UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

SECH

UNIDAD 071

"LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA"

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO
DE LICENCIADO EN

EDUCACION BASICA

PRESENTA:

MERCEDES VICENTE GUTIERREZ

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS. AGOSTO DE 1997.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 07A

DICTAMEN PARA TITULACION

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 1o. de AGOSTO de 1997

C. MERCEDES VICENTE GUTIERREZ

PRESENTE:

El que suscribe, presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: " LA ENSEÑANZA DE LA ADICION EN EL PRIMER CICLO DE EDUCACION PRIMARIA". ---------------------------------

, opción T E S I N A . ---------

a propuesta del asesor C. MTRO. JOSE EDGAR HERNANDEZ PALACIOS. -----

manifiesto a usted que reúne las pertinencias pedagógicas, para dictaminarlo favorablemente y autorizarle presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

MC. JOSE FRANCISCO NIGENDA PEREZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
UPN, UNIDAD 071

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 071
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas

VHGG/[illegible]/mem

CALLE SIMON BOLIVAR S/N COL. 24 DE JUNIO TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS. TELS. 6-37-79, 6-37-80 FAX: 6-37-82

I N D I C E

CAPITULO 3

PROPUESTA DIDACTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA SUMA

INTRODUCCION

El propósito de esta tesina es mejorar significativamente la enseñanza de la Matemática a través de la didáctica constructivista, que permita al docente elevar el nivel académico de los alumnos.

En el primer capítulo se explica brevemente el surgimiento de la matemática como una necesidad practica y los cambios que ha sufrido a lo largo de su historia. Se revisa la enseñanza tradicional de la adición, así como el enfoque de la propuesta actual para la enseñanza de la adición . Se analiza la actuación del maestro en esta nueva perspectiva didáctica.

En el segundo capítulo se explica el algoritmo de la suma presente en la regla de la adición, la diferencia entre significado y significante. También como el niño llega a la comprensión del número mediante las acciones que desarrolla con los objetos. Para que el niño construya sus propios conocimientos, deberá partir de experiencias concretas, del diálogo, la interacción y la confrontación .

En el tercer capítulo se especifica la justificación de la propuesta didáctica. Se destaca la participación de los niños para escoger la actividad que desean trabajar, según sus intereses. Se mencionan los objetivos a alcanzar en la propuesta.

Se encuentra incluido los pasos para realizar algunas actividades conjuntamente con los sujetos cognoscentes, y el material a utilizar, así como algunas alternativas y estrategias para el trabajo de la adición, hasta llegar a la formulación de problemas reales.

CAPITULO 1

LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA EN LA ESCUELA PRIMARIA

1.1. Antecedentes

El hombre hizo matemáticas por una necesidad práctica y espiritual, se planteó los problemas artísticos por un intento de comprender al mundo. Para resolver problemas que se le presentaron cotidianamente, sintió la necesidad de contar, dando paso así, al surgimiento de los números. El origen de toda matemáticas se da dentro de una actividad real donde se requiere eficacia. Al igual que cualquier ciencia, la Matemática ha sufrido una evolución a lo largo de la historia, abriéndose continuamente a nuevos descubrimientos.

La enseñanza de la Matemática, como cualquier enseñanza, no es neutra desde el punto de vista ideológico, porque favorece o impide una determinada manera de situarse ante el mundo.

De ahí la enorme influencia que tiene, sobre la personalidad del que aprende, el método utilizado. La precipitación de enseñar a utilizar signos aritméticos antes de haber construido la noción que significa, conduce a una identificación entre términos vacíos de contenidos.

Una de las materias escolares en las que la inadecuación entre individuo y modelo se ha hecho más evidente es, sin duda alguna, la matemática. El aprendizaje escolar de dicha materia se ha convertido en campo abandonado a la inadaptación intelectual. En este sentido, el progresivo aumento del número de niños que fracasan en el aprendizaje escolar de las matemáticas, ha puesto en evidencia la necesidad de cuestionar las bases en las que se apoya un modelo pedagógico que produce el fracaso de una de las materias más valoradas.

Nuestra sociedad occidental, que valoriza por encima de todo el pensamiento lógico y deductivo, encuentra en la matemática el más alto grado de expresión de este pensamiento. De esta forma, haciendo gala de una gran ignorancia histórica, olvidando también que los conceptos matemáticos han partido la mayoría de las veces de evidencias intuitivas y atravesando innumerable obstáculos hasta llegar a la claridad lógica con que hoy se nos presenta, se atribuye a la matemáticas la función de enseñar a pensar, entendiendo por pensar el ejercicio de ese método deductivo "que desarrolla la claridad de espíritu y el rigor del juicio"[1]. Se intenta justificar así una práctica pedagógica que consiste en hacer de la matemática una cadena de demostraciones sin relación alguna con la realidad, un juego que sólo algunos aprenden a jugar, memorizan fórmulas sin sentido, en vez de, realmente, desarrollar su capacidad de pensamiento y juicio crítico.

[1] GOMEZ, Carmen y Aurea Libori. "Inventar, descubrir... ¿Es posible inventar en matemáticas?. Edit.Laia, Barcelona, España, 1983. Pág. 192.

Para que la educación consiga alcanzar, unos de sus objetivos fundamentales, como es el de que los conocimientos que se imparten en la escuela puedan ser generalizables, o lo que es lo mismo, puedan ser utilizados para resolver las diferentes situaciones de la vida real que así lo exijan, será necesario que se ayude al niño a construir dichos conocimientos por sí mismo y para ello, es preciso que conozcamos cuáles son los procesos que se siguen para llegar a dicha construcción.

1.2. La enseñanza de la adición tradicionalista.

En los últimos años el plan de enseñanza tradicional se ha visto algo afectado por el espíritu de reforma, sus características esenciales se pueden describir en pocas palabras. Repetidamente se han expresado varias y serias críticas a este plan. La crítica más importante, es que impone un proceso mecánico y por tanto fuerza al alumno a confiar sobre todo en la memoria antes que en la comprensión.

En la escuela tradicional, el maestro es quien organiza el contenido y las actividades y, enseñando sólo una cosa a la vez, dosifica, gradúa y promueve el ejercicio, de tal forma que lo enseñado antes facilita lo que enseñará después. El método tradicional consiste entonces en enseñar con orden, en explicar lecciones, en hacer repetir, memorizar, y finalmente controlar.

Al seguir esta didáctica, el profesor es mediador entre el niño y la materia de estudio. El alumno no está nunca en contacto directo con la materia sino con el profesor, el cual presenta una imagen del objeto en forma de discurso oral o escrito, alguna vez acompañado con la presentación de objetos reales o sus representaciones gráficas.

Dentro de esta Pedagogía[2], el alumno está privado de toda iniciativa: no le es permitido seleccionar el contenido ni las actividades, ni siquiera decidir cuando ya aprendió, pues todas estas tareas están a cargo del profesor, y el alumno se torna activo hasta la fase de aplicación de los conocimientos. Aquí tiene por tarea ejercitar, repetir, memorizar; así, la acción se simple imitación.

Los algoritmos son útiles en ciertos casos pero si para sumar, por ejemplo, 100 + 20, ó 2406 + 8, ó 300 + 400, ninguna persona mínimamente familiarizada con el uso de los números utilizaría un algoritmo, no tenemos porque exigir a los niños que hagan operaciones escritas para que los puedan resolver mentalmente. Tampoco tenemos por que prohibirles que usen los dedos o algún otro material para contar mientras ellos lo requieran; después de todo, para un niño (y para muchos adultos también) es más fácil contar con los dedos (u otros objetos) visibles para obtener una suma que sumar en números abstractos.

Una preocupación de la escuela es enseñar a los niños los algoritmos.

[2] C..f. Not. LOUIS. "La Pedagogía del conocimiento", F,CE, México, 1983. Pág. 29.

Frecuentemente se abordan desde el aspecto mecánico describiendo paso a paso la forma de resolverlo, sin hacer referencia a ningún contexto.

La escritura de una ecuación es una forma de representar una operación, pero sucede que a veces se enseña como si fuera la operación misma. Algunos maestros dicen "voy a enseñar a sumar" cuando lo que quieren es enseñar el algoritmo escrito de la suma, es decir, trabajan la representación como si fuera el representado. Si en una reunión nos presentan "al representante" pero no sabemos a quién o a qué representa, probablemente daremos una interpretación equivocada al representado. A veces les ocurre esto a los niños, cuando se les presenta en algoritmo sin relación alguna con la operación, motivando entonces respuestas puramente mecánicas.

La comprensión juega un papel muy importante en el aprendizaje de las operaciones y su representación, no podemos ignorar la utilidad de la mecanización en relación al cálculo, ya que permite encontrar la solución en forma rápida y económica.

Es común escuchar al maestro referir que sus alumnos saben resolver correctamente los algoritmos, pero no lo saben aplicar; también es frecuente que los niños pregunten para resolver un problema, si es de suma (poner), resta (quitar) etc.

Queda claro que la ejercitación de reglas algorítmicas es un paso necesario, pero no suficiente

La escuela debe tener presente que no es suficiente dar información para que el niño aprenda. Es necesario promover la adquisición de su conocimiento, a través de situaciones que propicien reflexión, donde la representación surja como una necesidad, por ejemplo a través de comunicar por escrito cantidades o acciones (pueden ser de quitar, agregar, repartir, reiterar) a alguien que no las presencie, donde la representación surja con sentido, que su producción sea representante de algo con significado, y así irlo acercando al uso convencional de la escritura aritmética, recordando que el aprendizaje, como todo proceso, requiere tiempo.

Tradicionalmente, los problemas se han utilizado en la escuela para que los alumnos apliquen los conocimientos que les han enseñado previamente, sin embargo, la experiencia ha mostrado que a pesar de que se dedican muchas horas de trabajo con este propósito, la mayoría de los alumnos presentan serias dificultades para aplicar dichos conocimientos en la resolución de problemas.

Una de las principales causas de estas dificultades reside en que los contenidos se han trabajado de manera aislada, es decir, fuera de un contexto que le permita al alumno descubrir su significado, sentido y utilidad. Por ejemplo, un planteamiento que se hacen los niños; guardé 6 manzanas en cada bolsa, si tengo 5 bolsas con manzanas ¿cuántas manzanas tengo por todas?

$$\begin{array}{r} 6 \\ +\,5 \\ \hline 11 \end{array}$$

La manera en que se plantean los problemas no permite que los alumnos se enfrenten realmente a ellos. Aquí el maestro les dice cómo resolverlos o les propone problemas modelo en los que deben aplicar el conocimiento que se ha enseñado previamente (por ejemplo, el algoritmo de la suma). Es decir, no se promueve la búsqueda personal de soluciones, anulando la posibilidad de los alumnos para crear procedimientos propios.

Para que la resolución de problemas promueva al aprendizaje matemático y el desarrollo de la capacidad de razonamiento de los alumnos, es necesario invertir el orden en el que tradicionalmente se ha procedido; esto es, enfrentar a los alumnos desde el principio a la resolución de problemas para que los resuelvan con sus propios recursos, lo que les permitirá construir nuevos conocimientos y, mas tarde, encontrar la solución de problemas cada vez más complejos, utilizando los procedimientos de solución convencional.

1.3. La matemática actual.

La enseñanza de la matemática en la escuela básica presente serios problemas. Esto se debe al desconocimiento del proceso de construcción por los que el niño atraviesa. Una construcción implica un sujeto activo en relación con el objeto de conocimiento. El niño tiene sus hipótesis acerca de cómo es, cómo funciona y para qué sirve determinado objeto. Su acción sobre el objeto se verá orientada por esta hipótesis, pero es en esa misma acción que sus hipótesis puedan ser confirmadas o contradichas; la aparición de estas contradicciones entre lo que el niño supone y lo que observa al actuar darán lugar a un replanteamiento de las hipótesis originales.

El propósito es de que el niño construya su conocimiento matemático a partir de su experiencia propia, de la reflexión sobre la organización de su misma actividad; el paso siguiente consiste en la creación de los medios concretos que permitirán alcanzar ese objetivo.

El objeto de estudio de esta didáctica de la matemática, en general, serían las situaciones didácticas que permitan la construcción del conocimiento matemático, su objetivo es llegar a conocer tan a fondo lo que sucede en el aula escolar que, ante una situación didáctica determinada, se pueda garantizar su reproductibilidad, y eficiencia bajo controles bien precisos. Cuando queremos que el alumno adquiera un conocimiento matemático determinado, lo que solemos hacer es preguntarnos cuál es la manera más clara y sencilla de presentarle este conocimiento. Para ello lo descomponemos en conocimientos parciales, presentamos luego los más elementales, siguiendo la clásica secuencia: de lo sencillo a lo complejo y de lo general a lo particular. Así por ejemplo, cuando queremos enseñar el Sistema Decimal de Numeración (SDN) enseñamos primero los números del 1 al 9, después, a hacer agrupamientos de 2, de 5 y de 10, la decena, los múltiplos de la decena etc. Los problemas que engendran un sistema de numeración están en absoluta relación con el mismo concepto de número. Nos preguntamos entonces: ¿qué problemas nos permiten resolver los números?. Tomemos uno de los más elementales (y fundamentales): contar una colección de objetos (cuidado, contar por contar no es problema). Necesitamos ir más lejos, concebir una situación en la que contar sea necesario. Por ejemplo, en un extremo del salón de clases se coloca un conjunto de vasos y del otro extremo una bolsa de chucharitas. Si la consigna es llevar una cucharita para cada vaso tenemos un problema en que se necesita contar. Cuando el número de vasos es pequeño, el modelo conceptual bastará para tener éxito en la tarea. Con ésto nos aseguramos que se ha entendido la situación. Al aumentar el número de vasos el modelo perceptual deja de funcionar y este fracaso, repetido en cierto número de veces en una situación participativa por equipos, (por ejemplo) hará necesario un cambio de estrategia. Tal vez... dibujar cada vaso y llevarse el papel. Este dibujo, desde el momento que cumple con su función de cuantificar, es un rudimentario sistema de numeración. Notemos de paso que en este ejemplo está implícita la correspondencia biunívoca, pero ¡esta no es enseñada!, es un recurso que los niños construyeron por sí solos.

Es importante también posibilitar un verdadero diálogo entre los niños y la situación. Es decir, el problema debe generar los mecanismos de retroalimentación necesarios para que el niño pueda saber, en un momento dado, si va bien o se regresa.

Para resumir, las características de las secuencias de problemas que se diseñan en la perspectiva constructivista son: 1) El problema inicial es significativo para los alumnos, pueden abordarlo movilizando sus conocimientos previos (modelo de base). 2) Una vez que los alumnos han entendido lo que se plantea en el problema inicial (y posiblemente lo han resuelto) éste se hace más complejo, haciendo aparecer el obstáculo que desfavorece o impide que el alumno practique con éxito su estrategia inicial y propiciando la búsqueda y práctica de una nueva estrategia. 3) Las estrategias sucesivas que se construyen, si las situaciones diseñadas son adecuadas, deben aproximarse progresivamente al conocimiento que se pretende que los niños construyan. 4) En todo momento la situación por sí misma debe proveer la retroalimentación necesaria para que el sujeto estime por sí solo si sus acciones lo aproximan o no al resultado buscado, si está equivocado o progresa.

Para Guy Brousseau acerca de la teoría de las situaciones didácticas, en un salón de clase, intervienen cuatro sujetos protagonistas: el maestro, los alumnos, el conocimiento que se va a enseñar y el medio. El maestro interviene con la voluntad de enseñar y como representante del sistema educativo introduce en el aula, sin necesariamente negarse como sujeto particular con voluntad propia, todo lo instituido: las normas escolares, los programas escolares, etc.

Los alumnos participan con la voluntad de aprender como grupo edad con intereses y saberes previos comunes. Cada alumno participa como sujeto particular, único.

El conocimiento que se va ha enseñar interviene al reconocer como una habilidad, un dato, un instrumento o un concepto, etc. La forma más adecuada de enseñarlo será en función de su tipo.

El medio ambiente tiene dos componentes: el medio exterior y el medio interior. El primero da contexto a la escuela y al aula, según sea su situación geográfica, histórica, social y cultural. Definitivamente cada contexto dará una significación particular al saber enseñado y a la misma escuela; habrá por ejemplo contextos donde la significación institucional sea más afín al modelo exterior que otros. El segundo está constituido por todo lo que hay en el salón de clase: las sillas, las mesas, los escritorios, el pizarrón, los materiales didácticos, etc.

El hecho de que el profesor pueda estar consciente de todas las particularidades del contexto en que se encuentra, le permite diseñar situaciones con mayores probabilidades de éxito; le permitirá también insertar en la realidad a los educandos, compartir significados, etc., al mismo tiempo enseñar. El uso de una didáctica constructivista contribuye de manera significativa al mejoramiento de la enseñanza de la matemática. Al pasar por experiencias de construcción del conocimiento pensamos que se logra una enseñanza cualitativamente diferente: los conceptos realmente se aprehenden, no se memorizan, y esto permite funcionalizarlos, es decir, utilizarlos en nuestra vida diaria.

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. El desarrollo de esta disciplina ha partido de la necesidad de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales. Este desarrollo está además ligado a las particularidades culturales de los pueblos: todas las culturas tienen un sistema para contar, aunque no todas cuenten de la misma manera.

En la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas. Paulatinamente, y a medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. "El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos" [3]; así tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro. El éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida, del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En esas actividades la matemática será para el niño herramienta funcional y flexible, que le permitirá resolver las situaciones problemáticas que se plantean.

Los procedimientos generados en la vida cotidiana para resolver situaciones problemáticas muchas veces son largos, complicados y poco eficientes si se les compara con los procedimientos convencionales que permitan resolver las mismas situaciones con más facilidad y rapidez.

El contar con las habilidades, los conocimientos y la forma de expresión que la

[3] PIAGET, Jean. "La matemática en la escuela III". Edit. Xalco, México 1985. Pág. 87.

escuela proporciona permite la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de medios de distinta índole.

Se considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en la que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de la matemática.

El propósito general del Plan y Programas de Estudio 1993[4] en la asignatura de matemáticas, es que los alumnos adquieran conocimientos básicos de las matemáticas, y desarrollar:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para conocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimar resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos de medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medio de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

---

[4] S.E.P. "Enfoque" y " segundo grado" en Plan y Programas de Estudio Educación Básica Primaria México, SEP. 1993, pág. 51 - 55 y 60 - 62.

Para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de sus intereses.

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

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

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

Los números, sus relaciones y sus operaciones, es uno de los ejes que se trabajan desde el inicio del primer ciclo escolar a nivel primaria, y tiene la finalidad de proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecerse entre ellos.

El objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan más cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas. Dichas situaciones se plantean con el fin de promover en los niños el desarrollo de una serie de actividades, reflexiones, estrategias y discusiones, que les permitan la construcción de conocimientos nuevos o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos que ya poseen.

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

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

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

1.4. Papel del maestro en el aprendizaje.

La formación en la personalidad de cualquier ser humano, desde el momento mismo de nacer, depende sustancialmente de las interacciones sociales. El hecho de que un sujeto pueda desenvolverse como un ser autónomo o heterenómo depende pues, del tipo de relaciones que establece con los otros (padre, hermano, amigo, maestro, compañero de clase, etc.). Esta manifestación de la personalidad, de la autonomía o heteronomía, se expresa a través de las actitudes del sujeto en la realización de sus acciones.

Los maestros, debemos tomar muy en cuenta que las relaciones de grupos, es recomendable para la obtención del desenvolvimiento armónico del educando. "En este clima, el maestro, se constituye en el promotor de actividades, encauzador de intereses, guía experimentado en el aprendizaje de sus alumnos y a la vez, los alumnos se constituyen en los principales agentes de su propio aprendizaje" [5].

La educación tradicional mira la infancia como un estado de imperfección, un estado

[5] CLAPAREDE. E. L´ Education fonctionnlle, Delachaux Niestlé, Neuchatel parís, 1931. Pág. 100.

incompleto; muchas de sus prácticas se basan en explicaciones francamente pesimistas de la naturaleza humana. Para la nueva pedagogía, por el contrario, la infancia no es un estado pasajero de preparación, sino una edad de la vida que tiene su funcionalidad y su finalidad en sí misma y que está regida por leyes propias y sometida a necesidades particulares. La educación debe orientarse no al futuro, sino al presente, garantizando al niño la posibilidad de vivir su infancia y vivirla felizmente. La escuela no debe ser una preparación para la vida, sino la vida misma de niños.

Los maestros debemos provocar situaciones en las que los conocimientos se presenten como necesarios para alcanzar las finalidades concretas elegidas o propuestas por los niños. Los conocimientos de matemáticas, se convierten entonces en instrumentos para realizar las actividades elegidas y cobran un carácter de necesidad y no de gratuidad. Para alcanzar estos conocimientos que le niños asume como útiles, el maestro propone actividades concretas que lleven al alumno a recorrer todas las etapas necesarias en la construcción de un conocimiento, contrastando continuamente los resultados que el niño obtiene o las soluciones que propone con la realidad y con las opiniones o soluciones encontradas por los demás niños, y creando situaciones contrastes que obliguen al niño a rectificar sus errores cuando éstos se produzcan.

El conocimiento de las etapas evolutivas en la construcción de cada conocimiento se presenta, entonces, como imprescindible para todo educador.

Gracias a los trabajos de la Psicología Genética, conocemos la existencia de una génesis en las nociones matemáticas, en el niño. Sin embargo, las nociones estudiadas no agotan ni mucho menos el campo de estos estudios y, sobre todo, buscar procedimientos de que respeten y vayan en el mismo sentido de la evolución natural del niño.

CAPITULO 2

LA DIDACTICA DE LA MATEMATICA MODERNA

2.1. La suma y su algoritmo

En el algoritmo de la suma está presente la regla de la adición de acuerdo con Vergnaud[6], la comprensión de dicha regla requiere que el niño establezca ciertos homomorfismos: entre la representación y el concepto, entre la representación y las reglas de acción, etc. Como cada uno de estos aspectos implica el funcionamiento de distintos niveles de pensamiento, es conveniente que cuando se pretende abordar con el niño el conocimiento de la regla de la adición (y en consecuencia también el de la suma y su relación con la representación en el algoritmo correspondiente), es necesario que los materiales empleados y las formas didácticas en general le permitan trabajar en cuatro planos o niveles de pensamientos distintos:

- el de los objetos
- el de los conjuntos
- el de los cardinales
- el de la representación escrita de los cardinales.

---

[6] VERGNAUD, Gérard. "El niño, las matemáticas y la realidad", "Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria", México, Edit. Trillas, 1991. Pág. 83.

Todo esto nos lleva a realizar inmediatamente una distinción entre significado y significante. El significado es el concepto, en este caso el concepto de cardinal y el concepto de adición. El significante es la representación escrita del número. Las operaciones, incluidas las operaciones materiales de la escritura, se desenrollan en el plano del significante pero se apoyan sobre operaciones del pensamiento, estrechamente ligadas al concepto, que no son observables. Debe quedar claro que el número y su representación son objetos distintos.

Cuando el niño por ejemplo, mediante sus acciones sobre los objetos llega a comprender el número en tanto concepto y sabe que "ocho" remite a un conjunto de objetos menor que 9 y mayor que 7 y que permanecerá invariablemente mientras no se le agreguen o quiten elementos, independientemente de las transformaciones que se realicen sobre los elementos que lo forman, está seguro de ello por que ha establecido una relación y sabe que hay una similitud entre lo que él puede representarse mentalmente al respecto y la acción efectiva que podría realizar en este sentido.

Las operaciones del pensamiento que llevan a la formación de conceptos tiene lugar entonces en el plano de la representación (mental). Cuando pasamos al plano de las representaciones que constituyen los diversos temas de símbolos y signos, por ejemplo, la representación escrita de los cardinales (ej.: 8) es preciso también que el sujeto detecte las relaciones existentes entre la representación gráfica y la realidad y de ambas con el concepto involucrando, pues de otra manera no podrá comprender las relaciones que existen entre diversos significantes (representaciones) ni los sistemas y operaciones simbólicos que ellos involucran, como sería el caso de: 8,

$$4 + 4 \qquad \begin{array}{r} 6 \\ \underline{+\,2} \end{array} \qquad 2 \times 4, \qquad \text{etc.}$$

Sólo cuando se descubren tales relaciones es que una representación externa (un significante) con "7" ó 26 + 14 etc. puede verdaderamente constituirse en tal, puesto que remite a un concepto previa o paralelamente construido. De otra manera no será mucho más que una forma de "dibujo", cuyo significado" será muy subjetivo y en todo caso impreciso.

Los algoritmos son formas convencionales de procedimientos que nos permiten resolver determinados problemas; a la vez, representaciones de conceptos y por tanto de aprendizaje y utilización adecuada requieren que el sujeto comprenda claramente las relaciones que guardan con los conceptos que representan y con las acciones involucradas en la resolución de un problema específico.

Hemos visto ya que el número y su representación son objetos distintos. Cuando efectuamos tal operación pasamos a la escritura de los números correspondientes, es decir a la representación escrita de la cantidad de elementos de cada conjunto, a partir de la cual desarrollamos el algoritmo, ejemplo:

$$\begin{array}{r} 36 \\ \underline{+\,27} \end{array}$$ debemos manejar un determinado sistema de signos y reglas que representan

en cierta manera las acciones que se debe llevar a cabo para conocer el cardinal de la unión. Se debe entender también la equivalencia o la semejanza (el homomorfismo) que existe entre la forma en que de acuerdo con esas reglas debemos manejar los números y los procedimientos que materialmente tendríamos que llevar a cabo para obtener suma de los conjuntos en cuestión. En 38 + 27 = 65 estamos enunciando simbólicamente que tenemos, por ejemplo, un conjunto de 38 manzanas, <u>otro</u> de 27 y de la <u>unión</u> de ambos obtenemos 65 manzanas. El desarrollo de este algoritmo obedece a determinadas reglas que a su vez derivan de las que rigen el sistema decimal de numeración.

Todas estas cuestiones nos parece que demuestran claramente lo inapropiado que resulta enseñar a los niños primero los algoritmos y después sus "aplicaciones" en problemas, pues así contextuado el niño difícilmente podrá encontrar la relación que estas representaciones y procedimientos tienen con los conceptos que involucran y con la realidad misma.

2.2. El pensamiento lógico matemático del niño

El pensamiento infantil se entiende como un proceso de construcción estable de la personalidad del individuo que parte del enfrentamiento cotidiano de problemas o cualquier situación. El desarrollo es el cambio. A través de él se observa la respuesta que cada individuo da ante un conflicto o ante una situación nueva.

El desarrollo es el proceso esencial, en el que cada elemento del proceso de aprendizaje se da como una función del desarrollo total, más que como un elemento que explica el desarrollo.

El conocimiento no es una copia de la realidad. Conocer un objeto, un evento, no es simplemente verlo y hacer una copia mental o imágen de él.

El sujeto para que pueda llegar a las estructuras de la transformación y modificación del objeto, tendrá que entender el modo como el objeto está construido. Estas estructuras operacionales son las que constituyen la base del conocimiento, la realidad psicológica natural, en términos de la cual debemos entender el desarrollo del conocimiento y el problema central del desarrollo es entender la formación, elaboración, organización y funcionamiento de estas estructuras.

Las etapas de desarrollo de estas estructuras que se distinguen como principales son cuatro: la primera es sensorio-motriz, etapa preverbal que tiene lugar aproximadamente durante los primeros 18 meses de vida. En esta etapa se desarrolla el conocimiento práctico que constituye la subestructura del conocimiento representativo posterior. Para un infante, durante sus primeros meses un objeto no tiene permanencia. Cuando desaparece de su campo perceptual, no existe más. No hace ningún intento por encontrarlo de nuevo.

La segunda etapa es la representación simbólica. Pero al nivel del pensamiento representacional, debe existir ahora una reconstrucción de todo aquello que se desarrolló en el nivel sensorio-motor. Durante este segundo período de representaciones, no existe todavía la conservación , que es el criterio psicológico que indica la presencia de operaciones reversibles.

Por ejemplo, si se vierte líquido de un vaso a otro de diferente forma, el niño preoperacional pensará que hay más en uno de los vasos que en el otro. En ausencia de la reversibilidad operacional, no existe la conservación de cantidad.

La tercera etapa es la de las operaciones concretas porque operan sobre objetos, y aún no sobre hipótesis expresadas verbalmente. Por ejemplo existen las operaciones de clasificación, ordenamiento, la construcción de la idea de número, operaciones espaciales y temporales, y todas las operaciones fundamentales de la lógica elemental de clase y relaciones, de las matemáticas, la geometría y la física elemental.

La cuarta etapa es de las operaciones formales aquí el niño puede razonar de acuerdo a hipótesis y no sólo a objetos. El construye nuevas operaciones, operaciones de lógica proporcional, y no simplemente operaciones de clase, relaciones y números. Obtiene también nuevas estructuras que son, por un lado combinatorias correspondiendo esto a lo que los matemáticos llaman reticulado, y por otro lado, estructuras grupales mas complicadas. Al nivel de operaciones concretas, las operaciones se aplican dentro del ambiente inmediato: por ejemplo, clasificación por inclusiones sucesivas. Al nivel de las combinatorias, los grupos son mucho más móviles.

La edad de siete años que concibe con el principio de la escolaridad propiamente dicha del niño, marca un acierto decisivo en el desarrollo mental.

Los factores que explican el paso del desarrollo de un grupo de estructuras a otro son los siguientes:

La maduración: que juega, ciertamente un rol indispensable y no debe ser ignorada, forma parte de cada transformación que se da durante el desarrollo del niño. A pesar de ser el primer factor es insuficiente por sí solo.

La maduración no explica todo, porque las edades promedio en las que estas etapas aparecen varían grandemente de una sociedad a otra.

La experiencia : es un factor básico en el desarrollo de estructuras cognoscitivas. Este tampoco explica todo. La primera razón, es que algunos de los conceptos que aparecen al comienzo de las etapas de operaciones concretas son tales, que no se ven como pudieron ser derivados de la experiencia.

La experiencia lógico - matemático: aquí el conocimiento no se deriva de los objetos, sino de las acciones que efectúen sobre los mismos.

La lógica: es la coordinación total de acciones, acciones que colocan cosas juntas, o que ordenan cosas, etc. La experiencia lógica - matemática se trata de una coordinación total de las acciones del sujeto, y no de una experiencia de los objetos mismos. Es una experiencia necesaria antes que puedan existir operaciones. Una vez que las operaciones han sido obtenidas ésta, experiencia no es ya necesaria, y las coordinaciones de acciones pueden darse por si mismas bajo la forma de deducción y construcción de estructuras abstractas.

El factor de la transmisión social: con este factor el niño puede recibir información sólo si se encuentra en la etapa en la cual puede comprender esa información. Para recibir la información debe poseer la estructura que lo capacite para asimilar ésta información. Razón por la cual no se puede enseñar matemáticas superiores a un niño de cinco años de edad. El no posee todavía las estructuras que lo capaciten para entender.

La equilibración: debe considerarse como un cuarto factor que se añade a los tres anteriores (de maduración y de medio físico o social). No se añade aditivamente, ya que actúa a título de coordinación necesaria entre factores elementales ninguno de los cuales es aislable. Pero constituye un cuarto factor, ante todo por que es más general que los tres primeros, y luego porque puede ser analizado de una forma relativamente autónoma. Dicha autonomía no significa que sea independendiente de los otros tres, puesto que hay interferencia continua, sino que admite modos de interpretación propios, fundados en consideraciones puramente probabilistas. El equilibrio no es un carácter extrínseco, sino una propiedad perfectamente intrínseca y constitutiva de la vida orgánica y mental. El equilibrio de las estructuras cognoscitivas debe entenderse como una compensación de las perturbaciones exteriores mediante actividades del sujeto que constituyan respuestas a dichas perturbaciones.

Clasificación: es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento. La clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual. Se puede decir en términos generales que clasificar es "juntar" por semejanzas y "separar" por diferencias.

Además de tomar en cuenta las semejanzas y diferencias también existen otros dos tipos de relaciones: la pertenencia y la inclusión.

La pertenencia: es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte. Está fundada en la semejanza, ya que decimos que un elemento pertenece a una clase, cuando se parece a los otros elementos de esa misma clase.

La inclusión: es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal modo que nos permita determinar que la clase es mayor, tiene más elementos que la subclase. Un ejemplo de inclusión sería la cantidad de elementos que tienen cada conjunto, cualquier cosa incluso 5 cosas que pueden ser, diferente entre si (silla, lápiz, libro, perro y flor). Cuando pensamos en un número, también estamos clasificando ya que estamos estableciendo semejanzas, agrupamos todos los conjuntos de 5 elementos y separamos los que no tienen cinco elementos. Aquí no se busca semejanzas entre elementos, sino semejanzas entre conjuntos. Lo que importa es la equivalencia numérica que establece entre los conjuntos que constituyen la clase por todos los (infinitos) conjuntos que tienen cinco elementos.

Seriar: además de intervenir en la formación del concepto de número constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico. Seriar es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esa diferencia. Ejemplo billetes con valores diferentes, ordenándolos desde el que vale menos hasta el que vale más.

La seriación operatoria: Tiene dos propiedades fundamentales transitividad y reprocidad.

Transitividad: es establecer una relación entre un elemento de una serie, el siguiente y de éste con el posterior, podemos deducir cuál es la relación que hay entre el primero y el último.

Reciprocidad: considera a cada elemento de una serie como término de dos relaciones inversas: en una serie ordenada en forma decreciente (de mayor a menor).

La correspondencia biunívoca: es la operación a través de la cual se establece una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlo cuantitativamente. En el caso del número las operaciones de clasificación y de seriación se fusionan a través de las operaciones de correspondencia.

Cuando el niño llega al tercer estadio su método de seriar es sistemático. El niño de este estadio de seriación, que es el operatorio, ya ha construido la transitividad y la reciprocidad. Aquí verificó si el segundo elemento es mayor que el primero y el tercero es mayor que el segundo, puede deducir que el tercer elemento es mayor que el primero, sin necesidad de comparar en forma efectiva.

El niño operatorio afirma la conservación, pero a veces no lo argumenta, aunque después puede llegar a fundamentar, por qué la cantidad se conserva, dando varios o uno de los siguientes argumentos. Hay lo mismo porque no pusiste ni quitaste nada o sigue habiendo igual. El niño ya sabe que las dos únicas formas de alterar una cantidad discontinua son agregar o quitar elementos.

Las actividades operatorias de clasificación y de seriación culminan siempre, al fin y al cabo subordinando las configuraciones al juego de transformaciones que implica sus propias estructuras de conjunto y sus leyes propias de equilibrio.

Los factores que intervienen en el desarrollo del niño son muy fundamentales, para aprovechar todo tipo de enseñanza - aprendizaje, principalmente para llegar a conceptualizar el número (en matemáticas) que viene siendo el aburrimiento para los que aprenden y dolor de cabeza para los que enseñan.

Cuando el niño se encuentra en estadio operatorio, sabrá unir conjuntos y separarlos. En el segundo ciclo aproximadamente cuando el niño descubre la necesidad de establecer un orden para contar (lineal o circular, pero sobre todo mental) que le permitirá asignar un sólo número por objetos sin saltar ninguno, se inicia el cambio que lo llevará más adelante a descubrir que los números son clases seriadas, donde gracias a las reglas + 1 = que lo componen, cada número de la serie es mayor que su antecesor (2 > 1, 3 > 2, etc.) y al mismo tiempo es menor que su sucesor (1 < 2, 2 < 3, etc.).

Los descubrimientos mencionados que el niño hace respecto a la clasificación y la seriación vinculados con el descubrimiento de la conservación de la cantidad, surge el concepto de número.

Otro descubrimiento que el niño necesita hacer; y en lo que se apoya también la construcción de número, como se menciona anteriormente, son la necesidad de establecer un orden (ya sea lineal o de otro tipo, pero sobre todo mental) al contar objetos, a cada número enunciado debe corresponder un solo objeto y que la cantidad se conserva independientemente de cómo estén los objetos ordenados en el espacio, siempre y cuando no se agregue ni se quite ningún elemento.

La serie de números naturales se genera por la regla ir agregando uno: 1 + 1 = 2; 2 + 1 = 3; 3 + 1 = 4; etc., es así que el número contiene una forma de suma. Cuando el niño sabe contar está ya en camino de hacer descubrimientos iniciales acerca de la suma. Para Piaget "la noción de adición presupone las ideas lógicas. Previene que los niños sin esta base lógica solamente serán capaces de memorizar formas simples carentes de sentido" [7].

La retrospectiva de desarrollo cognitivo del niño, nos lleva a reflexionar acerca del monto y variedad de recursos intelectuales con los que es necesario contar para estar en posibilidades de comprender y manejar sumas sencillas.

2.3. Confrontación teoría práctica

La acción sobre los objetos no es la acción que el profesor realiza frente al grupo, esta acción es personal, es el primer paso para aprender, y no es un artificio para hacer atractiva la enseñanza, es la esencia de la que deriva la instrucción. Esta acción sobre los objetos va más allá de la manipulación mecánica. Es una acción

[7] PIAGET, Jean. La matemática en la escuela III. Edit. Xalco. México 1985. Pág. 87.

que al manejo de los objetos suma acciones intelectuales sobre ellos (observa, compara, ordena, establece relaciones, adelanta conclusiones, etc.). Es una acción a la que suma la reflexión.

Se entiende por conjuntos a la reunión de piedras, palitos, frijoles etc. Estos objetos son sólo parte de lo que se maneja en matemáticas, pues a tales objetos ha de agregarse el espacio y los objetos en el caso de la geometría, los experimentos de azar en el caso de la probabilidad, a los fenómenos cercanos al niño que regularmente en el caso de la estadística, etc. A través de la acumulación de experiencias, el alumno irá estructurando su pensamiento matemático y podrá desligarse paulatinamente, a lo largo de la educación básica, del manejo de elementos concretos para trabajar conceptos y relaciones cada vez más abstractos.

El enseñar la numeración en el primer grado, los objetos podrán, ser corcholatas o hatos de palitos; en segundo materiales "gráfico-objetivo" que representen unidades, decenas y centenas.

Hacer seriaciones, correspondencia, comparaciones, agrupaciones, es fundamental para la enseñanza de los conceptos numéricos.

Para llevar a cabo toda actividad educativa es importante seguir en todo momento el ritmo evolutivo del razonamiento infantil a través del interés, preguntas, respuestas, hipótesis, etc. Todo aprendizaje requiere un proceso de estructuración genética con proporcionemos al niño, será muy importante en su proceso de enseñanza, esto nos conducirá a conocer si al niño le está afectando algún problema que pueda repercutir negativamente en su aprendizaje.

C A P I T U L O 3

PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA SUMA

3.1. Objetivos

Los siguientes objetivos pretenden dar solución a los problemas que se presentan en la enseñanza de la suma en el primer ciclo de nivel primaria.

1. Que el niño logre establecer la relación de suma y la representación de su algoritmo, ante planteamiento de problemas.

2. Que establezca la relación de objetos concretos a través de acciones, para llegar a las operaciones numéricas.

3.2. Justificación

La razón por la cual elegí esta problemática, es porque a pesar de que se habla tanto de actualización educativa, y de cursos que se imparte, todavía la enseñanza de la matemática se viene desarrollando en forma incomprendida, en donde se tapizan los pizarrones de números, en donde la resolución de problemas matemáticos tienden a depender de la aprobación del maestro para saber si la forma en que lo resolvieron es o no la correcta; en donde los números ahora sí, son simples números que no le dicen nada.

Esta dificultad nos hace suponer que se ha reducido el aprendizaje a una mecanización y memorización de conceptos sin tener en cuenta, que todo aprendizaje comporta un proceso que el mismo niño debe construir progresivamente y que lo llevará a comprender, asimilar e integrar cada nuevo conocimiento, pudiéndolo aplicar a distintas situaciones y necesidades tanto escolares como extraescolares.

Considero necesario que el docente haga reflexión y trate de superar esta situación, y participe como facilitador del aprendizaje. En la enseñanza de la matemática, sabemos que las operaciones cognitivas y la noción de fracciones son de gran complejidad y que pasan por un largo proceso de comprensión. Es primordial que se aprovechen los intereses que tienen los niños por el juego, y es ahí donde el docente puede insertar el conocimiento. Al programar un aprendizaje el docente debe prever cuales son los conocimientos que el niño debe adquirir y que actividades permitirán acceder a ellos de manera significativa, ya que todo aprendizaje requiere de un proceso de construcción genético, con una serie de pasos evolutivos, que gracias a una interacción entre el individuo y los objetos hagan posible la construcción de nuevos conocimientos.

La resolución de problemas es entonces el sustento de los nuevos programas. Y a partir de esas acciones realizadas al resolver un problema el niño construya los significados de las operaciones.

El nuevo Plan de Estudios está fundamentado, en que el niño vaya construyendo nuevos conocimientos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los objetos; que serán flexibles y funcionales, que les permitirán resolver problemas que se le planteen.

Su objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos que poseen, comprendan el significado de los números y de los símbolos que los representan y pueden utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas. Es necesario que el maestro plantee situaciones problemáticas en las que el uso del material tenga sentido, no es conveniente que el maestro dé instrucciones para manejar ese material; porque con ello, los alumnos no podrán comprender por qué tuvieron que realizar dichas acciones con el material. En cambio si se les da la libertad para usarlo como ellos consideran conveniente para encontrar la solución, los niños pondrán en juego sus conocimientos sobre la situación planteada, echarán mano de experiencias anteriores y utilizarán el material como un recurso que les ayude a resolver problemas.

Es muy necesario que el niño comprenda la necesidad de aprender a resolver problemas y principalmente a identificar una operación de otra; en este caso problemas donde se aplique la suma (adición) y su algoritmo en forma convencional; para resolver problemas que se la presenten en su vida diaria.

3.3. Propuesta didáctica

La presente propuesta tiene como finalidad orientar al docente en el desarrollo de actividades, mediante juegos para llegar a planteamientos de problemas con operaciones aditivas.

Los juegos forman parte de la vida cotidiana de todas las personas y en todas las culturas. En el caso de los niños, los juegos son un componente fundamental de su vida real. Un juego permite, que se pueda jugar con pocos conocimientos, pero, para empezar a ganar de manera sistemática, exige que se construyan estrategias que impliquen mayores conocimientos. El jugador frente al juego, tiende a ser autónomo. No aplica instrucciones dictadas por otros, sino que construye sus propias estrategias en la interacción con sus compañeros. Cada jugador se involucra con entusiasmo, sus aprendizajes son experiencias gozosas.

Sin embargo, no todos los juegos son instrumentos desde el punto de vista de la matemática que se aprenden, ni todas las actividades que sirven para aprender matemáticas son realmente juegos. El reto es entonces descubrir o construir actividades que sean realmente juegos para los niños y que a la vez, propicien aprendizajes interesantes de matemáticas.

No todos los alumnos que ingresan a segundo grado tienen los mismos conocimientos. En general, todos ya saben contar, pero probablemente no todos saben interpretar y representar los números con símbolos convencionales o plantearse situaciones que implique sumar, con la ayuda de material o mediante el uso del algoritmo convencional de esta operación.

Por tal motivo, se considera conveniente que cuando se pretende abordar con el niño la regla de la suma y su relación con la representación en el algoritmo, es necesario que los materiales empleados y las formas didácticas en general le permitan trabajar en cuatro niveles de pensamiento distinto. El primer nivel sería el de los objetos, aquí al niño se le presenta material, que pueden ser los que tenga a su alcance (palitos, corcholatas, piedritas, hojas, etc.). En esta actividad se le permitirá comprender la necesidad de agrupar los objetos, o la consigna será encontrar la manera adecuada de contar todos los objetos que tiene, con el propósito que los alumnos expresen verbalmente los resultados de conteo, lo expresen por escrito, de manera no convencional, hasta llegar a la representación numérica.

El segundo nivel sería el de los conjuntos, aquí el niño se le presenta diferentes tipos de materiales y la cantidad será mayor o igual que cien.

Al llegar a esta situación, el niño se verá obligado a comparar colecciones para saber cuál tiene más. Igualar dos colecciones para que ambas tengan la misma cantidad de objetos. Construir una colección con la misma cantidad de objetos que otra. Comunicar a sus compañeros la cantidad de objetos que tiene una colección para que forme otra con la misma cantidad.

Es conveniente que continúe realizando actividades de comparación, ordenación y comunicación de cantidades, que les permitirán comprender la necesidad y las ventajas de agrupar los objetos de una colección en centenas, decenas y unidades.

El tercer nivel es el de los cardinales. Aquí es donde se expresa la cantidad de los objetos que tiene determinado conjunto. Por ejemplo tienen 9 palitos y aquí hay 7 hojas. La pregunta será que harías para tener una sola cantidad, tomando en cuenta los dos conjuntos, si el niño contesta y manipula los objetos acertadamente, entonces se proseguirá a la unión de conjuntos y a plantear problemas verbales, y a tratar de que los represente ya sea con número o dibujos.

El cuarto nivel sería el de la representación escrita de cardinales. Hay que recordar que antes de que los alumnos se enfrenten al algoritmo convencional de la suma, es necesario que resuelvan numerosos problemas que impliquen esta operación, mediante el agrupamiento y desagrupamiento de unidades, decenas y centenas representados con material concreto.

Es conveniente que el alumno se plantee problemas utilizando, solamente unidades, y conforme vaya avanzando, utilice, decenas y centenas. Para complicar y hacer que el niño reflexione sobre lo que tiene que hacer, el maestro planteará problemas como el siguiente tienes una bolsa con 34 canicas rojas y otra con 57 azules.

¿cuántas canicas tendrás por todas?.

Probablemente, algunos alumnos continuarán utilizando diversos procedimientos para resolver el problema de suma, aunque ya se les haya enseñado el algoritmo convencional. En estos casos, se sugiere que el maestro lo permita y después de haberlo resuelto, les recuerde que también ese problema puede resolverse con el procedimiento convencional de la suma. Asimismo, se sugiere que los alumnos verifiquen si obtienen el mismo resultado con los procedimientos utilizados y con el convencional.

Poco a poco, en la medida que los alumnos comprendan los algoritmos convencionales de la suma y se den cuenta que también sirven para resolver estos problemas, irán abandonando sus procedimientos y utilizarán las operaciones convencionales de la suma.

A continuación ejemplifico una estrategias didáctica para llegar a la comprensión de la suma en el 2°. Ciclo.

Actividad:

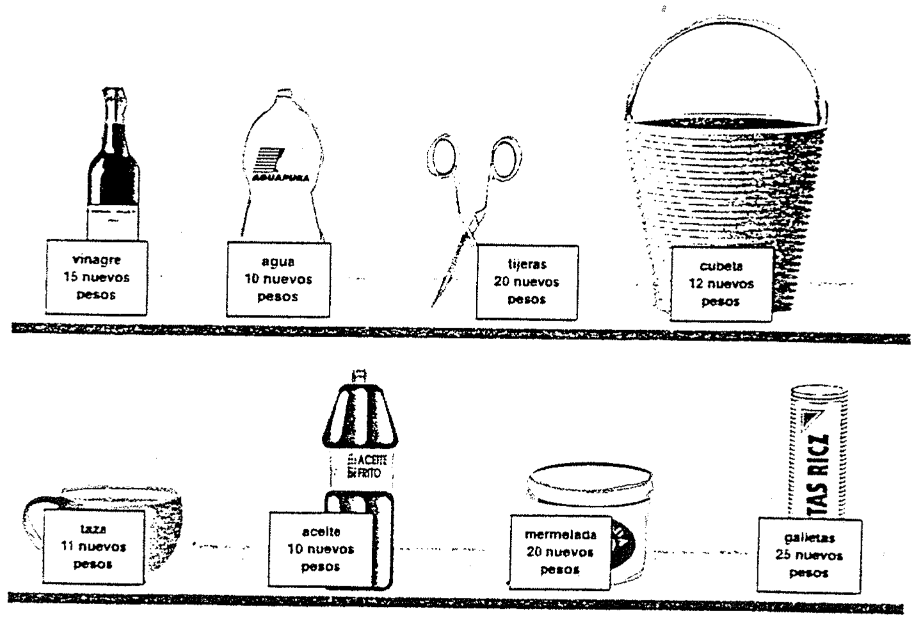
Con esta actividad pretendo que los alumnos desarrollen habilidades para calcular mentalmente el resultado de suma con números menores que 100, planteen y resuelvan problemas de suma utilizando diversos procedimientos.

Material:

Artículos de desechos (botellas, cubetas, tijeras, tazas, etc.). Y los billetes, las monedas del material recortable.

Instrucciones:

Se coloca frente al grupo un "puesto" con los artículos que se van a "vender". Cada artículo deberá tener un letrero que indique su precio (entre \$10.00 y \$99.00). Se organiza el grupo en parejas y se le entrega a cada uno, tres billetes de \$100.00, dos de \$50.00, ocho monedas de \$10.00, cuatro de \$5.00, cinco de \$2.00 y diez de \$1.00.



La pareja compradora elige sus artículos, y pregunta en voz alta el precio, y calcula mentalmente cuánto debe pagar en total. Realiza la compra y paga la cantidad exacta. Los demás comprueban, mediante diversos procedimientos (conteo, utilizando material con dibujos o sumando de manera usual), para saber si el cálculo mental que realizaron sus compañeros fue correcto. Si hay diferencias en el resultado, se les pide que verifiquen y comparen con la de sus compañeros. Los vendedores verifican que la cantidad recibida sea correcta.

Luego se cambian las parejas, los vendedores serán compradores. La actividad termina cuando se hayan terminado los productos.

En seguida se les pide a los niños que elaboren una lista de productos que cuestan entre $2 y $10 pesos.

LISTA DE PRECIOS	
PRODUCTO	PRECIOS
Un paletón de chocolate	2 pesos
Un chocolate	3 pesos
Una bolsa de palomitas	5 pesos
Un paquete de chiclosos	3 pesos
Un conejo de chocolates	4 pesos
Una caja de pastillas	6 pesos

Se coloca la lista frente al grupo y se organizan las parejas.

Después de elegir sus productos, se les pregunta cuánto deben pagar y qué procedimiento utilizarán para obtener el resultado.

Se sugiere que se trabaje por equipos, si alguien tiene dificultad para resolver el problema se le proporciona material (monedas de un peso, palitos, corcholatas, etc.), para lograr obtener el resultado.

Al terminar se selecciona a dos o tres parejas que utilizaron procedimientos diferentes, y pasan al pizarrón. También se les pide que elijan un producto y elaboren una lista o tabla como la siguiente, para que los vendedores sin hacer cuentas, sepan lo que deben cobrar. Eligen el paletón de chocolate y elaboran el siguiente cuadro:

NUMERO DE PALETONES	SE DEBE PAGAR
1 paletón	2 pesos
2 paletones	4 pesos
3 paletones	6 pesos
4 paletones	
5 paletones	
6 paletones	
7 paletones	
8 paletones	
9 paletones	
10 paletones	

Se comparan los trabajos, si hay diferencias, se averigua quién se equivocó.

Con la tabla elaborada, se eligen a los vendedores y a los compradores. Se organizan por turnos, realizan la compra, pagan y verifican sus resultados en la tabla de precios.

Al estar trabajando con la tiendita les preguntamos a los niños si era posible cambiar de productos, ellos contestaron que sí, sugiriendo que podrían ser: frutas, verduras, ropas, medicinas, etc. Se juntaron las sugerencias y concluimos que fueran frutas y verduras. Se les invitó a que se organizaran en equipos y recorrieran el mercado de la localidad; con las aportaciones de todo ellos, logramos integrar un puesto de frutas y verduras, haciendo las clasificaciones en el pizarrón y en sus cuadernos, diferenciando si son naturales, industrializados, o procesados. Se les cuestionó además, de dónde vienen éstos o si son producidas en la región, quién los transporta y cómo las transporta. Se abarca el campo semántico al que pertenece cada producto, separando frutas y verduras; preguntándoles en qué nos ayuda el consumir productos naturales, cómo los debemos consumir, qué parte de la planta comemos (raíz, tallo, hojas, etc.). además, cómo es el tipo de suelo donde se da cada planta, estudiamos las partes de la planta, clima y lugar donde se producen esos alimentos (urbano, rural) y el intercambio de producto de un lugar a otro.

Se le plantean problemas como: fui al mercado y compré 40 naranjas, 25 melones, 14 sandías, 12 piñas, ¿cuántas frutas compré?.

Se les aclara que lean bien el planteamiento y analicen la pregunta. Si algunos niños presentan problemas al razonar, pueden integrarse en equipos para una mejor solución del problema. La aplicación de la sustracción fue necesaria para hacer la diferenciación de la adición: mientras se desarrolla la actividad, es importante recorrer los equipos, para observar cómo trabaja cada elemento y qué tipo de problemas presentan.

Es importante que se planteen diferentes tipos de problemas para que el alumno identifique el signo + y que este a la vez indica una transformación de una determinada cantidad, por una nueva. Por ejemplo: Luis tenía $3,000 y ganó $10,000 jugando a la lotería, al juntar 3000 + 10 000 para encontrar el resultado, el signo + está indicando una transformación de la cantidad 3000 se modifica al agregar 10 000 y obtenemos como resultado una nueva cantidad: 13 000. Los problemas elaborados por los niños, deberán ser múltiples y con diferentes planteamientos, para llegar a la conclusión de que el signo (+) funciona como transformador y la significación que éste tiene en cada una de las soluciones del problema.

CONCLUSIONES

El enfoque actual para la enseñanza de la matemática, está orientado por una perspectiva constructivista. Dicha perspectiva debe ser conocida y reconocida por cada profesor que aspire enseñar a sus niños a ser matemáticos.

La propuesta actual plantea que el niño construya sus saberes a partir de su realidad más inmediata, o como dice Vergnaud, *debe construirse un puente entre el niño, la matemática y la realidad).*

El aprendizaje significativo sobre contenidos matemáticos, como se propone en este trabajo, implica la necesaria interacción del niño con los objetos de conocimiento; la manipulación de estos conduce a preguntas y cuestionamientos por parte del docente, que lleven al niño a una situación de conflicto cognitivo, haciendo entrar en contradicciones sus hipótesis previas.

El problema de la enseñanza de la adición, no significa que el niño pueda repetir que uno más uno es igual a dos. Sino que él puede explicar y demostrar porqué dicho resultado.

Con el diseño, desarrollo y evaluación de la propuesta didáctica se pretende que los alumnos desarrollen la habilidad para expresar sus ideas, explicar a sus compañeros como logran resolver las situaciones problemáticas y, asimismo, que aprendan a defender sus formas de solución y a reconocer sus errores.

Para la enseñanza de la matemática se debe recurrir a problemas de la vida real, con el fin de despertar el interés del niño y llegar a conocimientos relevantes. Con el propósito de que los alumnos aprendan a resolver problemas planteados de distintas formas, a buscar la información necesaria para resolverlos y a descartar lo que no les sea útil, es conveniente también variar la presentación de los problemas.

Para que los conocimientos sean aplicados en la resolución de problemas, es importante que los contenidos no sean trabajados de manera aislada, es decir fuera de un contexto que le permita al alumno descubrir su significado, sentido y utilidad.

Cuando los alumnos logran comprender los procedimientos que se siguieron para resolver algún problema, podrán utilizarlos en otras situaciones. Probar, equivocarse, volver a probar hasta lograr la solución, propicia que los niños avancen en sus aprendizajes, adquieran confianza en el manejo de sus conocimientos, reconozcan su validez y los utilicen par resolver las diversas situaciones a las que se enfrentan cotidianamente.

B I B L I O G R A F I A

LLUIS Monreal José, El mundo de las matemáticas, Barcelona (España). Edit. Clasa, 1985.

MONSERRAT Moreno. La Pedagogía Operatoria, Barcelona , De. Laia, 1983, El niño, Aprendizaje y Desarrollo; México. 360 pp.

OLIMPIA Figueras, Gonzalo López y Rosa María Ríos. "Problemas aditivos" en: Guía para el Maestro, 2º Grado, SEP. México, 1992.

S.E.P. Plan y Programas de Estudio de Educación Básica Primaria, Primera Edición 1993. México.

ROLAND Charnay. Aprender (por medio de) la resolución de problemas, en: PARRA Cecilia e IRMA Saiz (Campos). Didáctica de matemáticas. Paidos, Argentina, 1994.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Constru cción del conocimiento matemático en la escuela 1994.

UNIVERSIDA PEDAGOGICA NACIONAL. Piaget, Jean. La equilibracion de las estructuras cognitivas, problema central del desarrollo México.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. VELAZQUEZ y otros. Problemas y operaciones de suma y resta. México, 1988. La matemática en la escuela III LEPEP.

VERGNAUD, Gerard. "El niño, las matemáticas y la realidad. Problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria". México, Editorial Trillas 1991. 159 pp.