 47, el 7 ocupa el primer lugar). De derecha a izquierda el primer lugar es para las unidades, el segundo para las decenas y el tercero para las centenas. A ello se le llama notación posicional.

c	d	u
---	---	---

Otra característica importante del sistema decimal es su economía, puesto que por su base 10 sólo se utilizan 10 signos <1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0>, para con ellos escribir todos los números basándose en la regla del agrupamiento de 10 unidades de la misma categoría, forma otra categoría superior (decenas). O bien, expresarse como una suma de potencias. Ejemplo: 3456, en este caso el número 6 representa 6 unidades (6×10^0), el 5 representa 5 decenas (5×10^1) el 4 representa 4 centenas (4×10^2) y el 3 representa 3 millares (3×10^3)

Como se muestra en el ejemplo anterior, según el lugar que ocupen en el numeral representan diferentes categorías a lo que se conoce como valor posicional.

El número se escribe en forma horizontal de izquierda a derecha y su valor va decreciendo de acuerdo a la categoría que ocupa en el numeral, de tal forma que en una misma cifra los números tienen menor valor entre más a la derecha se encuentren.

El sistema de valor posicional hace posible que:

- Se representen números sin ambigüedad
- Con sólo 9 signos se pueden representar todos los números, haciendo más fácil memorizarlos y manejarlos.
- Hacer comparaciones a través de su escritura.

- Efectuar operaciones con relativa facilidad.

4. Valor absoluto y valor relativo

El sistema de numeración de base 10 está conformado de 10 símbolos con los cuales se puede escribir cualesquier número y que una vez ya convencionalizado por su posición que ocupa así como el numeral que representa puede tener dos tipos de valores: el absoluto y el relativo.

El *valor absoluto* es el que indica por sí mismo el numeral o los componentes del numeral no importando la posición en que esté ubicado. Ejemplo: en el 89 al descomponerlo, el 8 tiene ese mismo valor al igual que el 9 sin atender a la posición.

El *valor relativo* se establece de acuerdo a la posición en que está colocado cada número en el numeral; retomando el ejemplo anterior el 9 vale 9 porque está ubicado en el lugar de las unidades y el 8 vale 80 porque está ubicado en el lugar de las decenas (10).

5. Agrupamientos y desagrupamientos

En base al sistema decimal de numeración se pueden formar agrupaciones de 10 unidades, 10 decenas, 10 centenas, para conformar unidades de la categoría inmediata superior. Cada una de estas transformaciones recibe el nombre de agrupamiento.

Ahora bien, por el contrario se pueden deshacer unidades de segundo, tercer grado, etc., en diez unidades del orden inmediato inferior a lo que se le denomina desagrupamiento.

Estas acciones están integradas dentro de la ley de cambio que algunas otras propuestas han manejado y que son base fundamental para que a través de actividades operativas con objetos el niño comprenda el sistema decimal de numeración necesario para resolver operaciones aritméticas.

6. Categorías en las relaciones aditivas según Vergnaud

Tradicionalmente en la escuela se ha abordado un solo tipo de categoría en las formas aditivas. El establecer que existen más de una, tiende a generar en los docentes una reflexión sobre la variedad, complicaciones y posibilidades de trabajo. Asimismo pretende establecer que de acuerdo a la categoría pueden existir incógnitas o transformaciones.

Existen seis categorías de relaciones aditivas:

Primera categoría.- Dos medidas se componen para dar una medida.

Es el caso de $5 + 7 = \boxed{12}$, donde + significa la adición de dos medidas y la incógnita corresponde al $\boxed{12}$.

En cambio, si se establece $5 + \underline{\quad} = 12$, ya ello plantea dificultades a algunos por la variedad de procedimientos por utilizar para su solución $12 - 5 = \underline{\quad}$ o por la búsqueda del complemento aditivo $5 + 7 = 12$.

Segunda categoría.- Una transformación opera sobre una medida para establecer otra medida.

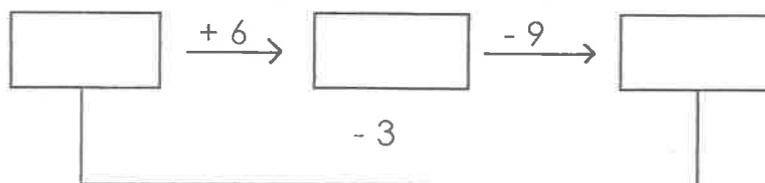
Ejemplo: $18 + \underline{\quad} = 42$ contextualizando sería "un granjero tenía en junio 18 cóconos; para el mes de noviembre ya eran 42. ¿Cuántos cóconos compró en 5 meses?. Solución: $42 - 18 = 24$.

Tercera categoría.- Una relación reúne dos medidas.

Juan tiene 9 años. Elena es 3 años menor que él. Elena tiene $\underline{\quad}$. $9 + (-3) = 6$. Aunque aquí parezca por la esquematización que se va a trabajar con números negativos, que el niño aún no conceptualiza, sólo tiene que restar $9 - 3 = 6$.

Estas tres categorías caen dentro de los programas escolares, las demás no lo hacen.

Cuarta categoría.- Dos transformaciones se componen para dar una transformación. Ejemplo: Pablo ha ganado 6 canicas ayer y hoy ha perdido 9. En total ha perdido 3.



Quinta categoría.- Dos estados relativos se componen para dar un estado relativo.

Pablo debe 6 canicas a Enrique, pero Enrique le debe a él 4. Pablo debe 2 canicas a Enrique.

$$(-6) - (-4) = -2$$

$$(-6) + 4 = -2$$

H. Los algoritmos

Comúnmente al resolver un problema de naturaleza cotidiana el hombre ha usado las "cuentas" que han hecho más fácil solucionar un conflicto. Ahora bien, dichas operaciones en su procedimiento han variado con el tiempo; se darán algunos ejemplos para llegar a uno que lleve un sistema coherente ajustado a las reglas del sistema decimal de numeración.

Técnicamente un algoritmo es "una serie finita de reglas a aplicar en un determinado orden a un número finito de datos, para llegar con certeza (sin indeterminación ni ambigüedades) en un número finito de etapas a cierto resultado y esto independientemente de los datos". (1)

Por ello un algoritmo no resuelve un solo tipo de problemas sino toda clase de problemas que difieren nada más por sus datos. Se elaboran para resolver problemas de sumar, restar, multiplicar y dividir. Consecuentemente se suele confundir cada operación con el algoritmo

(1) Matemáticas, Educación indígena. Antología SEP p. 264

común que la resuelve. De ahí cada operación puede ser resuelta por varios procedimientos.

Se da el caso de que se identifica al algoritmo con automatismo, pero ello llega una vez que se han entendido los procesos que lógicamente los sustentan.

"El algoritmo es una herramienta y su importancia radica en la medida en que es la respuesta a situaciones problemáticas y no al contrario". (1)

De ahí que existan una variedad de procedimientos para resolver una resta y todos son válidos en cuanto a obtener un resultado exacto. De las implicaciones lógicas que subyazcan en su proceso no se ocupará este trabajo. Se pretende dar un conocimiento de algunos algoritmos, pero se sustentará el que tenga como base el sistema de numeración decimal.

Forma instrumental.

$$\begin{array}{r} \underline{\quad} \\ 500 + 60 - 7 \\ 200 + 40 - 1 \\ \hline 300 + 20 + 6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \underline{\quad} \\ 567 \\ 241 \\ \hline 6 \\ 20 \\ 30 \\ \hline 326 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \underline{\quad} \\ 567 \\ 241 \\ \hline 6 \\ 2 \\ 3 \\ \hline 326 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \underline{\quad} \\ 567 \\ 241 \\ \hline 326 \end{array}$$

(1) Idem.

Esta forma no plantea grandes dificultades, ya que el minuendo es mayor que el sustraendo y sí se puede restar directo.

Pedir y pagar.

Aquí la dificultad se manifiesta en que el minuendo en algunas de sus categorías es menor que el sustraendo en la misma categoría.

$$\begin{array}{r} \underline{346} \\ - 217 \\ \hline \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} \underline{346 + 3} \\ - 217 + 3 \\ \hline \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} \underline{349} \\ - 2110 \\ \hline \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} \underline{349} \\ - 220 \\ \hline 129 \end{array}$$

En este procedimiento se busca completar en el sustraendo que en alguna categoría es mayor que el minuendo. Completar 10 por ello a 7 unidades se le suman 3 y también al 6 del minuendo se le suman quedando como 9. Pero como ya se formaron 10 unidades conformando una decena se tiene que agrupar con la decena original y ya forman dos, quedan el sustraendo como 220 y el minuendo como 349. Pudiéndose realizar la operación.

Se utilizan complementarios a 9 para las decenas, centenas, millares, etc. y para la primera cifra que corresponde a las unidades el complementario es diez.

Entonces quedaría como se describe a continuación:

$$\begin{array}{r} 9 \quad 9 \quad 10 \\ 3 \quad 4 \quad 6 \\ \hline 2 \quad 1 \quad 7 \\ \hline 2 \quad 9 \end{array}$$

El complementario de las unidades del sustraendo es determinado así. El sustraendo en las unidades son de 7 a 10 = 3 se suman las unidades del minuendo (6); dando $3 + 6 = 9$.

Se continúa con las decenas, sólo que ahora el complementario a 9 obteniendo: de 1 a 9 = 8 + 4 del minuendo = 12. Escribo 2 y llevo 1.

Con las centenas el complementario es 9 teniendo que de 2 a 9 = 7 + 3 = 10 + 1 que se llevaba 11. Escribo 1 y la que llevo ya no se pone porque no hay millares.

Pedir prestado.

Es en el que se aplican técnicas de agrupamiento y desagrupamiento y puede utilizarse un ábaco para poder desagrupar.

$$\begin{array}{r} 3 \quad 4 \quad 6 \\ \hline 2 \quad 1 \quad 7 \\ \hline \quad \quad ? \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} 3 \quad | \quad 4 \quad | \quad 6 \\ \hline 2 \quad | \quad 1 \quad | \quad 7 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} 3 \quad | \quad 4 \quad | \quad 6 \\ \hline 2 \quad | \quad 1 \quad | \quad 7 \\ \hline 1 \quad 2 \quad 9 \end{array}$$

Una de las 4 decenas del minuendo se deshace en unidades que se agrupan con las seis que ya existían formando un conjunto de 16 unidades a las que sí se le pueden restar 7. Esas 4 decenas originales ya no están, sólo quedan 3 que sí se pueden restar una decena.

I. Los sujetos y sus saberes

Es en la escuela el espacio donde se encuentran los sujetos involucrados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El objeto de conocimiento, maestro y alumnos tienen una influencia determinante en las finalidades que persigue la educación.

Son diversas las formas en que puede ser considerado el proceso escolarizado de enseñanza, así como el rol que cada uno de estos sujetos ha de desempeñar de acuerdo a la teoría en que se sustente el aprendizaje.

Para Vygotski (1979), "el alumno al utilizar el lenguaje aumenta sus expectativas para desenvolverse y establecer relaciones con el entorno". (1) De ahí que se considere que para entender el medio físico así como los objetos de conocimiento tienen que emplear su actividad manual como intelectual para conformar sus esquemas cognitivos en un marco autoestructurante que le permita asimilar conocimientos.

Ahora bien, dentro del contexto escolar las relaciones se matizan bajo el sello intrapersonal, que le promueve al sujeto la socialización que le ayude a desenvolverse dentro del medio social, promoviendo al alumno de instrumentos auxiliares (signos-palabras-procedimientos) que le sirvan en su contacto social.

(1) VYGOTSKI, L. S, "Zona de desarrollo próximo, una nueva aproximación". Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar UPN p. 295

Dentro de la relación alumno-alumno, cobra vital importancia la cooperación en equipos para resolver tareas prácticas, existiendo un lenguaje común que se hace entendible para todos los que intervienen en una acción pedagógica. Sin lugar a dudas, existe una mayor confianza entre ellos que posibilita el que desaparezca la timidez de preguntar o proponer estrategias para solucionar las diferentes problemáticas a las que se enfrenta.

La aceptación o no aceptación dentro del grupo fomenta de una manera decisiva la adaptación social o en su defecto la inadaptación.

El establecimiento de normas o reglas de conducta y de trabajo por parte del mismo grupo, es tomado de una manera menos impuesta y por consiguiente son llevadas con mayor gusto, siendo muy celosos de su cumplimiento.

Esta participación tanto en actividades escolares como administrativas en la sesión grupal es fomentadora de un espíritu de independencia creador que fomenta la búsqueda de diversas alternativas a los conflictos a los que se enfrenta.

Es preciso que el niño sepa emitir juicios con respecto al trabajo de otros compañeros así como del suyo propio, sin dejarse llevar por cuestiones sentimentales, para ser partícipe de su proceso de aprendizaje y le ayude a corregir y entender sus errores.

En la relación maestro-alumno Vygotski postula que "el camino que

va del niño al objeto y del objeto al niño pasa a través de otra persona".

(1)

El papel que concede el constructivismo al profesor es el de un facilitador del aprendizaje, mediante actividades motivantes para el educando, bajo las condiciones óptimas que propicien una interacción constructiva entre el sujeto y el objeto de conocimiento. Este rol mediador como lo establece César Coll (1990) ubica que la presencia del docente lo convierte en un verdadero acto educativo, ya que existe una voluntad explícita de incidir o intervenir en el procedimiento de aprendizaje del alumno.

Dicha sistematización debe fincarse en una planificación de las actividades docentes, como un proceso donde se manifiesten los objetivos a conseguir, seleccionándose los medios más idóneos para hacer de ellos el instrumento que facilite el constructivismo, de la misma forma se debe establecer la manera o mecanismos que evalúen los productos del aprendizaje más que como un cuantificador de logros como un indicador de las fallas del proceso que permitan un reajuste que lleve a lograr el aprendizaje.

En dicho plan de trabajo docente se deben conjuntar tanto el conocimiento del nivel de desarrollo de los alumnos como las características específicas de los objetos de conocimiento que marca el currículum, en una serie de actividades que propicien un encuentro significativo para el aprendizaje, formalizándolo en una sesión grupal

(1) VYGOTSKI, L.S. "Zona de desarrollo próximo, una nueva aproximación". Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar". UPN p. 299

que brinde oportunidades a todos los integrantes del grupo, de confrontar sus hipótesis, cuya finalidad sea el "mover" sus estructuras cognitivas.

"El aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica lo establecía Vygotski y un proceso mediante el cual los niños acceden a la vida intelectual de aquéllos que les rodean". (1)

De tal suerte que el educador una vez que sitúa al niño en el nivel de desarrollo adecuado, debe pensar que las funciones cognitivas son evolutivas y presuponen un "nacimiento", así que al establecer estrategias de aprendizaje se debe proponer un problema para que el niño lo solucione con ayuda de un adulto o compañero más capaz a fin de que esas funciones adormiladas alcancen su madurez.

Por último, el maestro debe ir evaluando el proceso educativo no como una forma de otorgar una calificación al final del trabajo de un objetivo, unidad, año escolar. La finalidad de evaluar todos los aspectos que subyacen en el proceso, tratará de medir la participación, integración al grupo, logro de objetivos, qué obstáculos dificultaron el proceso. Es decir, la evaluación debe ser continua, tratando de encontrar los errores en la planificación, así como en el uso de los medios y desarrollo de las sesiones grupales, buscando reestructurar el cúmulo de experiencias suscitadas en el trabajo cotidiano para hacer posible mejores resultados.

(1) Idem.

J. La evaluación

Tradicionalmente la evaluación del proceso educativo se ha tomado con el carácter de medir en qué grado fue alcanzado un objetivo o contenido, es decir, como un producto terminal y con una fórmula enciclopedista en la cual se tiene que dar una respuesta unívoca, donde no existe una crítica hacia lo ya establecido impidiendo la reconstrucción del conocimiento.

De acuerdo con Morán Oviedo "es imprescindible dejar de concebir al hombre como un sistema de almacenamiento y de emisión de información y al aprendizaje como un proceso mecánico, como un resultado acabado como algo ya conquistado". (1)

Partiendo de lo anterior, se propone que la evaluación sea entendida como un proceso más que como un resultado, ya que dentro de él subyacen una serie de acciones o conductas en las cuales la persona se plantea dudas, formula hipótesis, retrocede ante los obstáculos, manipula objetos, interactúa tanto con sus compañeros como con el objeto de conocimiento, etc. Con ello el individuo se manifiesta como un todo integrado en donde se pone de manifiesto la complejidad del ser humano.

Bajo esta perspectiva la educación tiene que definir los conceptos de aprendizaje, para implementar los conocimientos que llevan a la

(1) MORAN, Oviedo Porfirio. "Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal". Antología: Evaluación en la práctica docente. UPN p. 259

evaluación en su más amplia acepción hacia una finalidad totalizadora de los elementos que conforman el proceso educativo. Es decir, cómo se concibe que aprenden los alumnos, qué conductas se van a observar y cómo serán aprovechadas para propiciar el constructivismo (replanteamiento de actividades, etc.), además de la estructura del conocimiento dentro del contexto grupal, escolar y social. Por último el valor que encierra el aprendizaje grupal como factor de confrontación de ideas que lleve a la elaboración del conocimiento que tengan un efecto transformador de conductas, basándose en el análisis de los obstáculos que plantea el mismo proceso escolar y la interacción de los componentes del grupo.

En este proceso el docente no es un juez calificador que determina si el alumno aprendió o no un determinado contenido, sino que se convierte en un observador y modificador del seguimiento del proceso del aprendizaje del niño, apoyándolo para que logre su desarrollo. El niño al ir realizando las estrategias y construyendo su conocimiento, interactúa con sus compañeros planteando sus hipótesis, confrontándolas, va autoevaluando su trabajo y su proceso de aprendizaje.

En dicha evaluación se partirá de una exploración de los antecedentes del alumno, para ir avanzando gradualmente a través de los cuestionamientos y del trabajo directo del niño.

En cada estrategia se establecerán cuestionamientos que de alguna manera serán indicadores del proceso de aprendizaje, asimismo se anexarán algunos cuadros de evaluación para que de alguna

forma más controlada se determine el grado en que las acciones que realiza lo van llevando a una reflexión adecuada encaminada a una construcción del conocimiento.

En la medida de lo posible es preciso que el maestro observe y atienda de manera individual las ejecuciones que realiza el niño al llevar a cabo su trabajo tomando nota de sus acciones; es de vital importancia que el maestro confronte al niño cuando al pedirle explicaciones de sus acciones y éstas sean incorrectas para que inicie unas nuevas reflexiones sobre lo que esté realizando, ayudándolo a reencaminar su proceso de construcción del conocimiento.

III MARCO DE REFERENCIAS CONTEXTUALES

A. Aspecto jurídico

Los tiempos que vive el país plantean la necesidad de una renovación constante la cual inserte al sistema educativo dentro de los adelantos científicos y tecnológicos de la vida moderna, sin olvidar los logros en materia educativa como producto de las luchas sociales que a lo largo de la historia del país han establecido las instituciones que rigen la vida educativa y social de México.

Para estar acorde con la constante evolución del mundo en que vivimos, el Estado mexicano se vio en la necesidad de reformar el Artículo 3º Constitucional, así como establecer la Ley Federal de Educación como la Ley General de Educación.

Este marco jurídico inicia con la enunciación del Artículo 3º Constitucional que determina:

"Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado-Federación-Estados-Municipios impartirán educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y secundaria son obligatorias". (1)

(1) S.E.P. Artículo 3º Constitucional y Ley General de Educación. México, 1993. p. 27

Bajo este principio rector el gobierno tiene interés en que toda la población en edad escolar acuda a las instancias determinadas por el Estado para cumplir con dicho precepto, deslindando responsabilidades para cada nivel de gobierno con el fin de determinar los grados de acción que cada uno debe cumplir, estableciéndose el nuevo federalismo implementado en 1992.

Se considera que al incorporar la educación secundaria obligatoria se busca una mayor capacidad productiva, consolida la unidad nacional, promueve una mayor equidad en la distribución del ingreso, facilita la adaptación al cambio tecnológico y difunde actitudes cívicas de tolerancia, diálogo y solidaridad.

Ahora bien, no es sólo el hecho de que el gobierno se comprometa a otorgar educación pública y determinar las instancias para su ejecución, sino lo que se pretende al llevarla a cabo. Para ello el mismo Artículo 3º establece que "La educación que imparta el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad en la independencia y la justicia". (1)

Con ello se pretende el desarrollo integral del individuo, de todas sus capacidades y potencialidades, buscando el aprecio de nuestra historia, símbolos patrios e instituciones nacionales, logrando de tal suerte que el individuo sea un ciudadano orgulloso de su país y de sus raíces.

(1) Idem.

Es importante señalar otras características de la educación de México que están contempladas en el Artículo 3º Constitucional como también en la Ley General de Educación, siendo éstas el laicismo, que establece no inculcar ningún tipo de religión dentro de las escuelas públicas, para evitar fanatismos y prejuicios, la gratuidad de toda la educación que imparta el Estado.

Para que la tarea educativa sea llevada a cabo bajo las mejores perspectivas de éxito se hace necesario conformar el sistema educativo nacional que está conformado de la siguiente manera por:

- Los educandos y educadores.
- Las autoridades educativas.
- Los planes, programas, métodos y materiales didácticos.
- Las instituciones educativas del Estado y sus organismos descentralizados.
- Las instituciones particulares con reconocimiento oficial y
- Las instituciones de educación superior con autonomía.

La autoridad educativa federal es la Secretaría de Educación Pública que tiene las siguientes facultades:

Determinar los planes y programas de estudio para la primaria, secundaria y normal. Asimismo, establecer el calendario escolar para dichos niveles educativos. Con ello se busca tener un contenido académico común para todos los mexicanos, manteniendo la unidad nacional.

Mediante el federalismo educativo, la autoridad federal deja en los Estados las siguientes atribuciones: prestar los servicios educativos en las entidades federativas correspondientes, así como el proponer los contenidos regionales a fin de incluirse en los programas de estudio, ajustar el calendario escolar, etc.

B. Modernización educativa

Busca articular pedagógicamente los programas de educación preescolar, primaria y secundaria a fin de conformar un modelo educativo congruente y continuo.

Ofrecer los tres niveles de educación básica a toda la población en edad escolar, elevando el rendimiento escolar con especial énfasis en las zonas marginadas del medio rural e indígena.

Pero no basta ofrecer acceso a la educación, sino que resulta imprescindible garantizar que el alumno permanezca y propicie su promoción de grado a grado y de ciclo a ciclo, abatiendo la deserción y la reprobación en primaria principalmente, naciendo de una realidad por cruda que sea que impide el desarrollo y la llegada a un nuevo

status dentro del panorama mundial.

Para ello se establecieron los contenidos de acuerdo a los objetivos generales de la educación, las etapas del desarrollo del ser humano, las metodologías de trabajo, así como a las necesidades y condiciones de la sociedad. En este aspecto se realizó una consulta nacional en la cual se estipularon las acciones a seguir para llevar a cabo la modernización. Se plantearon así algunas directrices.

La descentralización del sistema educativo donde la Secretaría de Educación Pública otorga facilidades para que cada Estado se encargue de administrar la educación pública.

La revaloración de la función del maestro a través de la capacitación permanente, así como el aprovechamiento de toda su experiencia en el momento de la implementación de estrategias de aprendizaje para cada uno de los contenidos especificados en los planes y programas.

Plantea también una organización en la enseñanza de los contenidos básicos que les inculquen y desarrollen actividades intelectuales que le permitan aprender permanentemente y con independencia.

C. Planes y programas

El Estado, una vez que estableció el nivel básico el cual está conformado por preescolar, primaria y secundaria, determinó en base

a una consulta nacional los planes y programas que se implementarán para lograr una educación de calidad donde se delimitaron los propósitos de formación general, dando un seguimiento congruente dentro de los diferentes tipos y grados de cada nivel educativo acorde al grado de desarrollo de los alumnos.

Dentro de su configuración los contenidos básicos de estudio están organizados en asignaturas que el educando debe acreditar para ser trasladado de un nivel educativo a otro. Dichas asignaturas son ocho:

Español, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Educación Cívica, Educación Artística y Educación Física. Cada una de ellas irá aportando conocimientos que el educando deberá asimilar para formar una actitud crítica ante el mundo y se cumpla el precepto de desarrollo integral de la personalidad del individuo. Asimismo se establece en ellos una selección y organización de contenidos que eviten la dispersión, estableciendo con ello un marco común de trabajo para todas las escuelas del país.

Todo proceso educativo tiene que evaluarse; en los programas y planes de estudio se deberán establecer los criterios y procedimientos para evaluar y acreditar el grado de incorporación de los propósitos, habilidades de cada una de las asignaturas y niveles educativos.

D. La asignatura de matemáticas

"Para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los

alumnos se interesen y encuentren un significado funcional en el conocimiento matemático". (1)

Para ello es necesario que se vea a la matemática como una ciencia que ayuda a ordenar y sistematizar lógicamente el pensamiento, mediante la interacción del niño con objetos que le ayuden a reflexionar sobre diversas situaciones, buscando la construcción de conocimientos.

Mediante el planteamiento y resolución de problemas organiza la enseñanza en torno a seis líneas temáticas: *los números, sus relaciones y sus operaciones, medición, geometría, procesos de cambio, tratamiento de la información, predicción y azar.*

Esta organización por ejes permite incorporar no sólo contenidos matemáticos, sino el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas fundamentales para una buena formación básica en matemáticas.

Ubicación del problema.

Una vez que se ha estipulado cómo está organizada la asignatura de matemáticas se ubicará el problema que trata esta propuesta.

El problema es la resta y el uso del valor posicional para su resolución. Este contenido se inicia desde el primer grado, pero cobra significativa importancia en el segundo grado al resolver operaciones

(1) S.E.P. Plan y programas de estudio. México, 1993. p. 52

de sustracción donde hay agrupamientos y desagrupamientos, estando incluido en el primer eje temático titulado: los números, sus relaciones y sus operaciones.

A través de diversas experiencias los niños tienen que comprender el significado de los números y de los símbolos que los representan para utilizarlos como herramientas en las distintas situaciones problemáticas que enfrentan cotidianamente. Es por ello que la resolución de problemas es el sustento de los nuevos programas.

Para su resolución el niño debe manipular objetos para realizar con ellos reflexiones que le proporcionen elementos para ir estructurando su pensamiento lógico. La dificultad va aumentando conforme avanzan en cada uno de los grados; dicha dificultad no está relacionada con el uso de números de mayor valor, sino en la variedad de problemas que son resueltos con cada una de las operaciones.

Los números naturales comprenden diferentes rangos como son: conteos, agrupamientos y desagrupamientos en centenas, decenas y unidades, lectura y escritura de números, el orden de la serie numérica, antecesor y sucesor de un número y el valor posicional.

Para el problema que nos compete es básico la utilización del valor posicional mediante la ubicación correcta en el lugar correspondiente de las agrupaciones y desagrupaciones en centenas, decenas y unidades, al enfrentarse al dictado de cantidades para ser restadas o bien cuando se enfrente a una sustracción en la cual se tengan que

desagrupar categorías superiores en inferiores. Para ello se tiene que conceptualizar qué es unidad, decena y centena, así como todas las relaciones que ello implica.

E. Contexto escolar

1. Características de la escuela

La institución educativa donde se presta el servicio es la Escuela Primaria Federalizada "Ignacio Allende" con clave 08DPR2227M, perteneciente a la zona escolar No. 65.

El horario en que opera la institución es de 8:00 a 13:00 horas.

Se encuentra ubicada al norte de la ciudad, en la Colonia Ignacio Allende, desarrollo habitacional que el Instituto de la Vivienda del Estado de Chihuahua construyó para familias de escasos recursos.

Se ubica sobre la Calle María Ana de Unzaga s/n.

Condiciones materiales.

La escuela "Ignacio Allende" posee un espacio muy limitado para la cantidad de alumnos que tiene en inscripción. Existen en ella doble turno debido a la gran población escolar que genera dicha colonia y sus aledaños.

Sus calles aledañas están pavimentadas, en los alrededores hay banquetas encementadas para que estén bien comunicadas. La escuela está totalmetne cercada con malla ciclónica, lo que garantiza seguridad para los alumnos que ahí asisten a clases.

Gran parte de sus patios están encementados, cada año se busca que se realice algún trabajo de encementado en las áreas que aún faltan aunque ya son pocas.

Como es una escuela de reciente creación (funciona hace apenas cinco años) constantemente se están realizando mejoras en sus instalaciones.

Existen además para su buen funcionamiento salones amplios, agua potable tanto en bebederos como en baños, una cancha deportiva y pocas áreas verdes debido a su superficie tan pequeña.

En la dirección se cuenta con servicio telefónico indispensable en la época actual, una computadora que es utilizada hasta este ciclo escolar que terminó para uso exclusivo de maestros, pero a partir del próximo año será utilizada en cada salón que así lo requiera.

Dentro de lo que respecta al material didáctico se cuenta con lo más indispensable, juegos geométricos de madera, mapas de pared, artículos de oficina como: grapadoras, folders, marcadores, etc. Todo ello hace que la institución sea funcional.

Organización de la escuela.

La plantilla de maestros está conformada por 17 maestros que reúnen esfuerzo para un buen funcionamiento de la institución.

El director de la escuela se encarga de proporcionar la documentación estadística que es solicitada por la supervisión escolar, supervisa el trabajo que los docentes a su cargo desempeñan en sus respectivos grupos; de acuerdo con la sociedad de padres establecen qué necesidades tiene el plantel y las formas en que se buscará dar solución a dichos problemas.

La comunicación es una buena alternativa en la resolución de problemáticas, por ello periódicamente realiza reuniones de consejo técnico en donde se establecen los mecanismos para solventar las dificultades que se presentan. La subdirectora auxilia en dichas labores al director.

La planta de maestros con grupo son 12, en cada uno de los grandes existen dos grupos (A y B), para incluir a los alumnos en determinado grado, al inicio del año se aplica un examen de diagnóstico, el cual sirve para conocer en qué condiciones inician el ciclo escolar los alumnos y con ello elaborar un plan de trabajo que es presentado al director de la escuela.

Cada uno de los maestros cada mes realiza una junta con las madres de familia que componen su grupo con la finalidad de explicar

actividades que la sociedad de padres o la dirección de la escuela planean llevar a cabo o bien para informar los avances en el aprendizaje que cada alumno lleva a fin de establecer las estrategias pertinentes para ayudar en su desarrollo.

Bajo el principio de trabajo en equipo, la sociedad de padres realiza asambleas generales para explicar el funcionamiento de la escuela, también el trabajo de maestros y alumnos rinde frutos radicando en ello el éxito de una institución educativa.

En los tiempos actuales la educación debe merecer estar apoyada por los centros de investigación en materia educativa para brindar la cooperación adecuada para todos los problemas que se presentan en la comunidad escolar. La escuela para ello cuenta con el apoyo de dos maestras asesoras del programa de PALEM que auxilian a los profesores de primer y segundo grado. Cuando el problema que presenta el alumno es grave intervienen también un psicólogo, terapistas de lenguaje, así como una trabajadora social conformando de dicha manera el equipo de apoyo psico-social.

Las actividades psicomotrices tienen un lugar importantísimo dentro del desarrollo integral del individuo, como complemento a las actividades académicas que el niño realiza dentro del ámbito escolar. Es por esto que los alumnos cuentan con un espacio para la asignatura de Educación Física, el cual se distribuye en clases de 50 minutos para cada grupo dos veces por semana.

Contar con un espacio de trabajo limpio favorece el buen desarrollo de las actividades y garantiza los requerimientos mínimos de salubridad e higiene; para ejecutar estas funciones se cuenta con un intendente que realiza con eficiencia sus labores.

2. Características del grupo

El grupo para el cual se realiza la propuesta presente es un segundo grado, el cual cuenta con 36 alumnos, integrado de 19 niñas y 17 niños. Sus edades fluctúan entre los 7 y 8 años.

Las condiciones socio-económicas se sitúan dentro de la clase media a clase media baja, siendo las ocupaciones de los padres profesionistas y empleados. La mayoría de ellos cuenta con casa propia, la cual están pagando ante el Instituto de la Vivienda del Gobierno del Estado y algunas de ellas todavía están en proceso de construcción, ya que originalmente eran sólo pies de casa.

Respecto a los servicios médicos hay quienes están afiliados a las instituciones de salud oficiales como son: IMSS, ISSSTE, Pensiones Civiles del Estado y por supuesto servicio médico particular.

Las posibilidades económicas propias de cada familia permiten a algunos niños participar en actividades extraescolares como: karate, inglés, etc., contribuyendo a su desarrollo integral.

Existe entre la gran mayoría de los padres de familia del grupo una

marcada tendencia para estar atentos al desarrollo y trabajo cotidiano de sus hijos, asimismo se interesan por el avance programático, las estrategias para salvar rezagos, siendo ello fundamental para que el rendimiento escolar alcance mejores niveles de eficiencia.

La heterogeneidad de una población escolar está matizada por la ubicación de su residencia en determinada colonia, el área de influencia de la escuela "Ignacio Allende" está en las colonias Ignacio Allende, Insurgentes y Loma Dorada.

IV ESTRATEGIAS DIDACTICAS

A. Definición

Son los recursos didácticos que se elaboran con la finalidad de proporcionar al alumno situaciones en las que se realice su aprendizaje.

Son respuestas a las interrogantes que el docente se plantea ante la presencia de un nuevo contenido.

Ya que su función es la de propiciar el aprendizaje, se hace indispensable que tenga un inicio en el cual sustentarse, debe tener también presente el nivel de desarrollo del alumno que las va a ejecutar.

Para que sean elaboradas correctamente deben conjuntar la teoría pedagógica, así como la creatividad del docente y los intereses de los alumnos a fin de ser motivantes y propicien el clima para la confrontación de supuestos.

El papel del maestro adquiere gran relevancia, ya que es el seleccionador de actividades que están implícitas en una situación de aprendizaje; en ellas se debe ver que contengan una serie de conflictos que pongan en actividad la reflexión del alumno.

Las estrategias didácticas que a continuación se proponen, tienen la finalidad de auxiliar al maestro en el desempeño de su noble labor, pero de una manera más significativa ayudan a que los alumnos comprendan en qué consiste el sistema de numeración decimal, así como el valor posicional de los números para entender los procesos que el niño de segundo grado debe utilizar para resolver restas.

La base fundamental de las estrategias se determina como un proceso gradual que permite al niño partir de la manipulación de objetos para propiciar la reflexión de acciones a seguir con razonamientos que sustenten las propias acciones, de tal forma que se dé una autoconstrucción del conocimiento.

B. Estrategias

Estrategia No. 1 "Empaquetando frijol"

Propósito:

Utilización de la unidad formando decenas.

Material:

Cada niño llevará unos 100 gramos de frijol y bolsitas de plástico en las que quepan unos 10 granos de frijol.

Técnica:

Se integrarán en equipos de cinco o seis miembros. Una vez reunidos cada quien trabajará con su material.

Desarrollo:

Una vez depositados sus materiales frente a sí, se pedirá que cada niño empaquete en sus bolsitas los frijolitos, aclarando que cada bolsita no debe contener más de 10 granos de frijol.

Evaluación:

Se cuestionará a cada equipo y a cada integrante de la siguiente manera:

- ¿Cuántas bolsitas con 10 frijoles completaron?
- ¿Todos los integrantes del equipo completaron la misma cantidad de bolsitas?
- ¿Por qué empaquetaron diferente número de bolsitas cada niño?
- ¿Cuántos frijoles hay en cada paquete?
- ¿Sobró algún frijol?, ¿por qué?

- ¿Cómo se llama a cada frijol cuando están sin ser empaquetados?

Se cuestionará hasta concluir que los objetos sin poder ajustarse en diez unidades se llama unidad.

- ¿Cuántas unidades sobraron después de utilizar todas las bolsitas?

- ¿Cuántas unidades hay en cada paquete?

- Por la cantidad de frijoles en cada paquete, ¿cómo las llamamos?

La conclusión debe recaer en que son llamadas decenas.

- ¿Cuántas decenas empaquetó cada quién con su material?

Estrategia No. 2 "Carrera al cien"

Propósito:

Utilizar unidades para llegar a formar decenas y centenas.

Material:

Corcholatas (100 o más), un camino en el cual se delimiten 100 o más casilleros (medidas: 3 metros de largo y 10 centímetros de ancho).

Se pintan de rojo los casilleros 10, 20, 30, 40, hasta el 90; el casillero 100 se pinta de amarillo y cada uno de los demás de azul.

Técnica:

Se integrarán equipos de cinco niños. Cada uno de los niños aportará la cantidad de corcholatas que llevó al salón, reuniéndolo en un solo conjunto.

Desarrollo de la actividad:

Una vez que junten su material, iniciarán avanzando un casillero por cada corcholata que trajeron. Compararán entre los equipos a qué casillero llegaron en cada equipo.

Evaluación:

Se contestarán las siguientes preguntas:

- ¿Hasta qué casillero llegaron en su equipo?
- ¿Qué equipo llegó más lejos?
- ¿Cuántos casilleros rojos avanzaron en su equipo?
- ¿Alguno llegó al casillero amarillo?

- ¿Cuántas fichas debieron llevar para llegar al primer casillero rojo?

- ¿Cuántos casilleros existen entre un casillero rojo y otro rojo?

- ¿Cuántas unidades hay para llegar al casillero rojo?

- ¿Cuántas unidades o casillas hay para llegar al casillero amarillo?

- ¿Cuántas casillas rojas hay para llegar al casillero amarillo?

- ¿Por qué no todos llegaron al mismo casillero?

- ¿Qué equipo ganó?, ¿Por qué?

- Para ganar, ¿a qué casillero deben llegar?, ¿a un azul, a un rojo o a un amarillo?

- ¿Cuántos casilleros hay desde el inicio del camino hasta el casillero amarillo?

Estrategia No. 3 "El cajero"

Propósito:

Realizar agrupamientos en decenas y centenas.

Material:

20 canicas de barro, 20 canicas de varios colores: "agüitas" y 10 canicas de un solo color como las que se usan en las damas chinas y dos dados.

Técnica:

Se formarán parejas, uno de ellos se denominará y se harán llamar cajeros, el otro se convertirá en usuario de la banca.

Desarrollo:

El cajero tomará las canicas de los diferentes colores o clases. El niño que será el usuario de la banca utilizará los dados para tirarlos y una vez que tire contará los puntos y pedirá al cajero la cantidad de puntos en canicas de barro, que podrá canjear por "agüitas" cuando completen 10 de barro y canjearán por de un solo color cuando completen 10 "agüitas".

Evaluación:

Se cuestionará así:

- ¿Cuántos puntos tendrán que obtener para cambiar una agüita?
- De los distintos tipos de canicas, ¿cuál es de mayor valor?

- ¿Cómo se llamará a las canicas de barro?

- ¿De qué manera con canicas y sus valores estipulados se representarán 12 puntos de los dados?

- ¿Cómo se llamará a las "agüitas" según su valor estipulado en el juego?

- ¿Quién tiene más, un jugador que tenga 12 canicas de barro o uno que tenga una "agüita" y dos de barro?

- ¿Cuántas "agüitas" se juntarán para cambiarlas por una de un color?

- ¿Si un niño tiene 100 canicas de barro y otro niño tiene una de un solo color quién tiene más? Por su valor, ¿qué vale más?

- ¿Puede un niño con 9 canicas de barro cambiarlas por una "agüita"?, ¿por qué?

Si un niño tiene 4 "agüitas" y 6 de barro, ¿cómo se puede representar de manera que todos lo entiendan?

CENTENA	DECENA	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL

Estrategia No. 4 "Deshazte de fichas"

Propósito:

Realizar desagrupamiento de decenas y centenas.

Material:

Una bolsa con corcholatas: 40 azules, 40 rojas y 5 amarillas; dados para cada equipo.

Técnica:

Propondrán equipos como método de trabajo. A cada equipo se entregan los dados y la bolsa con corcholatas.

Desarrollo:

Cada equipo de trabajo dividirá sus corcholatas en 5 azules, 5 rojas y 1 amarilla para cada integrante.

Cada vez que le toque su turno a un jugador lanzará los dados contando los puntos que marque el dado para empezar a deshacerse de las fichas que le tocaron al principio del juego, para ello puede pedir al cajero que le cambie fichas rojas por su equivalente en fichas de diferente color (el valor será determinado por medio de consenso grupal en unidades, decenas y centenas). Gana el primer jugador que

logre deshacerse de todas sus fichas. Se turnan para que todos los integrantes del equipo ocupen el lugar del cajero y así tengan oportunidad de realizar agrupamientos y desagrupamientos.

Evaluación:

- ¿Qué haces si tus dados marcan 12 y solamente tienes 5 fichas azules? (tienen un valor de una decena)

- Si cambias una amarilla por rojas, ¿cuántas rojas le debe dar el cajero?

- Si después de algunas tiradas te quedas sin fichas azules y rojas y sólo tienes la ficha amarilla, ¿qué haces para darle al cajero 8 puntos que cayeron al tirar los dados?

- La ficha amarilla es una centena, ¿cuántas fichas con valor de diez unidades debe dar al tirar los dados?

- ¿Cuántas unidades se necesitan para formar una decena y hacer el cambio?

Estrategia No. 5 "Deshaciendo decenas"

Propósito:

Utilizar los desagrupamientos para formar conjuntos menores.

Material:

Fichas de diversos colores (20 azules, 20 rojas y 5 amarillas).

Técnica:

Conformación de equipos, cada uno de los integrantes determinará con cuántas decenas trabajará y cuántas unidades le quitarán a su conjunto de decenas.

Desarrollo:

Determinación de la cantidad de fichas rojas (decenas) con que va a trabajar, para de ahí establecer qué cantidad de unidades le van a sustraer.

- ¿Cuántas decenas representan las fichas rojas que cada uno escogió?

- ¿Cuántas unidades hay en esas fichas?

- ¿Qué puedes realizar para que le podamos restar uno, dos, tres, cuatro unidades?

- ¿Por qué la cantidad resultante es menor?

- ¿Cuántas fichas rojas tienes?

- ¿Por qué fichas de qué color y valor te quedaron después de cambiar y quitarle el número deseado?

- ¿Cuántas fichas rojas y azules te quedaron finalmente?

- ¿Qué cantidad te resultó?

Evaluación del proceso:

Durante el desarrollo de las actividades se realizan los cuestionamientos que se enuncian anteriormente para ir evaluando el proceso.

Estrategia No. 6 "El puesto de la feria"

Propósito:

Agrupar y desagrupar unidades y decenas para intercambiar por productos.

Material:

Objetos que indiquen lo que se puede intercambiar (monos de peluche, juguetes, adornos, etc.), que llevarán los niños al salón o bien billetitos o monedas hechas o compradas de 1, 10 y 100 (tazos).

Tarjetas para colocar el valor de cada objeto del puesto.

Técnica:

Una vez que se coloquen los objetos, en discusión grupal se asignará valores para los objetos. Habrá un encargado del puesto para realizar los canjes.

Desarrollo:

Cada niño se acercará al puesto y seleccionará un objeto del muestrario para según el valor lo complete con sus fichas.

El encargado mostrará el valor del objeto y la cantidad que recibe.

- ¿Existen diversas formas de completar la cantidad de un objeto?

- ¿Cuál es más fácil y donde se utilicen el menor número de fichas?

- Si un objeto tiene un valor de 75 y alguien le da 8 objetos de valor 10, ¿qué tiene que hacer?

Evaluación:

Se evaluará de acuerdo al valor en fichas que se den por un objeto de acuerdo a las diferentes utilizaciones de ellos (con valor 1, 10 y 100).

También el encargado al dar el cambio se observará cómo agrupa al contar y cómo desagrupa al dar el cambio.

NOMBRE	UTILIZA UN SOLO VALOR	UTILIZA VARIOS VALORES	DESAGRUPA DECENAS

Estrategia No. 7 "Comparar números"

Propósito:

Aplicar el valor porposicional para establecer el valor relativo y el valor absoluto.

Material:

Una caja dividida en tres compartimientos, fichas de diferentes colores, tres dados también de diferente color.

Técnica:

En forma grupal.

Desarrollo:

Se establece el valor para cada color de las fichas (1, 10 ó 100), asimismo, se determinará el valor para cada uno de los compartimientos de la caja.

Se pasará a un niño al frente quien lanzará los dados, enunciando verbalmente el número de puntos que cayó en cada dado para así tomar el número de fichas acorde al puntaje de cada dado.

Con el consenso grupal se colocarán las fichas dentro del compartimiento adecuado tomándolo como base si el dado corresponde a las unidades, decenas o centenas; asimismo, se determinará qué lugar dentro del compartimiento interno corresponde a cada categoría (unidades en el compartimiento de la derecha, decenas en el de enmedio y centenas en el de la izquierda).

Ya que han sido colocadas en su lugar correspondiente, cada niño deberá registrar en su cuaderno el dibujo en el que delimite la cantidad de fichas para cada casillero de acuerdo a la jugada realizada por su compañero y enseguida representarlo con número.

Una vez que se hayan realizado las tiradas de 4 ó 5 niños y dibujado sus fichas en los casilleros, se harán comparaciones para establecer los valores de cada jugada determinando cuál de todas es la mayor.

Evaluación:

En sus cuadernos se checará que tengan los dibujos de las fichas en el casillero adecuado, además de la cantidad de fichas con número.

(1)

C	D	U
• •	•	• • •
2	1	3

(2)

C	D	U
•	• • • •	• • • • • •
1	4	6

- ¿Existe la misma cantidad en ambas?
- ¿Cuál columna vale menos?, ¿cuál más?
- ¿Cómo se leería el primer número representado?, ¿y el segundo?
- ¿Cuál representación es mayor?

Explica por qué te dieron esas cantidades.

Estrategia No. 8 "La caja del diez"

Propósito:

Ubicar cantidades según el valor posicional de unidades, decenas y centenas.

Material:

Una caja con una tapa cubierta con papel o con tela con un orificio en el centro en donde puedan meter la mano; dentro de la caja habrá 30 bolitas de unicel de las cuales 10 estarán marcadas con el valor de 100 unidades, otras 10 estarán marcadas con el valor de diez unidades y las 10 últimas marcadas con un valor de 1 unidad.

Con el fin de que sean sacadas por los niños y puedan realizar las sumas posicionales.

Técnica:

Cada niño sacará 5 bolitas de unicel y sumará los puntos de cada una de las bolitas.

Desarrollo:

Al ir sacando bolitas, el niño las ubicará de acuerdo a su valor y al final obtendrá la cantidad.

- ¿Cuántas bolitas de 100, 10 y 1 sacaste?
- ¿Qué cantidad obtuviste?
- ¿Cómo representarías con números esa cantidad?

Establece una regla para escribir fácilmente un número cualquiera.

Evaluación:

Aparte de los cuestionamientos antes descritos, durante el procedimiento, el maestro debe observar y anotar las acciones que realiza el niño.

NOMBRE	REALIZO LAS SUMAS POR CATEGORIAS	UBICO CORRECTAMENTE	LLEGO A LA REGLA

Estrategia No. 9 "¿Valen lo mismo?"

Propósito:

Aplicar el uso del valor relativo y el valor absoluto en números.

Material:

Tarjetas con números como: 54, 45, 28, 82, 76, 67, etc., fichas u otros objetos como habas, frijoles o garbanzos para utilizarlos como unidades, decenas y centenas.

Técnica:

Forma grupal, lluvia de ideas.

Desarrollo:

Una vez que el niño pase al frente, escogerá dos tarjetas con los mismos números y leerá la cantidad de cada tarjeta. Enseguida con fichas o las semillas (preestablecido su valor) procederá a representar las cantidades que le tocaron en las tarjetas.

Representación con números de acuerdo

a las fichas utilizadas

$$\begin{array}{rcl} \text{D} & \text{U} & \\ 4 & 5 & \\ & & = 45 \\ 5 & 4 & \\ & & = 54 \end{array}$$

Representación con fichas

$$\begin{array}{rcl} \text{O O} & \text{O O O} & \\ \text{O O} & \text{O O} & \\ 40 & + & 5 \\ \text{O O O} & \text{O O} & \\ \text{O O} & \text{O O} & \\ 50 & + & 4 \end{array}$$

Evaluación:

- ¿Son iguales los dos números representados?
- ¿El número 4 en el primer ejemplo, ¿qué valor tiene?
- ¿En qué lugar se ubica el 4 en ese primer ejemplo?
- ¿El mismo número 4 en el segundo ejemplo, ¿qué valor tiene?, ¿en qué lugar está colocado?
- ¿Vale lo mismo el 4 en cada uno de los ejemplos?
- ¿Hay la misma cantidad de objetos (fichas) en las comparaciones anteriores?
- ¿Cuántos valores tiene un número?
- ¿Cómo lo podrías explicar?

Evaluación:

A través de las representaciones en los cuadernos y las preguntas anteriores.

Estrategia No. 10 "Quito o pongo unidades"

Propósito:

Definir con agrupaciones o desagrupaciones el antecesor y sucesor de un número.

Material:

Fichas de colores, de acuerdo al color su valor: amarillo (100), rojo (10) y blanco (1).

Técnica:

Grupal.

Desarrollo:

Se representarán con fichas números como 200, 400, 20, 80, etc., donde se utilicen las fichas amarillas (100) y roja (10) exclusivamente. Se planteará el problema de qué número se forma si se agrega una unidad o si se le quita.

- Al agregar una unidad, ¿qué número se forma y cómo se representa?

- Al quitar una unidad, ¿qué operación observable se realizará

para poder quitar una unidad a una decena?

- ¿Cuántas decenas quedan ahora?
- ¿Cuántas unidades?
- ¿Qué número se formó?
- Obtener el número que va "antes" del 100.
- ¿Cuántas fichas se utilizaron para representar el 100?
- Si sólo se usa una ficha amarilla (100), ¿qué tienes que hacer para quitarle una unidad?
- Si se usan 10 fichas rojas (10), ¿qué tienes que hacer?, ¿qué número se obtuvo para ir antes?
- ¿Cuántas decenas y unidades te quedaron?

Evaluación:

Obtener varios antecesores a diferentes números, con cuestionamientos para establecer qué procedimientos siguen en sus acciones para ver sus justificaciones. El maestro recabará notas para llevar los pasos del procedimiento.

Estrategia No. 11 "Elaboración del ábaco posicional"

Propósito:

Reflexionar sobre el valor posicional.

Material:

Fichas o tapas de galón de leche perforadas, barra de plastilina, tres palos de paleta o bien popotes.

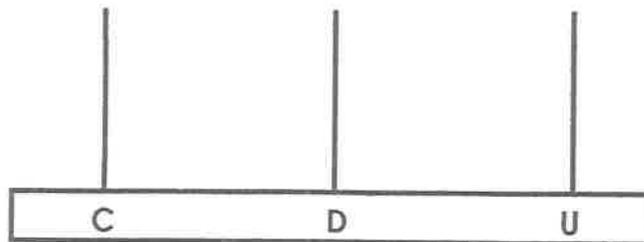
Técnica:

Trabajo individual.

Desarrollo:

Una vez que tengan completo su material, en la barra de plastilina se insertarán los tres palos de paleta. Se colocarán 10 tapas o fichas en cada uno de los popotes.

Ya elaborados se explicará que cada popote tiene un valor determinado y diferente; el valor es de derecha a izquierda.



Se cuestionará para que se aplique la ley de cambio, ya que al agrupar 10 unidades se obtiene una ficha con un valor que será colocada en el segundo popote.

Evaluación:

- ¿Qué nombre o denominación recibe el popote donde las tapas tienen un valor de 1?

- ¿Qué nombre o denominación recibe el popote donde las tapas tienen un valor de 10?

- ¿Qué nombre o denominación tiene el popote donde las tapas tienen un valor de 100?

- ¿Cuántas tapas de una unidad se necesitan para obtener una con un valor de 10?

- ¿Cuántas tapas con valor de 10 se necesitan para cambiarlas por una de 100?

- ¿Cuántas tapas como máximo deben de ir en cada popote?

- Si en alguno de los popotes se colocan más de 10 tapas, ¿qué es lo que se debe hacer?

Estrategia No. 12 "Solución de una resta al dictado"

Propósito:

El niño atiende el valor posicional para la colocación de las cifras, asimismo comprenda la utilización del desagrupamiento para la resolución de restas.

Material:

Ábaco posicional.

Técnica:

Grupal.

Desarrollo:

Se designará a un niño voluntario el cual pasará a resolver una resta, la cual le será dictada por uno de sus compañeros. Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 54 \\ - 7 \\ \hline \end{array} \quad \text{o bien} \quad 54 - 7 =$$

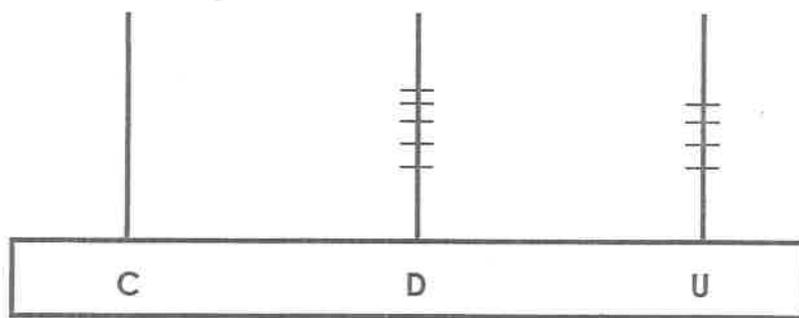
Se llevará a un consenso:

- ¿Cuál de las dos formas nos ayuda a resolver de una manera más

fácil la resta planteada?

- Si se inclinan por la de forma horizontal, se les pedirá sus argumentos, hasta hacerlos tomar conciencia de que es más fácil en la forma vertical.

Primero se propondrá que en el ábaco se represente la cantidad marcada en el algoritmo de la resta como el minuendo (en este caso el número 54), para que se le reste el sustraendo, en este caso 7 unidades.



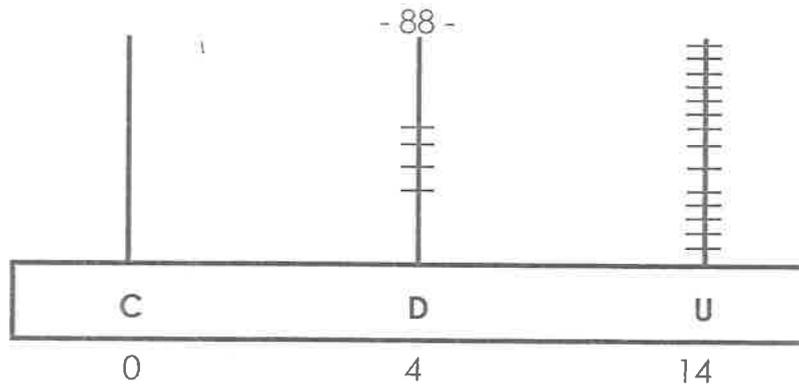
- En el popote de las unidades. ¿cuántas tapas hay?

- ¿Podemos restarle 7?

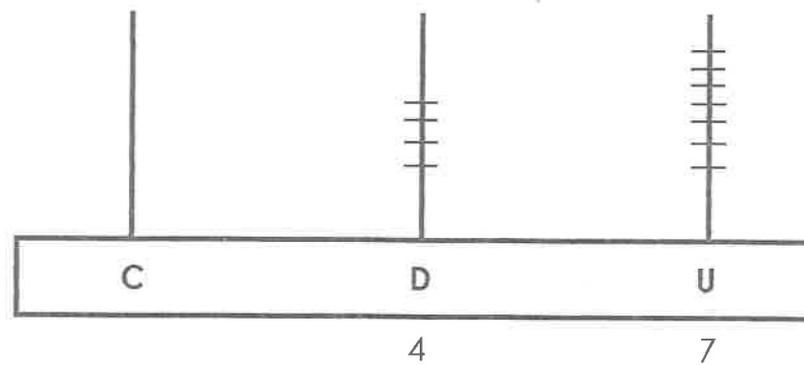
- ¿Qué hacemos para poder quitarle 7?

Concluirán que se toma una decena y se desagrupa en 10 unidades y se colocarán en el popote de las unidades.

- ¿Cómo se ve el ábaco?



- Ahora, ¿qué hacemos? Quitamos 7 y el ábaco quedaría así:



Evaluación:

A través del cuestionamiento y después resolviendo otro tipo de restas.

CONCLUSIONES

La presente propuesta una vez que ha sido puesta en práctica ha arrojado las siguientes conclusiones:

Es muy importante que el maestro sea un auténtico profesional de la educación. Para poderlo conseguir debe convertirse en un investigador constante de toda problemática educativa que se presente dentro del grupo, apoyándose en una constante actualización de técnicas y metodologías de avanzada que puedan ayudar a solucionar la problemática educativa. Asimismo, los docentes pueden aportar nuevas metodologías como producto de una investigación documental y de campo sobre problemas concretos de los diversos grados.

También se debe establecer una revaloración de la función del maestro dentro del proceso educativo como un favorecedor del aprendizaje basado en la variada gama de opciones que puede presentar a su grupo.

El niño, centro medular del proceso, tuvo una participación muy decisiva en el proceso de aprendizaje al confrontar sus hipótesis como génesis de una actividad intelectual que propiciaron las actividades realizadas.

La conceptualización del sistema decimal de numeración fue

estructurada basada en una serie de actividades favorecedoras de cuestionamientos así como de razonamientos que fueron estructurando los conocimientos muy sólidamente.

Gracias a ello, al llegar al algoritmo de la resta, fue más sencillo entender cómo a través de los desagrupamientos pueden resolverse y dar una respuesta lógica acerca del procedimiento para su resolución. El conocimiento de la estructura del Sistema Decimal de Numeración es parte fundamental para poder apropiarse de otros contenidos más profundos como las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división).

Todas las estrategias con las que se pretende lograr algún contenido deben tener presente la actividad lúdica del niño para hacerla atractiva y favorecer la participación activa de todos los integrantes del grupo, ya que a esta edad el principal interés del niño es el juego, por lo tanto el docente deberá matizar sus actividades con una buena dosis de actividad lúdica para obtener excelentes resultados en el proceso de autoconstrucción del conocimiento.

El trabajo con el ábaco fomenta el razonamiento para entender el sistema decimal, al poder manipular y realizar no sólo actividad manual, sino una profunda actividad intelectual al tratar de resolver no nada más sus propias dudas, sino que también el maestro, mediante los cuestionamientos va haciendo que el niño estructure y reestructure sus propios razonamientos.

El uso de este instrumento favorece en el niño que al momento de tratar de resolver una resta tenga elementos para poder dar una respuesta que tenga lógica y no quedar sin oportunidad de tener elementos al enfrentarse a una resta.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

S.E.P. Artículo 3° Constitucional y Ley General de Educación. 93 p.

DE AJURIAGUERRA, J. "Estadios del desarrollo según Piaget". Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. SEP-UPN 366 p.

GRAN DICCIONARIO ENCICLOPEDICO ILUSTRADO. Tomo VII. Selecciones del Reader's Digest.

GUARNERO, Adela. "Análisis de estrategias de soluciones para problemas aditivos". Matemáticas y educación indígena II.

LELAND, C. Swenson. "Jean Piaget: una teoría maduracional-cognitiva". Antología: Teorías del aprendizaje. SEP-UPN 400 p.

MATEMATICAS, Educación indígena: Antología S.E.P.

MORAN, Oviedo, Porfirio. "Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal". Antología: Evaluación de la práctica docente. SEP-UPN 335p.

MORENO, Montserrat. "El pensamiento matemático". Antología: La matemática en la escuela. SEP-UPN. 400 p.

NEMIROVSKY, Myriam. "La representación gráfica". Antología: La matemática en la escuela I. SEP-UPN. 270 p.

RUIZ, Larraguirel Estela. "Reflexiones en torno a las teorías de aprendizaje". Antología: Teorías del aprendizaje. SEP-UPN. 450 p.

S.E.P. Plan y programas de estudio. 164 p.

VYGOTSKI, L. S. "Zona de desarrollo próximo, una nueva aproximación". Antología: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. SEP-UPN. 366 p.