



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD U. P. N. 25 B



UNA ALTERNATIVA DIDACTICA PARA PROPICIAR  
LA IDENTIFICACION DEL NUMERO CON SU  
VALOR Y REPRESENTACION GRAFICA  
EN LOS NIÑOS DE PRIMER AÑO  
DE EDUCACION PRIMARIA.

JULIETA *RENDON* QUINTERO

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA PARA  
OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO  
EN EDUCACION PRIMARIA.

MAZATLAN, SINALOA, MEXICO 1994.

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Mazatlán, Sinaloa, 19 de MARZO de 1994

C. PROFR (A).: JULIETA RENDON QUINTERO.

Presente.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo titulado: " UNA ALTERNATIVA DIDACTICA PARA PROPICIAR LA IDENTIFICACION DEL NUMERO CON SU VALOR Y REPRESENTACION GRAFICA EN LOS NIÑOS DE PRIMER AÑO DE EDUCACION PRIMARIA "

opción PROPUESTA PEDAGOGICA asesorado por el C.  
Profr (a).: FRANCISCO JAVIER ARANGURE SARMIENTO

A propuesta del Asesor Pedagógico, C. Profr (a).: ANA MARIA MIRANDA MARTINEZ  
\_\_\_\_\_, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentarlo ante el H. Jurado que se le asignará al solicitar su examen profesional.

ATENTAMENTE



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA  
NACIONAL  
UNIDAD 252  
MAZATLAN

*(Signature)*  
**M.C. ELIO EDGARDO MILLAN VALDEZ**  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES  
PROFESIONALES DE LA UPN 25 "B"

## INDICE

	Pág.
INTRODUCCION. . . . .	1
DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO . . . . .	3
JUSTIFICACION . . . . .	7
I. EL SUJETO COGNOSCENTE Y LA TEORIA DE PIAGET . . . . .	.10
A. Desarrollo evolutivo del niño . . . . .	.10
B. Pedagogía Operatoria . . . . .	.18
C. Didáctica Constructivista . . . . .	.20
D. Fundamentos de la Teoría Psicogenética . . . . .	.25
E. La evaluación como parte del proceso educativo . . . . .	.27
II. LA INTERACCION SUJETO-OBJETO EN EL PROCESO DE - APRENDIZAJE . . . . .	.33
A. El niño en la escuela. . . . .	.33
B. Relación maestro-alumno . . . . .	.35
C. El papel del maestro en el aula, según Piaget. . . . .	.38
III. FUNDAMENTACION DE LA MATEMATICA . . . . .	.40
A. ¿Qué es la matemática? . . . . .	.40
B. Problemas que plantea la enseñanza de -- las matemáticas. . . . .	.41

C. Cómo un niño forma conceptos matemáticos . . . . .	46
IV. DESARROLLO EVOLUTIVO DE LA MATEMATICA EN -	
PRIMER AÑO. . . . .	51
A. La naturaleza del número . . . . .	51
B. La construcción de sistemas de numeración- en la historia y en los niños . . . . .	54
C. El proceso de la enseñanza matemática en - primer año. . . . .	59
V. DESARROLLO EN CLASE DE LA ESTRATEGIA . . . . .	68
A. Introducción a la estrategia didáctica. . . . .	68
B. Objetivos de la estrategia. . . . .	68
C. Desarrollo de la estrategia . . . . .	69
D. Técnica del juego "simbólico". . . . .	74
E. Evaluación de la estrategia . . . . .	76
CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES. . . . .	77
BIBLIOGRAFIA. . . . .	79
ANEXOS. . . . .	81

## INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como propósito, que el niño de primer año de primaria, comprenda las matemáticas de manera lógica, logrando así que identifique el número con su valor y representación gráfica, para enriquecer su conocimiento de manera sencilla, incrementando su nivel de aprovechamiento en la enseñanza-aprendizaje. Hay que considerar que el niño de primer año va empezando su educación formal y repercutirá en lo sucesivo la manera en que se le propicie la reflexión, el razonamiento, la investigación adecuada, fomentarle la crea tividad en todos los aspectos educativos; de aquí que, si al niño se le toma en cuenta como ser pensante y no solamente un receptor, estaremos creando una nueva generación de alumnos con una mayor visión del mundo que le rodea, beneficiando así su nivel intelectual y el nivel cultural de su comunidad.

Para definir el objeto de estudio, se analizaron los planteamientos en cuanto a reforma educativa se refiere, entre ellos el proyecto PALEM (Propuesta para el aprendizaje de la Lengua Escrita y Matemáticas) proyecto con el cual me estoy auxiliando y apoyando en mi labor pedagógica y en la presente propuesta, también se tomaron en cuenta los sujetos del proceso enseñanza-aprendizaje de los padres de familia y los alumnos mismos, las condiciones en que se encuentra la es cuela, tanto desde el punto de vista personal docente que lo

conforma, así como la problemática orográfica y de infraestructura con la que cuenta la escuela.

En la justificación se argumenta la necesidad de buscar alternativas, metodologías, términos conceptuales y objetivos que ayuden a los maestros, para que los alumnos comprendan de manera sencilla y práctica las matemáticas y así evitar los altos índices de reprobación.

El marco teórico se elaboró apoyado en las investigaciones de varios autores como: Piaget, Montserrat Moreno, Brun, González Cuevas, Olmedo, Baldor Aurelio, De Ajuriaguerra, Kamil y otros. Para llegar a mejores soluciones en los planteamientos del problema y a su vez enriquecer de argumentos para la presente propuesta y, auxiliándome de esto para desarrollar la estrategia metodológica y las actividades didácticas. Se basa en la identificación del número con su valor y representación gráfica, a través de la técnica del juego, manipulando objetos para la construcción del conocimiento, durante todo el año escolar se trabajó sobre los diferentes puntos de la estrategia, obteniendo resultados satisfactorios en el aprovechamiento general del grupo. También debo hacer hincapié que los estudios realizados en UPN, me han ayudado a mejorar mi labor docente.

## DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

La modernización educativa tiene como objetivo, el de-orientar la labor educativa del maestro para fortalecer en -- nuestros alumnos, la construcción del conocimiento para el -- aprendizaje, en todas las áreas y asignaturas de manera curricular en los núcleos de preescolar y primaria.

Dada la importancia de la matemática en la vida coti--diana y en la educación posterior a la primaria, tal como son las especialidades administrativas modernas y las especialidades de la ingeniería, las cuales requieren de personal alta--mente creativo para el manejo de soluciones en los diferentes tipos de problemas que se presentan, tomando como base lo anterior, el maestro de primaria deberá esforzarse y concientizar al educando, para que asimile las matemáticas de manera -lógica, sencilla y de aplicación inmediata, de manera que el niño al enfrentarse a un problema, pueda relacionarlo, razo--nando y solucionando de la manera más simple y no como se ha--cía anteriormente, se tenían que memorizar las cosas y su a--plicación resultaba más difícil y de forma mecánica, sin el -razonamiento que se requiere para comprender las matemáticas--modernas.

Con este trabajo, se pretende que el alumno de primer--año identifique el número con su valor y representación gráfica, ya que la vida actual exige cambios, y la educación juega

el papel más importante en todas las áreas del aprendizaje, - particularmente en el área de las matemáticas puesto que el futuro del país como en el resto de la humanidad tiende a tecnificarse y la lógica matemática juega un papel muy importante en este desarrollo, así pues, considero que a través del trabajo cotidiano educativo, se deberá lograr que el alumno sea un investigador reflexivo, creativo por lo menos, etc., - y que lo conduzca a reunir el perfil del nuevo modelo educativo, que requerirá nuestro país. El proyecto PALEM, es bastante útil para reforzar los conocimientos escolares, además se basa en la teoría constructivista de Piaget, en donde al niño, se le permite que manipule y construya por sí solo objetos -- que le ayuden a desenvolverse en los problemas cotidianos dentro del ámbito social. Lo fundamental es introducir a los pequeños en el mundo del pensamiento matemático de una forma progresiva y sistemática.

¿Cómo propiciar que el alumno de primaria se interese por los conocimientos matemáticos?

Con una enseñanza activa que desarrolle en el educando un pensamiento lógico, acorde con su edad, que aumente en él su interés por aprender, proporcionándole herramientas eficaces, que le permitan enfrentar con éxito las exigencias de la vida futura, puesto que ésta implicará mayores conocimientos-constructivos que nazcan de la iniciativa del niño o alumno.

La actividad educativa me señala cambios de actitud -- que deben de ser transmitidos a mis alumnos para que a su vez



ellos actúen de manera lógica matemática que lo ayuden a analizar y resolver los problemas que se le presenten.

Esta cuestión fue considerada en la Escuela Primaria - Urbana, Federal Matutina "Insurgentes", domicilio: Río Sinaloa s/n, Colonia Insurgentes, Clave: 25DPRO621M, en el grupo de primer año, Sección "A". La escuela cuenta con un Director Administrativo, doce maestros de grupo, normalistas titulados, entre ellos dos con estudios de UPN un maestro de educación física, un intendente, organizados de tal manera que se logra en parte el buen funcionamiento de la escuela.

El plantel educativo cuenta con ocho aulas escolares, con mesabancos binarios y los grupos de primero y segundo -- con mesas hexagonales y sillas, una pequeña Dirección, servicios sanitarios y una cancha donde se imparte la educación física, se plantaron árboles de sombra recientemente, para que los niños disfruten de la sombra a la hora de recreo.

Una de las funciones del personal docente para la comunidad, es de darle trato amable a los padres de familia y orientarlos para mejorar las relaciones entre el centro educativo y comunidad en beneficio de los alumnos gracias a esto, la mayoría de los padres de familia ayudan en las actividades que se realizan y se van cubriendo algunas de las necesidades.

El nivel económico-cultural es medio bajo, integrado por vendedores en la playa, albañiles, carpinteros, empleados de hoteles, etc., por lo tanto, no cuentan con un nivel cultural abundante que ayude a la educación formal de sus hijos, -

por el contrario los hijos muchas veces tienen que trabajar - para ayudar al sostenimiento de la familia, descuidando las - tareas, además el contexto social le perjudica más que benefi- ciarlo, ya que hay mucho malviviente (drogadictos, borrachos, etc.,) y padres separados, por esta razón el alumno tiene ca- racterísticas que no ayudan en gran parte al maestro, cuando- éste aplica medidas pedagógicas para el desarrollo cognosciti- vo del niño.

Al llevar a la práctica este trabajo, está dirigido a que el alumno identifique el número con su valor y representa- ción gráfica, es de gran interés, que el alumno logre adqui- rir el concepto de número, es el niño el personaje más impor- tante de su conocimiento y lo hace suyo en la medida que lo - comprende y lo utiliza en el actuar diario, es por eso, que - el alumno debe utilizar material con el que pueda interactuar que le facilite descubrir los diversos aspectos de la matemá- tica.

No se trata de que memoricen y reproduzcan los signos- aritméticos, como se ha llevado tradicionalmente, pues no de- sarrollarán su lógica matemática de manera adecuada. Lo que - interesa en la aplicación de este trabajo con los niños de pri- mer año y conforme sigan escalando los grados posteriores, - es de que logren discriminar de manera adecuada las relacio- nes lógicas, así como cubrir los objetivos, los cuales se pro- yectarán en el contexto social del cual forma parte, de acuer- do a su aprendizaje.

## JUSTIFICACION

Considero que el número es una herramienta conceptual-creada por el hombre para registrar y conocer de forma precisa, aspectos funcionales de la vida. Para llevar la cuenta -- del tiempo o de sus pertenencias, tuvieron que idear nuestros antepasados métodos de registro y conforme fue transcurriendo el tiempo, fueron mayores las necesidades de contar y registrar la manera más precisa, fue así como evolucionaron los -- sistemas numéricos y aritméticos, y en la actualidad sigue -- siendo un recurso esencial para el avance de nuestra civilización.

El niño antes de ingresar a la Escuela, se enfrenta -- con diversas situaciones numéricas, las cuales ha tenido que resolver con su propia imaginación. Por ejemplo, identificar -- cuántos juguetes le faltan, cuándo pierde y cuándo gana puntos, etc.

Existe la necesidad de buscar alternativas y estrate-- gias para propiciar que el niño comprenda el valor, la forma -- de los números y las operaciones básicas. Al desarrollar este trabajo sobre matemáticas, se pretende encontrar una metodología que permita la comprensión de la lógica matemática y no -- caer en el error de la enseñanza tradicional, basada en la memorización, de aquí mi interés por encontrar métodos, estrategias y términos conceptuales que ayuden al niño a desarrollar

se en la lógica matemática, de manera diferente a como se nos enseñó. Para lo cual se pueden definir los siguientes objetivos:

- Disminuir los altos índices de reprobación debido a la poca comprensión de la lógica matemática.
- Brindar alternativas adecuadas a situaciones de problemas a los maestros.

En mi experiencia como docente, la formación inicial es uno de los eslabones educativos escolarizados que juegan un papel fundamental en la construcción de los primeros conocimientos matemáticos. El no utilizar alternativas didácticas adecuadas y de no disponer de tiempo suficiente, se debe a -- que los programas y contenidos curriculares en primaria, son muy extensos y así como la carga de comisiones dificultan la forma de abordar las matemáticas con mayor profundidad, siendo estos los factores que determinan los altos índices de reprobación.

Según los conceptos de conocimiento y aprendizaje desde el marco de la teoría psicogenética; la explicación que dicha teoría aporta con respecto al proceso que sigue al niño -- para la comprensión de algunos de los contenidos de la matemática en el primer grado en los aspectos del número, se relacionan con el proceso de construcción del niño.

Para Montserrat, la utilización mecánica y no comprensiva del sistema de numeración, da lugar a muchas de las cono

cidas y repetidas dificultades que los niños experimentan para resolver operaciones elementales (resta, suma, etc.) y comprender nociones matemáticas básicas.

Al abordar métodos adecuados en la enseñanza de las matemáticas, se estará cumpliendo además con las metas del sistema educativo nacional, ya que se eleva la calidad de la educación para formar científicos y técnicos que ayuden al desarrollo integral del país.

## CAPITULO I

### EL SUJETO COGNOSCENTE Y LA TEORIA DE PIAGET

#### A. Desarrollo evolutivo del niño

El desarrollo evolutivo del niño de acuerdo con la teoría de Piaget; es un proceso temporal por excelencia, en la que "todo desarrollo biológico como psicológico, tiene una duración, y la infancia dura un tanto más cuanto superior es la especie, la infancia del hombre dura más, porque el niño tiene mucho más que aprender". (1)

La tesis principal de la teoría de Piaget postula la interacción del individuo y el medio ambiente a lo largo del desarrollo del individuo, las características en que se apoyan sus estudios psicogenéticos son: la dimensión biológica, la interacción sujeto-objeto, el constructivismo psicogenético.

Los mecanismos biológicos son los que hacen posible la aparición de las funciones cognoscitivas en el sujeto. El conocimiento que se adquiere depende de la propia organización del sujeto y el objeto de conocimiento.

---

(1) PIAGET, J. El Tiempo y el Desarrollo Intelectual del Niño. en UPN. Desarrollo del niño y Aprendizaje Escolar. p.92.

Según Piaget, el objeto se conoce sólo a través de las actividades que el sujeto realiza con el fin de aproximarse a ese objeto; el constante acercamiento a éste permite la construcción de esquemas cognoscitivos cada vez más complejos que se originan en las estructuras biológicas más primitivas.

La experiencia lógico-matemática o abstracción reflexiva es concebida como una acción realizada por el sujeto tendiente a la construcción del conocimiento de ese objeto, este proceso constructivo se presenta a lo largo del desarrollo del individuo. El desarrollo tanto de las estructuras como de los contenidos, se efectúa a través de las invariantes funcionales.

Llamamos invariantes funcionales a los procesos de interacción adaptativa que denominamos asimilación y acomodación.

Asimilación designa la acción del sujeto sobre el objeto. Esta acción depende de los instrumentos de conocimiento que tiene el sujeto, es decir, de las estructuras cognoscitivas, así una acción de clasificación será diferente si la realiza un niño de 3 ó 4 años (etapa preoperatoria) o si la realiza un niño de 7 u 8 años que maneja las operaciones concretas.

La acomodación consiste en las modificaciones que el sujeto realiza sobre sus propias estructuras; la acomodación permite ampliar los esquemas de acción.

Las dos acciones, Acomodación y Asimilación se complementan y con reciprocidad se logra que el sujeto funcione en forma mejor adaptada a la realidad.

Así la persona que ha llegado a las estructuras formales tendrá mayores posibilidades de resolver más problemas y de encontrar mejores soluciones para su mejor adaptación.

Factores que intervienen en el desarrollo.

Los elementos circunstanciales, la calidad del medio - las oportunidades de acción y un sinnúmero de situaciones determinan el que se logre o no el desarrollo óptimo de los potenciales cognoscitivos de un sujeto, trataré de explicar los 4 factores más importantes.

a.- Como primer factor hablaremos de la acción, la acción del sujeto sobre los objetos: la acción transformadora - lleva al niño a analizar experiencias no sólo físicas sino -- también experiencias lógico-matemáticas que realiza sobre los objetos como a través de los objetos, descubriendo sus propiedades por medio de abstracciones que logra realizar a través de las acciones mismas, estas experiencias enriquecen al niño y adquiere mayor comprensión cuando las ve, las toca, las manipula, las compara, clasifica, etc., que cuando sólo recibe explicación verbal de ellas.

b.- El segundo factor es el proceso o camino que recorre un sujeto para llegar a su culminación o cabal perfeccionamiento.



El niño no conoce de inmediato las cosas, las va conociendo poco a poco y las va interpretando de acuerdo con su conocimiento. Por eso es muy importante sobre todo para el maestro, conocer los procesos que sigue el niño para llegar a la noción de cantidad o de número, a manejar algunas nociones físicas, o a hacer uso de la lectura y la escritura en forma fluida y comprensiva, respetar el proceso implica, respetar también el ritmo o tiempo de adquisición el proceso se debe facilitar y no violentar, esto es lo más importante que debemos tomar en cuenta como educadores.

c.- El tercer factor es la forma de propiciar experiencias, reflexiones, valores, etc. El niño desde que nace comunica a través del llanto, la sonrisa, la acción poco a poco se va adquiriendo el lenguaje y a través de él, va aprendiendo a dialogar, y a pedir información, a cuestionar el porqué de las cosas o a manifestar en general su manera de pensar, la lectura, la escritura y la matemática se vuelven un medio de adquisición de conocimientos que aunque no suple a la experiencia, sí logra enriquecerla y en cierta forma plasmarla, los contenidos de la comunicación, así como sus formas constituyen una forma de transformación social a través de la cual el desarrollo se identifica con la cultura.

d.- El cuarto factor sería la oportunidad de resolver conflictos, situaciones ambiguas o contradictorias. Llegar a sobrepasar la dificultad supone el poder de reflexionar, juzgar, valorar, inventar soluciones, crear nuevos instrumentos,

en una palabra, aprender de nuestras propias experiencias y - crecer, es ahí donde se da el verdadero (desarrollo) conoci- miento, la retroalimentación es indispensable y sin ella no - se llega al desarrollo. A esta adaptación formada de asimi- lación y acomodación le podemos llamar equilibrio. Es gracias a esa equilibración que el niño pasa de un nivel de conocimien- to a otro nivel más complejo.

#### Estadios del desarrollo.

Dentro de nuestra labor educativa es importante cono- cer las características que determinan las etapas del desarro- llo ya que, a través de ella nos damos cuenta de las necesida- des, intereses, molestias y alegrías de los educandos.

En el transcurso de la historia de la psicología han - existido investigadores que han tratado de encuadrar bajo ca- racterísticas específicas, las etapas cronológicas del ser hu- mano. Piaget se dio a la tarea, apoyado por el método clínico de explorar las diversas respuestas cognitivas que dan los su- jetos a partir de la caracterización de inteligencias clara- mente diferenciales y estrechamente correlacionadas. Cabe a- clarar que : ...Estas edades, según se deduce de los traba- jos de Piaget y los diversos niveles de pensamiento otorgados a cada una de ellas, han de ser considerados únicamente como- líneas de guía, aproximaciones.

A continuación se presentan las 3 etapas de desarrollo

que de acuerdo con Piaget se dan en todo ser humano y sus correspondientes características.

a. Inteligencia Sensorio-motriz ( 0 - 2 años aproximadamente).

- El bebé utiliza además de los reflejos hereditarios, también la asimilación perceptiva y motriz, permitiéndole el inicio a la discriminación de la realidad.

b. Inteligencia Operatoria Concreta.

- Estadio del pensamiento preoperativo (de los 2-4 años) los niños de esta edad son egocéntricos, se experimenta un rompimiento, entre el ambiente interno y el medio físico. Un hecho sobresaliente es la aparición del lenguaje así como la manifestación del pensamiento simbólico y preconceptual y por otra parte la imitación diferida.
- (4 a 7 u 8 años) se presenta un tipo de respuestas intuitivas y prelógicas por parte del niño, es decir, los conceptos no están claramente definidos y organizados.
- Operación Concreta. "Estas operaciones mentales" sólo son capaces de discernirlas como menciona Piaget por manipulaciones efectivas o inmediatas.

mente imaginables. El niño además es capaz de comprender la sensibilidad de las acciones siempre - que el objeto esté presente. Se interesa por ex--plicarse las relaciones de origen temporal.

c. Inteligencia Operatoria Formal.

- (11 a 14 años) manejan la lógica hipotética deductiva, manejan operaciones combinatorias, y su nivel de razonamiento es más complejo. Este desarrollo es espontáneo y natural, no corresponde a edades absolutas, cambian según sus medios sociales, cambian de una sociedad a otra.

Los niños de primer años, se encuentra en la etapa de la inteligencia operatoria concreta (6, o en ocasiones, hasta 9 años).

El niño va construyendo paulatinamente estructuras, tales como: categoría del objeto, del espacio, del tiempo y la causalidad. Cuestiona a cada momento a las personas de su alrededor, por otra parte existe una confusión entre su mundo - interior y el externo.

En este periodo destacan tres aspecto: La función simbólica, las preoperaciones lógico-matemáticas y las operaciones infralógicas.

- La función simbólica, es la capacidad que posee-

el niño de representar objetos, personas, etc.,- en ausencia de ellos. Las representaciones tienden a satisfacer las necesidades afectivas e intelectuales de su yo. Estos símbolos se inician con el dibujo, luego pasa al desarrollo del lenguaje oral.

- Las operaciones infralógicas (tiempo y espacio) - le es indiferente el pasado entre el futuro. En las nociones de espacio, se inicia con estructuras simples de orden: abierto, cerrado, arriba, abajo, etc.

Aquí es muy importante no descuidar la actividad del juego en el niño, ya que a través de éste, el niño construirá el conocimiento. Al respecto se menciona: "El juego es un caso típico de conducta despreciada por la escuela tradicional porque pareciera desprovisto de significación funcional. - Para la Pedagogía Corriente, el juego es tan sólo un descanso..." (2)

En el estadio operatorio concreto, maneja las operaciones de clasificación, seriación y conservación, está limitado sólo a la acción concreta, sobre los objetos y no a hipótesis basadas en propo

---

(2) Piaget, Jean. Tr. Francisco Fernández Buez, Psicología y Pedagogía. p.56.

siciones infructuosas si no existe una reflexión por parte del alumno.

El sujeto cognoscente a partir de sus experiencias con el mundo externo va construyendo su conocimiento, éste puede ser de tres dimensiones, dependiendo de la fuente de donde provenga: Físico, lógico, matemático y social, estos conocimientos se construyen en forma armónica, coordinada e integrada.

Los conceptos tanto de desarrollo como de aprendizaje, deben ser comprendidos y aplicados por el docente para lograr un trabajo educativo más dinámico y sustancial.

El aprendizaje significativo, es cuando el sujeto le da sentido a lo que aprende.

## B. Pedagogía Operatoria

Como alternativa a los sistemas de enseñanza tradicional ha surgido la Pedagogía Operativa, que recoge el contenido científico de la Psicología Genética y lo extiende a la práctica pedagógica en sus aspectos intelectuales, de convivencia y sociales, basta para ellos contemplarla con una actitud abierta, imprescindible en todo enseñante, si quiere transmitir a sus alumnos la posibilidad de enjuiciar libremente el universo que los rodea y no imponerles sus propios puntos de vista necesariamente limitados.

Piaget, dice: "Si queremos que el niño sea creador inventor, hay que permitirle ejercitarse en la invención. Tenemos que dejarle formular sus propias hipótesis y, aunque sepamos que son erróneas, dejar que sea él mismo quien lo compruebe, porque de lo contrario lo estamos sometiendo a criterios de autoridad y le impedimos pensar". (3)

La historia de las ciencias es tanto la historia de -- los errores y aciertos de la humanidad y que para el progreso han sido tan importantes los unos como los otros, inventar es el resultado de su recorrido mental no exentos de errores y - comprender es exactamente lo mismo, el profesor debe evitar que sus alumnos creen dependencias intelectuales, debe hacer que comprendan por sí mismos, por medio de la observación, experimentación, interrogándose y combinando razonamientos, los niños siempre tienen curiosidad e intereses, hay que dejar -- que los desarrolle, el niño es quien debe elegir el tema de - trabajo, pero los intereses de cada niño deberán articularse con los demás, será necesario que se pongan de acuerdo, que aprendan a respetar y a aceptar decisiones colectivas, des--pués de haber definido sus puntos de vista, existe el compromiso de llevarlo a cabo.

Estos son los ejes en torno a los que gira la pedago--gía operativa, de aquí su nombre de operar, el cual significa

---

(3) MONTSERRAT, Moreno, Problemática Docente. en UPN. Teorías del Aprendizaje. p. 387.

establecer relaciones entre los datos y acontecimientos que suceden a nuestro alrededor para obtener una coherencia que se extienda no sólo al campo de lo intelectual, sino también a lo afectivo y social, se trata de aprender a actuar sabiendo lo que hacemos y por qué lo hacemos. Si simplemente pedimos al niño que haga lo que quiera, lo estamos dejando a merced del sistema en que está inmerso. Es necesario ayudarlo a que contruya instrumentos de análisis y a que sea capaz de aportar nuevas alternativas, después él decidirá, y decidirá correctamente.

En mi trabajo cotidiano escolar, los principios de la pedagogía operatoria, se llevan a la práctica, ya que el proyecto PALEM (propuesta de aprendizaje de la lengua oral, escrita y matemáticas), se basa en ésta con buenos resultados de aprendizaje, ya que se les permite que elijan el tema, lo investiguen, discutirlo y analizarlo, logrando así formular sus propias hipótesis y razonamientos, que le permiten elevar su nivel de conocimiento en las áreas de matemáticas y de la lengua oral y escrita, y a otras de acuerdo a las estructuras intelectuales que posee el alumno, pero antes que nada partiendo siempre de una necesidad e interés, para lograr un cambio en el sujeto que aprende, como el que enseña.

### C. Didáctica Constructivista

Las investigaciones de la epistemología genética han puesto en evidencia que las nociones que el niño adquiere pa-



san por un complejo proceso de construcción, desde la primera vez que el niño se acerca a algún objeto, lo mira a partir de determinados conocimientos previos que tiene sobre los objetos. Se puede decir, que el niño tiene hipótesis sobre el objeto, su acción se verá orientada por estas hipótesis, las cuales pueden ser confirmadas o no, la contradicción entre lo que supone y lo que observa darán lugar a un replantamiento de las hipótesis originales en este proceso presentado en forma simplificada, estriba la evolución del conocimiento en el niño.

Esta explicación del proceso de adquisición del conocimiento ha obtenido un gran impacto entre los que se dedican a la enseñanza básica de las matemáticas, así aparece el propósito de que el niño construya el conocimiento matemático a partir de su propia experiencia y de la reflexión sobre la organización de su misma actividad.

Sin embargo, esto sólo es el principio de una serie de situaciones y la más importante de ellas es la relación que existe entre la psicología genética y la enseñanza de las matemáticas, ya que a la primera se le debe la nueva concepción acerca del proceso de adquisición del conocimiento, y éste es fundamental. Sin embargo, la psicología genética no nos dice como enseñar los contenidos que aparecen en los programas como son por ejemplo: La suma de números naturales, las fracciones, la solución de ecuaciones etc. El mismo Jean Piaget dice:

"Las estructuras operatorias de la inteli  
gencia, aun siendo de naturaleza lógica--  
matemática, no son conscientes en tanto -  
que estructuras en la mente de los niños;  
son estructuras que dirigen, por supuesto  
el razonamiento del niño, pero no constru  
yen un objeto de reflexión, para él. La -  
enseñanza de las matemáticas por el con--  
trario, invita a los sujetos a una refle-  
xión consciente sobre las estructuras". -  
(4)

Por tanto si asumimos la concepción del aprendizaje de las matemáticas antes descrita, tenemos que crear los medios--didácticos concretos que lo hagan posible.

Guy Brousseau, es de los representantes más importan--tes de la didáctica constructivista, el objeto de estudio de ésta son las situaciones que permitan la construcción del conocimiento matemático, así como llegar a conocer a todo lo --que sucede en el aula escolar que, ante una situación didáctica determinada se pueda garantizar su productividad y efica--cia, bajo controles bien precisos. Para Brousseau intervienen cuatro sujetos protagonistas, el maestro, los alumnos, el conocimiento que se va a enseñar y el medio, al cual describiremos brevemente.

El maestro interviene con la voluntad de enseñar y como representante del sistema educativo quien introduce en el aula, las normas escolares, los programas, etc.

-----  
(4) BRUN, Jan en Brun 1980.

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

El conocimiento que se va a enseñar interviene el reconocerlo como una habilidad, un dato, un instrumento, o un concepto, etc., la forma más adecuada de enseñarlo será en fun--ción de su tipo.

El medio ambiente tiene dos componentes: medio exte--rior, da contexto a la escuela y al aula, según sea su situa--ción geográfica, histórica, social y cultural. El medio ambiente interior está consituído por todo lo que hay en el salón - de clase: las sillas, las mesas, los escritorios, el pizarrón, los materiales didácticos, etc.

Asimismo, Brousseau, distingue cuatro fases fundamentales en las relaciones que se establecen a lo largo de la ad--quisición de un conocimiento.

La primera fase se denomina de "acción", el cual corresponde al momento en que una vez comprendida la consigna o problema, el alumno actúa en busca de un resultado ya sea solo o en colaboración con otros alumnos. Si el alumno no cuenta con una estrategia inicial segura, puede verse inmerso en una dialéctica de ensayo y error que le ofrece mucha información, - puede partir de este momento construir una nueva estrategia, en la que subyacen nociones, relaciones y propiedades que son uti

lizadas y de las que el alumno no está necesariamente consciente. En general, la primera fase se organiza de forma tal que se pueda generar una comunicación interna entre los niños, -- una participación del grupo en 6 u 8 equipos es ideal.

La segunda fase corresponde a la "formulación", en ésta se diseñan situaciones en la que los modelos implícitos -- tengan que ser explicitados, se intenta que en este trabajo -- tenga un sentido para el alumno y que las situaciones diseñadas para ello el alumno reciba una retroalimentación a sus requerimientos. Por ello se considera absolutamente insuficiente que sea el profesor quien interroge al alumno acerca de -- lo que está pensando. Esto coloca al alumno en la situación -- de adivinar que es lo que el profesor espera, desvirtuándose -- así el verdadero trabajo de explicitación. Uno de los recur-- sos que se utilizan, es la organización de confrontaciones entre los niños en la que ellos tengan, por alguna razón, inte--rés en comunicar algo a sus compañeros, digamos por ejemplo, -- la estrategia que han descubierto y que permitiría resolver -- el problema, o simplemente que les permite intercambiar información y experiencias.

La tercera fase se llama de "validación", se trata, de recuperar desde una actitud crítica y reflexiva el proceso de formulación; en esta etapa se demuestra que el modelo es co--rrecto, y se prueban propiedades ya generalizadas que posi--blemente fueron movilizadas en las fases anteriores. Evidentemente, es fundamental que quienes exijan estas pruebas y quie

nes las hagan sean los mismos alumnos. El nivel en que se den estas pruebas dependerá de las situaciones, del camino que se haya recorrido y de la edad de los niños. Ha de sorprender al maestro, cómo los niños defienden sus ideas, demostrar su funcionamiento y al revés a los que no las utilizan que encuentren sus fallas.

La cuarta y última fase, es la de la "institucionalización". en esta fase el profesor juega un papel protagonista, ya que se trata de que el niño identifique el instrumento construido como un conocimiento con cierto nombre y nomenclatura convencional. La institucionalización cierra el ciclo en el proceso de construcción que consiste en una traducción de lo convencional, no se trata de una imposición, sino de una traducción con sentido: el de la comunicación.

En resumen, las situaciones didácticas en las que se realiza el proceso de construcción de un conocimiento han sido diferenciadas en cuatro tipos que corresponden cualitativamente a momentos distintos del proceso. Cabe señalar que la sucesión de estas cuatro fases no es de ninguna manera rigurosa, ni es siempre posible distinguir con toda nitidez una de las otras.

#### D. Fundamentos de la teoría psicogenética

Gracias a los trabajos de la Psicología genética, conocemos la existencia de una génesis en las nociones matemáti--

cas, físicas, sociales, etc., en el niño, puesto que se ha -- ocupado fundamentalmente del sujeto de aprendizaje, y de esta forma ayuda a resolver los problemas en el campo de la educación.

La psicología genética como decíamos anteriormente ve al educando no precisamente como alumno en el sentido tradicional del término, sino como sujeto de aprendizaje; puesto -- que la asimilación del conocimiento en gran parte, no obedece a las condiciones externas, sino a las condiciones internas -- de la estructura cognitiva del sujeto, sobre las cuales las -- condiciones externas actúan. "Para que el sujeto asimile y o-- curra un proceso de transformación de conocimientos; se requie-- re de una estructura cognitiva que sirva de soporte y que fun-- ciona como instrumento de asimilación". (5)

Por eso los sujetos no asimilan por igual, puesto que son diferentes entre sí las estructuras que poseen los suje-- tos. La psicología genética no da soluciones a los problemas, apoya al docente al proporcionarle conocimientos fundamenta-- les sobre el desarrollo evolutivo del niño, apropiándose así-- de lo que es el conocimiento lógico-matemático y poder incor-- porar actividades más adecuadas que propicien el conocimiento.

Se ha catalogado a la psicología genética y particular-- mente los trabajos de Piaget, como una psicología infantil, -

---

(5) GONZALEZ, Cuevas Elda Lucía. Psicología Genética y Educa-- ción Pedagógica. p. 10.

por el hecho de que las investigaciones se han realizado con el estudio de los niños, es por eso que la psicología de Piaget, es una psicología evolutiva, esto es una psicología que estudia el origen y el proceso del conocimiento, por eso es genética, porque hay una génesis y hay una evolución.

Reorganizar todo ese conocimiento, nos permitirá hacer cambios en la concepción de los estudios ya realizados asimismo es necesario ampliarlos y sobre todo buscar procedimientos de aprendizaje que respeten y vayan en el mismo sentido de la evolución natural del niño, el proyecto PALEM, contempla estos conceptos y se aplican de acuerdo al desarrollo de las estructuras cognitivas, más sin embargo, este proyecto logra resultados positivos, ya que el niño aprende a ser reflexivo, crítico, así como las de sus compañeros al confrontarse en el -- trabajo de equipo o grupal, y desarrollo de las actividades cotidianas dentro del proyecto.

#### E. La evaluación como parte del proceso educativo

Al referirse a la evaluación educativa, es importante contemplarla en su totalidad, como un proceso dinámico y sistemático y ubicarla como parte integral y fundamental de toda acción educativa.

Un grave error que la educación tradicional ha venido arrastrando como pesado lastre que ha entorpecido y aún anulado muchos esfuerzos de reforma, es el haber desvirtuado y --

prácticamente nulificado la evaluación, al separarla del proceso enseñanza-aprendizaje e identificarla con exámenes y calificaciones.

En la escuela primaria frecuentemente se maneja como una acumulación de puntos, en donde los ejercicios y actividades de aprendizaje no tienen valor, sino en función del puntaje que aportan para las calificaciones.

Los exámenes no son instrumentos de evaluación, sino obstáculos que hay que vencer a como de lugar, para obtener la anhelada calificación aprobatoria y la promoción al grado inmediato superior.

Ahora bien, existe una corriente filosófica que considera que la institución escolar existe para propiciar el máximo desarrollo de las potencialidades de quienes asisten a ella, como consecuencia, todo el proceso educativo cambia radicalmente y exige actividades realmente evaluadoras. La labor del maestro ha de estar enfocada a la promoción de ese desarrollo, buscando con su enseñanza que todos sus alumnos aprendan y esto se logrará estableciendo una evaluación que detecte fallas, avances y retrocesos.

Esto ha llevado a dos consecuencias importantes desde el punto de vista de evaluación.

En primer lugar, se convierte en la fuente fundamental de datos que puedan probar o realizar las hipótesis en que se



basa el quehacer educativo. Obviamente, para esto se requiere de información objetiva y no de impresiones subjetivas de los maestros o de calificaciones vacías de significado.

En segundo lugar, la sistematización de la enseñanza, lleva a los planificadores de la educación a definir clara y explícitamente los objetivos educacionales que se pretenden, con lo cual surge la necesidad de evaluar si se logra o no.

La corriente pedagógica predominante actualmente pretende hacer de la escuela un sitio amable, donde el alumno viva su presente y aprenda en un ambiente estimulante y positivo. Los exámenes angustiantes y las calificaciones represivas son incongruentes con lo que se pretende y dan al traste con las situaciones educativas. "La evaluación pedagógica no elimina, de ninguna manera, los exámenes no necesariamente rechaza las calificaciones, sino que los ubica en su justa dimensión, como parte necesaria y benéfica del proceso educativo".  
(6)

Al hablar de evaluación, se está hablando de un proceso sistemático y permanente que da cuenta del proceso de aprendizaje, esto es, de los avances y la estabilidad de las adquisiciones que el sujeto manifiesta al interactuar, con un determinado objeto de conocimiento. La evaluación debe ofrecer elementos que permitan al maestro conocer el proceso de apren

---

(6) OLMEDO, Javier. La Evaluación Educativa. en UPN. Evaluación en la Práctica Docente. p. 172.

dizaje de sus alumnos: descubrir cuáles son los razonamientos que los niños elaboran y las estrategias que se ponen en juego para resolver una situación determinada, cuáles son los de sac ier tos que presentan, por qué se presentan; cuáles son los más frecuentes, etc., porque sólo de esta manera, el maes--tro podrá planear actividades adecuadas al tipo de pensamien--to con el que los alumnos operan y favorecer así su proceso - de aprendizaje.

Es importante llevar a cabo el proceso de evaluación - de manera permanente (durante todo el años escolar), a través de la observación que realice de las respuestas de los alum--nos en las actividades diarias, registrando en dichas observa--ciones, tanto los logros como las dificultades que se preten--den, para partir de allí y organizar las actividades que se van a trabajar de acuerdo a los contenidos de la matemática- y su grado de complejidad.

"la evaluación es un elemento indispensable en la acción pedagógica que desarro--lla el maestro con su grupo, ya que a par--tir de ella (en su forma permanente o pe--riódica) será posible reconocer el avance y las dificultades en el aprendizaje de - los alumnos, lo que permitirá continuar - con nuevos contenidos o retomar algunos - que aún se encuentren en proceso de cons--trucción o no hayan sido constituidos". -  
(7)

---

(7) SEP. Propuesta para el aprendizaje de la Matemática, pri--mer grado. Guía de Evaluación. p. 9.

El proyecto PALEM, propone realizar 4 evaluaciones durante el año escolar, pero en la práctica, se está evaluando constantemente con los trabajos y participación del grupo, -- por medio de estas evaluaciones tenemos un mejor control del avance en el aprovechamiento del niño, el proyecto PALEM, propone realizar las evaluaciones de la siguiente manera:

1ra. Evaluación	1ra. Semana de Septiembre.
2da. Evaluación	2da. Semana de Diciembre.
3ra. Evaluación	3ra. Semana de Marzo.
4ta. Evaluación	1ra. Semana de Junio.

La primera evaluación consiste en explorar los aspectos del número, representación y problemas, con esta evaluación, se relaciona mi propuesta, puesto que ésta trata el problema de "identificación, valor y representación gráfica del número".

La segunda evaluación, se introducen los aspectos del sistema de numeración decimal y geometría y se continúan los ya antes explorados.

La tercera evaluación se continúa con los aspectos anteriores y se introduce el de medición.

La cuarta evaluación y última, comprende todos los aspectos ya incluidos en las evaluaciones anteriores.

Los criterios para la evaluación, en cada una de ellas son A, B ó C, en la que el C es el más alto, las claves de registro no representan de ningún modo, niveles en el desarrollo: las diferencias de las respuestas correspondientes a B, con respecto a las de A y la de C con respecto a las de A y B, sólo manifiestan el grado de aproximación que los alumnos tienen en el aprendizaje del contenido que se está evaluando.

## CAPITULO II

### LA INTERACCION SUJETO-OBJETO EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE

#### A. El niño en la escuela

"Para el niño entrar a la escuela es entrar en un mundo nuevo, en el que deberá adquirir progresivamente un determinado número de conocimientos cada vez más complejos que le serán necesarios en una sociedad dada y cuyas bases (por lo menos) son indispensables para la futura formación de todo individuo". (8)

No es sólo una novedad desde el punto de vista psicológico, sino también del afectivo porque la escuela implica una separación del medio familiar y de nuevas formas de adaptación social.

La misión de la escuela es enseñar; la del escolar aprender, el maestro debe estar lo bastante cerca para comprender las necesidades del niño. La participación de los padres en el trabajo del niño, es útil cuando, consciente y libremente, el niño encuentra en ella un apoyo y un detalle de afecto, el desarrollo de las actividades en el aula escolar se llevan a cabo de manera individual y en equipo o grupo. El traba

---

(8) De AJURIAGUERRA, J. El Niño y la Escuela. en UPN. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar. p. 314.

jo en grupo se constituye así no sólo en una opción metodológica, sino en una necesidad educativa por excelencia.

El trabajo en grupo promueve la participación educativa en la discusión o solución de un problema, en la realización de un proyecto por parte de las personas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que ponen en común sus conocimientos, experiencias y capacidades para el logro de soluciones válidas, y en lo posible, aceptadas por todos.

La participación enriquece el campo de experiencias de los integrantes y aumenta su visión, permitiendo la apertura de más amplias perspectivas; se aprovechan mejor las cualidades de las personas y se fomenta la creatividad.

El trabajo en grupo es más motivador, suscita una gran cantidad de motivos sociales no presentes en el trabajo individual: conocimiento personal, cooperación, sentido de responsabilidad, lluvia de ideas, etc. A esto se atañe que el trabajo en grupo procura mejorar la percepción, y retención de los conocimientos.

Durante los últimos 6 años, he trabajado con el proyecto PALEM y he observado un mejor aprovechamiento en los alumnos que con el método tradicional, con este método el niño se vuelve más reflexivo y aumenta su capacidad de razonamientos ya que la mayoría de las actividades se realizan en equipo.

## B. Relación maestro-alumno

La educación es entendida por el movimiento de la escuela nueva, como un proceso para desarrollar cualidades latentes en el niño, hace énfasis en la significación y valor de la infancia, y centra su interés en la espontaneidad del niño, por ejemplo: Podríamos decir que en lo tradicional, la educación era un cambio cuantitativo en la conducta.

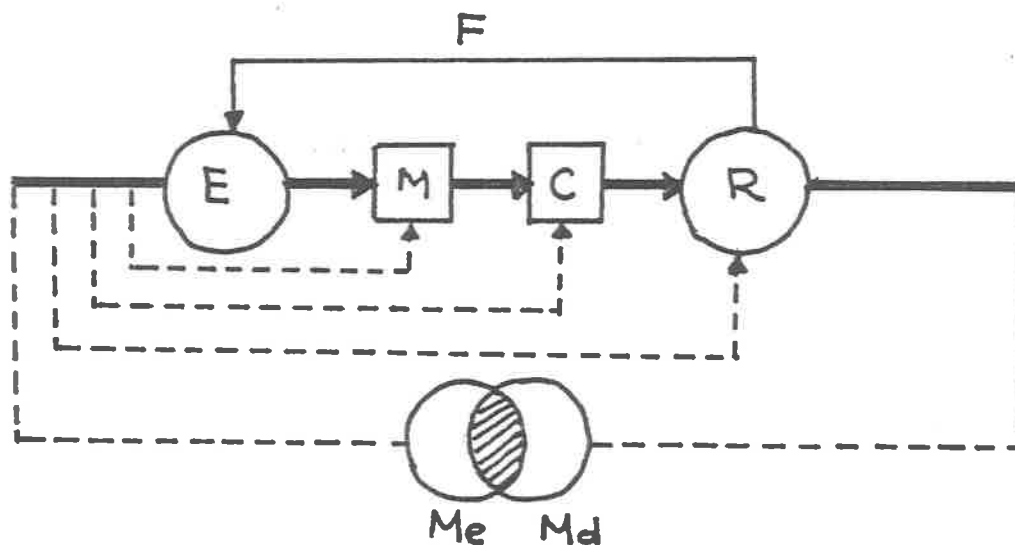
En la escuela nueva, gran parte de los educadores creían que lo más importante del aprendizaje tenía lugar fuera de las aulas, a este cambio en los contenidos de la educación, no podía faltar un cambio en la manera de transmitirlos, también se hicieron modificaciones en los métodos de enseñanza.

Para Piaget; la educación es el influjo social sobre la evolución personal, porque para él, educar al niño es adaptar al niño al medio social adulto, es decir, transformar la constitución psicobiológica del individuo en función del conjunto de aquellas realidades colectivas a las que la conciencia común atribuye un cierto valor. Hace énfasis en que la educación más que una formación, es una condición formadora necesaria para el desarrollo mental de el individuo.

La crítica que hace Piaget a la educación tradicional es que reduce la socialización del niño a los mecanismos de autoridad del maestro. Por el contrario en la escuela activa,

se distingue la relación maestro-alumno tanto por sus aspectos y contenidos como por sus resultados.

La siguiente gráfica nos muestra que no existe un único receptor ni un emisor, sino que se ejercen ambos papeles indistintamente.



E = Emisor    M= Mensaje    C = Código

R = Receptor    Me = Mensaje emitido

MD = Mensaje descodificado por el receptor

F = Feed - back (Retroalimentación)

La relación educativa tiene sentido cuando el emisor y receptor - educando, trabajan de acuerdo a un fin por el cual se interesan ambas partes y se concretiza en la comunicación, factor básico en el hombre.

Para que exista una verdadera comunicación educativa - debe haber una postura siempre abierta, para la emisión y re-



cepción de información, todo en un clima de comprensión mutua y debe haber participación entre ambos miembros ( maestro-alumno ) porque comunicación y participación no son más que -- dos aspectos de un mínimo fenómeno que se define como relación entre dos seres.

En la dimensión de interacción no establece un contacto directo en la relación maestro-alumno y viene a conformar un grupo con dinamismo propio, está caracterizada por la manera en que se vinculan los sujetos, la docencia así propicia aprendizajes significativos en el niño.

El objetivo más importante de la introducción de la dinámica de grupo y de sus técnicas en el medio escolar es precisamente cambiar el estilo, el espíritu del grupo escolar, - lo cual depende en primerísimo grado del tipo de relación entre el maestro y sus alumnos. A su vez esta relación está determinada por el tipo de conducta.

Ahora bien, las técnicas de grupo, requieren un tipo de liderazgo democrático, porque es el que mejor se ajusta - al espíritu y la filosofía subyacente que ellas, y el que más adecuadamente responde a los objetivos; desarrollo de la personalidad, responsabilidad propia, creatividad, solidaridad, etc., es por eso que se desarrollan actividades en las cuales los niños actúan como líderes y se obtiene un mayor aprovechamiento educativo.

### C. El papel del maestro en el aula según Piaget

Según Piaget, "El papel del maestro no consiste en -- transmitir a los niños conocimientos ya elaborados, su función es la de ayudar al pequeño guiándolo en sus experiencias, para que el niño descubra la verdad por sí mismo". (9)

En el dominio lógico matemático, el docente no debe imponer ni ayudar a la respuesta "correcta", sino robustecer el proceso de razonamiento del niño. Por ejemplo, más que tratar de enseñar la conservación del número por la generalización - empírica, trata de aumentar la movilidad del pensamiento del niño en todos los ámbitos; En clasificación, en actividades - de doblado de papel, en simbolización, en conocimiento físico, etc.

El papel del maestro en la escuela psicogenética, es - extremadamente difícil, porque debe de estar constantemente - comprometido en el diagnóstico del estado emocional de cada - niño, su nivel cognoscitivo y sus intereses recurriendo al -- marco teórico que lleva en su cabeza. Ha de mantener por sí - solo un delicado equilibrio entre el ejercicio de su autori--dad y el aliento a los niños para que desarrollen sus propias normas de conducta moral. Le sería más fácil regirse a su -- plan de estudios, hacer desarrollar a los niños actividades -

---

(9) KAMIL, Constance. Principios Pedagógicos Derivados de la Teoría de Piaget: Su trascendencia para la práctica educativa. en UPN. Teorías del Aprendizaje. p. 368.

previamente establecidas y usar las investigaciones o viejas-técnicas de la disciplina.

El maestro de la escuela de Piaget, tiene que ser un profesional sumamente consciente y de muchos recursos, que no ha de contar con normas que se hagan valer desde afuera; el tipo de maestro que le agradecería tener, es el tipo de adulto-que la escuela Piagetiana aspira formar a alguien que cuente-con normas personales muy sólidas, pero que siga al mismo -- tiempo siendo estudiante toda la vida.

En síntesis, lo que en materia pedagógica implica la -teoría psicogenética sugiere qué clase de reformas hacen del aprendizaje un hecho realmente activo y alientan las interacciones sociales entre alumnos para cultivar un espíritu crítico.

El maestro Piagetiano, no presenta conocimientos y moralidad preparados de antemano sino que proporcionan oportunidades para que el niño construya sus propias normas de conocimiento y moral mediante su razonamiento.

## CAPITULO III

### FUNDAMENTACION DE LA MATEMATICA

#### A. ¿Qué es la matemática?

Las primeras nociones que se tienen del uso de las matemáticas, se remonta a los Egipcios alrededor del año 1650 - A.C., "En el papiro de Rhind" ya se habla de suma y resta de una manera muy empírica, para delimitar los terrenos que se tenían que cultivar y también para sus construcciones. La matemática ha seguido evolucionando en las diferentes culturas y se puede definir como:

El desarrollo de teóricas que se valen únicamente del pensamiento lógico a partir de nociones fundamentales. El grado de lucidez de esta manera de obrar, tal vez haya variado en el transcurso del tiempo, según diversos individuos, pero su naturaleza no se ha alterado.

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas, los números surgieron de la necesidad de contar y resolver problemas de la vida cotidiana, este desarrollo está además estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos: todas las culturas tienen un sistema para

contar, aunque no todas cuentan de la misma manera. "La formación inicial de los alumnos constituye uno de los eslabones - más importantes del proceso educativo escolarizado, y en ella juega un papel fundamental la construcción de los primeros conocimientos matemáticos". (10)

En la construcción de los conocimientos matemáticos, - los niños también parten de experiencias concretas y a medida que van haciendo abstracciones pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de conocimientos; así tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro. El éxito en el aprendizaje de esta disciplina, depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros, en esas actividades, las matemáticas serán para el niño herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le plantean, contar con las habilidades, conocimientos y formas de expresión, que la escuela proporciona permite la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de medios - de distinta índole.

#### B. Problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas

La causa principal de las transformaciones que sufre

---

(10) SEP. Introducción General a la Propuesta de Matemáticas. Guía para el Maestro, segundo grado. p.5.

actualmente la enseñanza de la matemática en todos los países del mundo, se debe sin duda, al desarrollo intrínseco de las ciencias matemáticas durante el transcurso del último siglo. Debido a ello se generó en Francia un movimiento de reforma - que inicialmente afectaría sólo la enseñanza superior, pero - al que después se unirían la enseñanza media y posteriormente la enseñanza elemental y preescolar, ya de manera oficial.

La transformación interna de las ciencias matemáticas - se vio acompañada también de una extensión de sus dominios de aplicación. Las ciencias físicas ya no son las únicas consumi doras de las matemáticas, también las ciencias biológicas, e- conómicas y humanas hacen un uso cada vez mayor de ellas. La enseñanza de las matemáticas ha de ser concebida, por tanto, - como una disciplina que debe colaborar con las otras, y que - debe hacer aptos a los estudiantes para que puedan determinar cuando un problema amerita ser tratado matemáticamente.

Es necesario enfatizar que la extensión del dominio de las matemáticas no debe tomar forma de un imperialismo matemá- tico. Si bien es cierto que toda actividad humana, tiene un componente matemático implícito, es todavía más verdadero que las matemáticas por sí mismas, no pueden resolver nada de lo que está fuera de su terreno específico.

La enseñanza de las matemáticas se enfrenta con una di ficultad esencial percibida desde hace mucho y que independien- temente de la evolución científica ha sido el objeto de las -

preocupaciones de muchos profesores; a saber, la dualidad entre la ciencia hecha y la ciencia por hacerse, la ciencia hecha es el cuerpo de doctrina relativamente acabado y elaborado esmeradamente, la ciencia por hacerse, está en busca de verdades todavía desconocidas, social y profesionalmente es objeto de trabajo de los investigadores.

Ahora bien, el problema de la enseñanza de las matemáticas a nivel básico es fundamentalmente un problema de método de enseñanza.

"El conocimiento que proporciona la psicología genética acerca de las etapas del desarrollo del niño debe ser tomado en consideración cuando se quieren fijar los contenidos de la enseñanza de las matemáticas y hacer hipótesis sobre las posibilidades de su adquisición por parte de los alumnos". (11)

La enseñanza de las matemáticas invita a los sujetos a una reflexión sobre la estructuras del niño.

El niño debe construir su propio conocimiento matemático redescubriendo los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas, este redescubrimiento ha de lograrse mediante la acción sobre los objetos, la reflexión sobre esa acción y el diálogo permanente con los otros niños para llegar, a partir-

---

(11) BRUN, Jean. Pedagogía de las Matemáticas y Psicología: Análisis de algunas relaciones. en. UPN. Matemática en la Escuela II. p. 137.

de ellos, a la simbolización de los conceptos.

Una visión de la historia de las matemáticas nos dice que los conceptos se han elaborado a partir de la intuición - que la lógica ha vivido siempre después de la invención, esto sugiere que el camino adecuado en la enseñanza, es llevar a los alumnos de lo intuitivo y concreto a lo abstracto, asimismo, las teorías psicológicas más avanzadas, y la experiencia nos muestran que el aprender, no es un acto de memorización o de recepción de estímulos sino un acto de creación por parte del sujeto; es la búsqueda personal de un camino para llegar al conocimiento.

Al niño hay que guiarlo hacia la acción de descubrir debe ayudársele a reflexionar, las preguntas ayudarán al alumno a obtener conclusiones y conocimientos con base en la experiencia del momento, con base en los conocimientos adquiridos -- previamente, compartiendo las experiencias y reflexiones de los otros niños.

El maestro debe presentar situaciones de experimentación matemática, cuidadosamente graduadas, ligadas a las experiencias previas de los alumnos; ayudar al alumno a reflexionar y elaborar los conocimientos con las preguntas pertinentes y propiciar el intercambio de reflexiones con los otros niños.

A través de la acumulación de experiencias, el alumno irá estructurando su pensamiento matemático y podrá desligar-



se paulatinamente, a lo largo de la educación básica, del manejo de elementos concretos para trabajar con conceptos y relaciones cada vez más abstractos. Pongamos el caso de los objetos que se manejarán para el aprendizaje de los números, - al enseñar la numeración en el primer grado, los objetos podrán ser corcholatas o hatos de palitos; en segundo y tercer grado, serán material gráfico objetivo que represente unidades, decenas, centenas; en grados posteriores, fichas que representan diferentes valores según la columna que ocupen en el tablero, en el que se han asignado los valores del sistema decimal; posteriormente serán únicamente los símbolos. El nivel de abstracción de los objetos, pueden observarse, si va modificándose a medida que la experiencia matemática se acumule.

El maestro deberá encontrar una manera diferente de concebir el trabajo en el aula de manera que; la matemática deje de ser un tema desarrollado solamente usando recursos del pizarrón, el lápiz y el cuaderno. Se recomienda la utilización de material de diversos tipos, intentando que éste se pueda hacer casi exclusivamente de material de desecho, lógicamente esto requiere de un esfuerzo adicional del maestro, sin embargo, también se tiene la confianza en que a través de una organización escolar adecuada y con la participación tanto de los docentes como de los alumnos y de sus padres se pueda lograr que en las escuelas se tenga el material didáctico, para que la matemática deje de ser una materia árida y difícil.

### C. Cómo un niño forma conceptos matemáticos

Cuando un adulto quiere imponer los conceptos matemáticos a un niño antes del tiempo debido, el aprendizaje es únicamente verbal, puesto que el verdadero entendimiento viene únicamente con el desarrollo mental. También es un error suponer que un niño adquiere la noción del número y otros conceptos matemáticos a través de la enseñanza, ya que de una manera espontánea y hasta un grado excepcional, los desarrolla independientemente él mismo.

Lo anterior puede ser demostrado si un niño de 5 ó 6 años, sus padres lo han enseñado a decir los números del uno al diez. Si se le ponen 10 piedritas en línea, el niño las puede contar correctamente, pero si se las ponemos en un patrón más complicado o encimado, el niño o las cuenta equivocadamente, puesto que aunque el niño sabe el nombre de los números no ha aceptado la idea esencial del número o sea que no ha captado el concepto de que el número de objetos queda igual, no importando de qué manera se acomoden.

En cambio un niño de seis y medio o siete años, muestra que se le ha formado espontáneamente el concepto del número aunque no se le ha enseñado a contar. Se le dan ocho fichas azules y ocho rojas, encontrando el niño una correspondencia uno a uno (en donde el número de fichas rojas es igual al número de fichas azules). no importando la manera en que éstas sean arregladas.

La siguiente descripción es un experimento de correspondencia en la que Jean Piaget, investiga el comportamiento del niño sobre el concepto del número.

En una mesa se puede poner una fila de ocho fichas azules con un espacio entre ellas de uno a tres centímetros; En una caja se colocan fichas de color rojo y dándole la caja al niño, se le pide que saque el mismo número de fichas que las azules que están en la mesa. Sus reacciones dependen de la edad y se distinguen tres etapas de desarrollo:

El niño de 5 ó 6 años, pondrá una línea de fichas rojas igual a la línea de fichas azules, pero la línea de fichas rojas las pondrá juntas, en vez de dejar el espacio de los tres centímetros entre ellas, él cree que el número de fichas es igual si el largo de la línea es igual.

A la edad de los 6 años, los niños llegan a una segunda etapa puesto que pondrán una ficha roja puesta a una ficha azul, obteniendo de esta manera un número igual de fichas, pero no necesariamente han adquirido el concepto de número, puesto que si aumentamos el espacio entre las fichas azules, pensarán que al ser más larga la fila, ésta tiene más fichas aunque el número no ha sido variado.

A la edad de seis años y medio o siete el niño llega a la tercera etapa, donde ellos saben que aunque se abra o cierre el espacio entre las fichas, el número de éstas no variará

Por lo tanto los tienen que concebir el principio de conservación de cantidad antes de que puedan desarrollar el concepto de número, la conservación de cantidad en sí no es una noción numérica sino un concepto lógico.

Estos experimentos en la psicología del niño nos da una idea en la epistemología del concepto del número un tema que ha sido examinado por muchos matemáticos y lógicos.

Ahora nos referimos a la forma de representar gráficamente los conceptos, puesto que es fundamental, "para orientar las actividades de aprendizaje de los niños, distinguir los conceptos matemáticos de los símbolos o signos que los representan así como comprender el significado de estos símbolos y signos, es decir, su relación con los conceptos a los que se refieren". (12)

Toda representación gráfica, implica siempre dos términos : significado y significante gráfico.

El significado, es el concepto o la idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad que lo exprese gráficamente, mientras que el significante gráfico es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dichos significados, pero cuando no se establece una relación entre el significante gráfico y el significado, es -

---

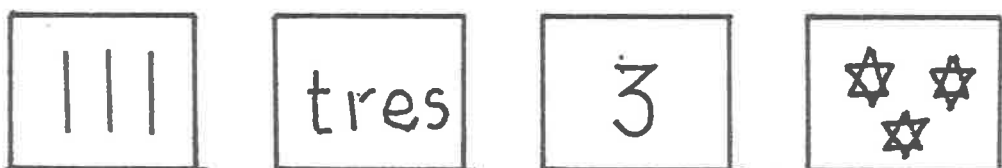
(12) NEMIROVSKY, Myriam y Carvajal A. La Representación gráfica. en UPN. La Matemática en la Escuela I. p. 61.

cuando el sujeto no puede establecer dicha relación.

Asimismo hay signos arbitrarios y signos convencionales; los signos convencionales, son los que tienen una relación directa de las características o la figura del objeto con la representación gráfica, los signos arbitrarios no tienen una semejanza del objeto con la representación gráfica, sino es un acuerdo aceptado por la sociedad y no hay una relación entre el objeto y la representación gráfica, por ejemplo, el signo (+) es aceptado para que la cruz signifique -- una suma.

Analizaremos ahora la relación significante-significado, en el caso del número tres.

Este se puede representar de la siguiente manera:



Esta es la representación gráfica, el cual se puede representar de muchas maneras más, aun a pesar de la diferencia que hubiera entre ellas, el concepto de tres, será el mismo.

Es importante que el niño desde el primer año de primaria, se le dé a conocer de manera sencilla y práctica el -

significado y significante gráfico para que pueda asimilar -  
y establecer una verdadera representación gráfica.

## CAPITULO IV

### DESARROLLO EVOLUTIVO DE LA MATEMATICA EN PRIMER AÑO

#### A. La naturaleza del número

Piaget estableció una distinción fundamental entre -- los tipos de conocimientos según sus fuentes de origen, y su forma de estructuración:

1. El conocimiento físico.
2. El conocimiento lógico-matemático.
3. El conocimiento social (convencional).

El número es un ejemplo, para comprender mejor el conocimiento lógico-matemático, Piaget hace la comparación de éste con los conocimientos físico y social.

El conocimiento lógico-matemático y conocimiento físico.

Piaget postuló dos polos de conocimiento, en un extremo el conocimiento físico y en el otro el conocimiento matemático. El conocimiento físico, es el conocimiento de los objetos de la realidad externa. El color o el peso de una fi--cha contituyen ejemplos de propiedades físicas que están en

los objetos de la realidad externa y pueden conocerse por observación. El conocimiento de que si soltamos una ficha en el aire ésta caerá es también un ejemplo de conocimiento físico, una azul y otra roja y nos damos cuenta de que son diferentes, esta diferenciación que establecemos es un ejemplo de conocimiento lógico-matemático. Las fichas son totalmente observables, pero la diferencia entre ellas no lo es. La diferencia entre ellas es una relación creada mentalmente por el sujeto que pone en relación los dos objetos. La diferen--cia no está en ninguna de las dos fichas, y si una persona no pone en relación los objetos, para ella no habrá dicha diferencia.

El niño va construyendo el conocimiento lógico-matemático coordinando las relaciones simples que ha creado antes-entre los objetos. El conocimiento lógico-matemático consis-te en la coordinación de las relaciones, así por ejemplo, el coordinar las relaciones de igual, diferente y más, el niño-es capaz de deducir que hay más animales que vacas. También-podemos considerar que la fuente del conocimiento físico es externa, mientras que la fuente del conocimiento matemático-es interna.

El conocimiento lógico-matemático y conocimiento so--cial (convencional).

El origen del conocimiento social, son las convencio-nes elaboradas por la gente. La principal característica del



conocimiento social es que es enorme arbitrario por naturaleza. Al igual que el conocimiento físico, el conocimiento de contenidos exige un marco lógico-matemático para su asimilación y organización. Al igual que el niño necesita un marco lógico-matemático para reconocer un pez rojo como tal (conocimiento físico), necesita el mismo marco lógico-matemático para reconocer una palabra fea como tal (conocimiento social). Para reconocer una palabra fea, el niño necesita realizar una dicotomía entre "palabras feas" y "palabras que no lo son" y entre "palabras" y "cualquier cosa". El niño utiliza el mismo marco lógico-matemático para construir tanto el conocimiento físico como el conocimiento social. El conocimiento lógico-matemático, su origen del conocimiento es el propio niño y no existe nada arbitrario en este campo. Así -- por ejemplo,  $2 + 3$  da el mismo resultado en todas las culturas, otro ejemplo de la naturaleza universal y no arbitraria del pensamiento lógico-matemático, en todas las culturas hay más animales que vacas. A los niños se les puede enseñar directamente la relación que subyace a esta adición. "El número natural es un concepto abstracto que simboliza cierta -- propiedad común a todos los conjuntos coordinables entre sí" .(13) Los conceptos de cero, uno, dos, tres, cuatro, cinco -- de seis... etc., son conceptos abstractos y representan respectivamente, la propiedad común a todos los conjuntos coordinables entre sí. Se dice que los conceptos de cero, uno, dos, tres, etc., son números naturales.

---

(13) BALDOR, A. Nociones sobre Conjuntos. Aritmética. p. 20.

B. La construcción de sistemas de numeración en la historia-  
y en los niños

"El sistema de numeración posicional de base 10, es - una creación intelectual de la humanidad, de máxima utilidad para conceptualizar las cantidades y operar con ellas". (14)

Lleva a la escuela a transmitirlo lo antes posible, - al mismo tiempo que el niño aprende el lenguaje escrito. Sin embargo no es fácil aprender los números, la mayoría de los niños no llegan a comprender por qué y cómo se combinan las distintas cifras que representan una cantidad y no precisamente se debe a una mala intervención pedagógica, sino al grado de abstracción inherente a la combinatoria implícita - en nuestro sistema de notación numérica, el cual agota las - posibilidades de un niño de 6 ó 7 años.

Desde el punto de vista psicogenético la asimilación- de la cultura, no debe darse de forma impositiva pensando -- que el niño puede pasar de forma inmediata de la ignorancia- al saber, sino pensando que todo tipo de conocimiento supone un proceso de construcción intelectual, que resulta de la interacción entre las ideas elaboradas espontáneamente por el niño sobre una determinada noción y lo que se ha enseñado sobre de ella. La adquisición del sistema de numeración posi-- cional desde el punto de vista vemos que se constituye a un

(14) SELLARES, Rosa y Bassedas Mercé. La Construcción de Sis- temas de numeración en la Historia y en los niños. en - UPN. La Matemática en la Escuela I. pp.49-54.

tiempo un "objeto natural" y un "objeto de conocimiento" que debe ser asimilado por las estructuras intelectuales del individuo.

### La construcción del objeto cultural

La naturalidad y familiaridad en que utilizamos las cifras, hacen que tengamos la sensación de que éstos son como un patrimonio hereditario de la especie humana. Son fruto de un largo proceso en el que se han dado numerosos ensayos, intuiciones brillantes y fracasos.

Si nos remontamos a la prehistoria, desde el momento en que el hombre empezó a pensar, se fue dando cuenta de las relaciones cuantitativas que se daban entre los objetos que lo rodeaban, la primera noción del número que el hombre tuvo, debió parecerse a la que hoy encontramos en niños pequeños y en algunas tribus primitivas consistente en cierta idea de numerosidad percibida en forma inmediata, esta percepción directa de la pluralidad material no permite evaluar más allá de tres o cuatro elementos, después de éstos lo medible es "muchos", posteriormente; el hombre descubrió la forma de dominar y registrar las cantidades por medio del principio de correspondencia, se ayudaba de soportes como: piedras, conchas, huesitos, frutos secos, bastones, incisiones de huesos o troncos de árboles, así también, como los del propio cuerpo; como son los dedos y las articulaciones, y apareaba cada uno de los objetos de la realidad con un elemento de los que uti-

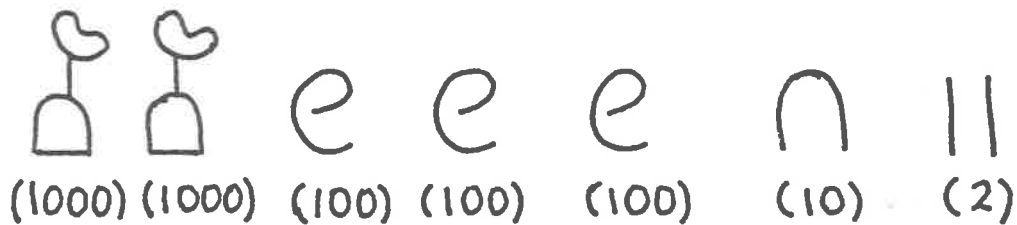
lizaba como soporte. Este método de correspondencia de la forma más primitiva, fue un recurso que durante muchos siglos -- bastó a las necesidades de la humanidad, sin embargo no se tenía la noción del número como indicador de cierta antagonía - de colecciones.

La noción del número abstracto fue desarrollándose lentamente, una vez construida la serie numérica, el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base que imita el esfuerzo de memoria o de representación que suponía enunciar cada número con el hombre que no tuviera relación con los demás.

La noción de base más utilizada en toda la historia de la numeración es la base 10, cuyo origen se basa en la utilización de los dedos, la noción de base se aplicó primeramente a la numeración hablada, también se aplicó al registro material de los números, en lugar de aplicar tantas bolas de arcilla como elementos a representar, se utilizaban varios tipos de fichas, cada una corresponden a diferentes valores numéricos distintos, la noción de base se aplicó primeramente a la numeración verbal que les precedió y tomaron diferentes formas según las posibilidades intelectuales. Si se agrupan teniendo en cuenta el papel que en ellos ha tenido el coeficiente de la potencia de la base, se distinguen tres grupos: Los sistemas aditivos, los híbridos y los posicionales.

Los sistemas aditivos, cuya concepción es la fiel traducción escrita de las formas de registro material de las can

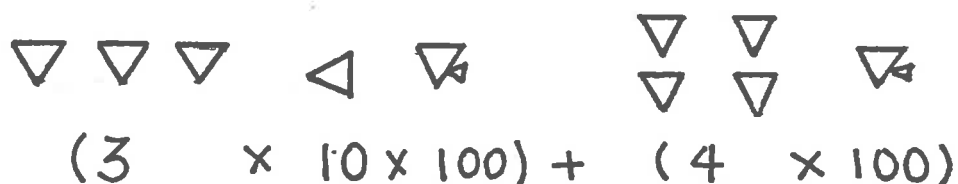
tidades contadas, incluyen un número limitado de signos numéricos, su yuxtaposición implica los valores correspondientes - dentro de estos sistemas se encuentra el egipcio, el cual fue utilizado en el IV milenio A.C., el número 2312 se escribía - así:



La numeración romana, cuya dilatada propagación no es debida a una elevada concepción intelectual, sino al poder político y militar por el pueblo que la inventó, se base así mismo en el principio de la adición, por ejemplo: 1994.



Los sistemas híbridos surgieron de la necesidad de evitar la repetición de signos que exige el sistema aditivo. Un ejemplo será el Akkad (IX aC) de origen nuevo, el cual - para decir 3400 se transcribe como:



Los sistemas posicionales se caracterizan por prescindir de la representación de las potencias de la base y por -- conceder su variable a las cifras, ésta apareció por vez primera en Babilonia al principio del segundo milenio a. de J.C. lo utilizaron los sabios chinos poco antes de nuestra era los mayas del siglo III al IX de. de J.C. en la India aparece con mayor ingeniosidad y superioridad y su aplicación es mayor en el año 595 de nuestra era, justamente con el descubrimiento de posición, el del 0 ha constituido, sin duda alguna, la eta pa decisiva y evolución que no se podría imaginar el progreso de las matemáticas, de la ciencia y de la técnica moderna. La aplicación del 0, se ignoró por muchos siglos, y por muchas culturas, los pueblos de la India lo aplicaron hacia el siglo VIII d. de J.C. y lo adoptaron los Arabes quienes lo llevaron a Europa donde aparece en vez primera a fines del siglo X, y su uso está totalmente generalizado hasta el siglo XVI.

#### La construcción del objeto de conocimiento

Los niños están en contacto con la cultura mucho antes de acudir a la escuela, habrá tenido ya la oportunidad de elaborar ciertas hipótesis y su representación, desde muy pequeño se dedica a contar con gran entusiasmo, aprende a individualizarse y ordenar, empieza a dar sentido a la serie de números que aprende ya sea en su casa o en la escuela y no acabará de dominar hasta la adolescencia, tras un laborioso proceso de construcción intelectual.

A la edad de 2 y 3 años, los números son atributos de los objetos que lo sustentan y no tienen su único sentido si no varios, el número en la puerta es su casa, un número pintado en un coche tiene algo que ver en las carreras, más adelante los números le sirven para contar y se distinguen de las letras que sirven para leer, en un momento posterior, el niño irá descubriendo las diferencias entre sistema de escritura alfabético y el sistema de numeración posicional y apropiándose de las leyes que rigen a la combinación de signos en uno y otro sistema.

### C. El proceso de la enseñanza matemática en primer año

El desarrollo del conocimiento según Piaget, nos dice que va logrando el niño una construcción de los conocimientos obedece a un proceso inherente al sujeto e inalterable en -- cuanto al orden que sigue en su conformación. Investigaciones realizadas en diversas partes del mundo y con niños, de los -- más variados contextos sociales han evidenciado una asombrosa regularidad en el orden de aparición de un gran número de nociones: La conservación de cantidad, ( es decir, la certeza -- para el niño de que una cantidad no varía sino se agregan o -- disminuyen elementos de conjunto a pesar de la disposición especial que de éstos se hagan ), es anterior a la de peso y ésta, a su vez a la de volumen. Sin embargo, esta regularidad -- no implica que el momento de aparición de cada una de las nociones corresponda con determinadas edades cronológicas de --

los niños. Existen algunos conocimientos que sólo podrían ser contruidos por el niño cuando se le enfrente a situaciones - de aprendizaje que le resulten significativas en función, del aprendizaje de un gran número de aspectos de la matemática: - La escritura de los números, sus nombres, etc. En este proceso para conocer y comprender, el niño elabora concepciones -- acerca de todo lo que le rodea, asimila paulatinamente información más compleja; trata de encontrar nuevos procedimientos cuando los conocimientos no le son ya útiles, todo lo cual le posibilita ir estructurando internamente su campo cognoscitivo. Su desconocimiento acerca de algunos aspectos del mundo - no se ve reducido, necesariamentente por el hecho de que al-- guien le diga "cómo son las cosas" ya que en ocasiones, su -- propio nivel de desarrollo de impide aprovechar información o aceptar puntos de vista diferentes al suyo, por estar sustentados en una lógica que le es ajena. Tendrá que pasar todavía un tiempo durante el cual el niño habrá de investigar, dudar, probar, equivocarse e intentar nuevas soluciones hasta llegar a una que sea correcta. Será entonces capaz de comprender esa verdad que él mismo ha descubierto.

Los "errores" que el niño comete en el intento por apropiarse de un nuevo objeto de conocimiento son elementos ne cesarios de su proceso, los cuales pueden ser aprovechados -- por el maestro para propiciar la reflexión y con ello la evolución del sujeto.

El sujeto desde que nace entra en relación directa con



objetos y ésta da como resultado un aprendizaje que podríamos caracterizar como un inducido, en el sentido de que:

a. El maestro tiene que crear situaciones de aprendizaje significativas con dirección.

b. El sujeto interactúa con los objetos sin el objetivo específico de aprender. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el desarrollo del sujeto y decimos que éste ha aprendido cuando el conocimiento que ha construido, en virtud de la información extraída de su interacción con la realidad, es aplicada de una manera "inteligente" es decir, cuando el conocimiento ha sido integrado por el sujeto y es utilizado en situaciones diversas.

Así pues, uno de los conceptos fundamentales de la matemática es el número. Por lo tanto los niños desde antes de que ingresen a la escuela primaria se enfrentan a diversas situaciones en las que hacen uso de este concepto.

Comprender el concepto de números implica comprender necesariamente que el número no tiene que ver con la naturaleza de los objetos, ni es una propiedad de los mismos ya que, si éste fuera el caso: ¿qué objeto, por ejemplo tienen la propiedad "cero" ?.

Si bien es cierto que no podemos enseñar directamente lo que es el concepto de número, ya que es el niño quien lo -

va construyendo a partir del establecimiento de diferentes -- realizaciones entre los objetos, sí podemos propiciar situa-- ciones donde se favorezca dicha construcción.

Tenemos algunos aspectos que los maestros debemos con-- siderar para propiciar en los alumnos la construcción del con cepto de número, así como su representación escrita:

## A S P E C T O S

### 1. Orden.

1.1 Relación de orden.

1.2 Antecesor y sucesor.

1.3 Comparación: "mayor que", "menor que".

### 2. Cardinalidad.

2.1 Relación de equivalencia.

2.2 Correspondencia uno a uno.

### 3. Representación.

3.1 Codificación y decodificación.

3.2 Nombre de los números.

### 4. Operaciones.

4.1 Suma

4.2 Resta.

## 1. Orden

En cierta ocasión un niño hizo la siguiente pregunta : "¿Por qué primero es el uno, luego el 2, y luego el 3? (pregunta que quizá, también nosotros, en algún momento, la hemos formulado). Como se ve, la pregunta refleja la necesidad de encontrar la razón de la forma en que los números están ordenados.

Desde temprana edad los niños realizan espontáneamente, actividades de comparación; dicha "comparación" la establecen en relación con la cantidad de objetos ("tengo mucho", "tengo pocos" ), sobre la magnitud ("es más grande que", "es más chico que"), etc. Son este tipo de actividades, las que dan origen a la noción de orden, la cual Piaget ha demostrado es necesaria para que el niño comprenda el significado del número. Por lo anterior, es conveniente hacer que los alumnos realicen actividades en donde pongan en práctica relaciones de orden, mismas que les permiten ordenar conjuntos de objetos de acuerdo con la cantidad de elementos que tiene cada uno.

## 2. Cardinalidad

¿Qué es el cardinal de un conjunto? Trataremos de responder a esta pregunta por medio de un ejemplo: El número cinco es una propiedad que el sujeto establece al poner en relación conjuntos equivalentes (por ejemplo, el número de días-laborales de una semana con la totalidad de los dedos de una

mano) así, todos los conjuntos que tengan tantos elementos como el conjunto formado por los dedos de una mano tendrán el mismo cardinal (cinco en este caso).

### 3. Representación

Se ha dicho que, en general, en la escuela se pone demasiado énfasis en el aprendizaje del nombre y en la representación escrita de los números: el niño "debe de" aprender a decir de memoria los primeros números de la serie y a escribir el signo de los mismos.

Si bien es cierto que lo anterior permite al niño realizar casi inmediatamente actividades de conteo. También acarrea problemas como los siguientes: Se privilegia el aspecto ordinal y se deja de lado el aspecto cardinal; los niños tienden a asociar un objeto dado con el número que le corresponde en el conteo; no permite desvincular la codificación del número con la noción misma; se atiende a creer que el manejo de los signos conlleva la comprensión del número, etc. Lo anterior nos hace concluir que este planteamiento no es el más adecuado. Es por ello que se recomienda al maestro, no realizar actividades que tengan como objetivo principal el aprendizaje de los nombres con el de los números y de los signos aun que sí es necesario introducir los nombres conforme los niños lo vayan demandando.

### 4. Operaciones

Los niños entre los 5 y 7 años, se enfrentan constantemente a situaciones que implican la adición o la sustracción, sin embargo, no se puede con esto afirmar que ellos comprendan estas ideas. Citemos un ejemplo para aclarar esta información: supongamos que un niño de 6 años quiere saber cuántas canicas tiene en total, cuenta primero 5 de su bolsa derecha, después 4 de su bolsa izquierda y para saber cuántas tiene en total recuenta el todo, es decir: 1, 2, 3, 4,..... 9. Podemos decir que el niño que así procede sólo reúne las canicas de ambas bolsas y las cuenta sin utilizar los números obtenidos y adicionarlos ( $5 + 4 = 9$ ).

Podemos decir que procede de manera similar cuanto tiene que restar para resolver un problema que se soluciona con la operación  $10 - 4$ , (supongamos que utiliza sus dedos, canicas o frijoles). Cuenta 10 con sus dedos y después sobre ellos, cuenta 4 y los dobla ("quita") para finalmente contar con los que le "quedaron". Aquí también, como ya dijimos anteriormente en la misma suma, sólo cuenta, no utiliza los números para resolver la operación:  $10 - 4$ .

El niño comienza a dar significado a la adición o la sustracción cuando, por ejemplo, dice para la adición "4", recontando el número de canicas de la bolsa derecha prosiguiendo "5, 6, 7, 8, 9", que corresponden a los de la bolsa izquierda. Y para la sustracción dice: "tengo 4, me faltan (contando en seguida sobre el material) 5, 6, 7, 8, 9, 10" y finalmente

cuenta lo que agregó para saber cuánto falta para 10.

Como podemos observar, tanto para la adición como para la sustracción, el niño utiliza el "complemento; pero la estrategia es válida para cuando la diferencia entre los números es muy pequeña, por ejemplo, "si tengo 10 y me dan 5" ó "pierdo 5"; en caso contrario, por ejemplo, si se tienen que sumar "25 a 18" ó restar "35 a 18" esta estrategia ya no es funcional. Para que el niño pueda encontrar sentido a la adición y la sustracción las experiencias que se propongan deben ser variadas.

Recordemos que los niños (por lo menos los de los primeros grados escolares) requieren de los objetos para poder establecer relaciones numéricas (ya sean de orden, adición o sustracción).

Si bien es cierto que el sujeto puede conocer y manejar conceptos y operaciones matemáticas, aun cuando desconozca totalmente el lenguaje matemático gráfico que los representa cuando se pretende avanzar, en el conocimiento matemático se requiere de un lenguaje gráfico para las operaciones, así como para los conceptos, por lo cual resulta conveniente que los alumnos se vayan introduciendo en el conocimiento de la representación de los mismos, de manera paralela al de su construcción.

Es por esto que : "El mejor modo de enseñar será aquel

que más se aproxime y ajuste al modo como trabaja la mente -  
de los alumnos que tienen interés o necesidad de aprender --  
algo". (15)

---

(15) RAMIREZ, Rafael. Los Nuevos Rumbos de la Didáctica en -  
Pedagogía. en UPN. La Práctica Docente. p.27.

## CAPITULO V

### DESARROLLO EN CLASE DE LA ESTRATEGIA

Estrategia didáctica "para la comprensión de los números"

#### A. Introducción a la estrategia didáctica

La estrategia "el cuento" está apoyada en la pedagogía operatoria ya que mi papel como maestra propició la aproximación conceptual del sujeto-alumno, con el objeto del conocimiento - matemática, a partir del diseño y puesta en práctica de un conjunto de situaciones de aprendizaje que promuevan la construcción de dicho objeto de conocimiento ya que se reconoce al niño; como quien construye su conocimiento al interactuar con los objetos y reflexionar sobre las acciones y relaciones que establece con ellos, elaborando de esta manera hipótesis más avanzadas en función del objeto de conocimiento a construir.

#### B. Objetivos de la estrategia

Los objetivos que se pretenden a esta estrategia son bastantes, pero los más esenciales son los siguientes:

- Hacer de manera más accesible la comprensión del número.



- Vincular el número en situaciones de la vida cotidiana y a la vez hacerla significativa.
- Diferenciar el símbolo con su valor numérico.

### C. Desarrollo de la estrategia

La estrategia tomó un día en desarrollarse la actividad, pero se estuvo ejercitando todo el año escolar, de acuerdo al desarrollo evolutivo, conjuntamente a los cambios de conducta que se presentaron en los alumnos. (Se anexan los trabajos, pág. 84).

La estrategia se desarrolló con un cuento denominado "la edad y las Canicas" , el cual se narra a continuación:

#### La edad y las canicas.

Había una vez una familia que vivía en el campo, era el papá, la mamá y seis hijos varones, y cuando su padre iba a la ciudad les trae regalos a todos y en una ocasión les llevó canicas, las que distribuyó en seis bolsitas, cada bolsita contenía canicas de acuerdo a la edad que tenía cada niño; de este modo quedaron repartidas las canicas para:

Luis ----- 11 canicas.  
Hugo ----- 10 canicas.  
Pedro ----- 8 canicas.  
Gustavo -- 7 canicas.  
Julio ----- 6 canicas.  
Carlos --- 4 canicas.

El papá al llamar a sus hijos para entregar las bolsitas les dijo, -- "Miren hijos les traje este regalo- cada bolsita contiene el número de canicas que corresponde a los años- que tienen cada uno de ustedes, de- manera que busquen cuál es la que les corresponde a cada uno de uste- des, como Carlos aún no sabe con- tar primero van a buscar la que - tenga cuatro y se la entregan, las otras ustedes las buscan, contándo- las sin cambiarlas de bolsa y en- tregándola al hermano que le corres- ponda según su edad". De esta mane- ra todos tuvieron regalo y todos- jugaron con sus canicas muy conten- tos y colorín colorado este cuento se ha acabado.

Una vez narrado el cuento, se correlacionaron los números con actividades de la vida cotidiana que desarrollan los niños; como por ejemplo: ¿Cuántas veces se toman los alimentos al día?, ¿Cuántas veces te lavas los dientes?, ¿Cuántas veces vas a las tortillas?, etc., posteriormente, se continúa con la actividad de identificar al número con su valor y su representación gráfica.

El material didáctico utilizado para la actividad fue:

4 cajas de zapatos vacías.

16 bolsas con diferente cantidad de canicas.

Varias tarjetas con la representación gráfica de los números del 1 al 10 (símbolo).

Varias tarjetas con los números escritos con letra.

Se formaron cuatro equipos de trabajo, dos equipos de ocho niños y dos equipos de siete niños, un niño de cada equipo, pasó a recoger cuatro bolsitas con canicas y las colocó en la cajita de zapatos correspondiente a su equipo de trabajo. A continuación se les indicó a los niños que abrieran las bolsitas y que observaran la cantidad de canicas de cada una-

de las cuatro bolsitas, esto lo repitieron varias veces, en un equipo hubo una niña que anotó en su cuaderno cuántas canicas había en cada bolsita. En seguida se les entregó a cada equipo, diferentes tarjetas con la representación gráfica del número y otras tarjetas con el número escrito con letra, para que los niños los hicieran corresponder con el número de canicas que contenía cada bolsita. Posteriormente, se les recogieron las tarjetas sobrantes y los niños observaron que en otros equipos, había algunas bolsitas con la misma cantidad de canicas que había en su equipo. Para comprobar si se había comprendido el objetivo de la estrategia, un niño de cada equipo pasó al pizarrón y otro niño le dictó los números de cada bolsita de canicas, el niño escribió en el pizarrón la representación gráfica del número, otro niño del equipo pasó al pizarrón a ordenar los números de manera progresiva, a continuación con todos los niños del grupo se le pidió a un niño que pasara a escribir y ordenar todos los números que se usaron y los demás que no se dieron. Finalmente, en cada uno de los equipos se hicieron sumas y restas con las canicas de cada bolsita, cambiando el orden de los números y en el caso de suma, observaron que el resultado era el mismo.

Durante el desarrollo de la estrategia se observó lo siguiente:

En el equipo número 1, la niña Isabel tuvo la preocupación de anotar en su cuaderno las cantidades de canicas que tenía cada una de las bolsitas, cosa que le fue de mucha uti-

lidad al equipo, ya que con esto al entregarle las tarjetas - con la representación gráfica y la tarjeta con el número conletra fácilmente las relacionaron con la cantidad de canicas - de cada bolsita, otro colocó dentro de la bolsita las tarjetas con las canicas para que no las perdiera.

Una vez identificadas las bolsitas con los respectivos números, los niños de los cuatro equipos se dieron cuenta que, en mesas de los otros equipos había algunos números iguales a los de su mesa o equipo.

Los niños se equivocaron en algunos casos ya que confundieron el número nueve con el número seis. Surgió la gran problemática de la polémica en los niños al ponerse de acuerdo de cuántas canicas había en cada bolsita, también se observó que los niños que están más atrasados son los que menos intervinieron y menos interés pusieron en la polémica.

El niño Alfonso dijo : Maestra, esto que estamos haciendo con las canicas lo podemos hacer con otros objetos ¿Verdad?  
• ¡Claro que sí Alfonso!

El "juego simbólico o de imaginación" es una fuente de representaciones individuales tanto cognoscitivas como afectivas. Consiste en gestos u objetos que son símbolos de lo real, tiene una gran importancia para el desarrollo del pensamiento y del lenguaje.

Ayuda al proceso de socialización: jugando, aprende --

las funciones de los demás. Internaliza sus actividades y sus actitudes.

Al estar ordenando los números de todos los equipos y los que sobraron, si el niño que estaba escribiendo en el pizarrón se equivocaba, el grupo le corregía fácilmente.

En el equipo dos. al realizar las sumas, hubo quien hiciera la operación de manera invertida, ya que primero puso el resultado y después los sumandos, aclarándoles que eso se puede hacer y es el mismo resultado.

Con las sumas y restas que realizaron los equipos, se pudo comprobar que mediante esta estrategia en la que se juega y se manipula material, se comprende muy bien el valor del número y su símbolo y los resultados fueron mejor de lo que se esperaba, puesto que agruparon y desagruparon en las sumas y en las restas.

Así pues, pongo a consideración la estrategia didáctica para su análisis y comprobación, con la que se demuestra el buen resultado de la estrategia.

#### D. Técnica del juego "simbólico"

En el desarrollo de la estrategia se utilizó la técnica del juego simbólico, ya que el niño se encuentra en la etapa preoperatoria y aquí el niño construye su conocimiento a

través del juego, puesto que el juego es para el niño algo -- muy familiar y está habituado a practicar esta actividad y el maestro se vale de este ejercicio recreativo para facilitar -- la enseñanza-aprendizaje, con la dirección adecuada y las normas básicas para el desarrollo del juego, ya que el niño está acostumbrado a practicarlo de manera espontánea fuera de la -- clase y es un componente fundamental, de su vida cotidiana y mediante el juego el niño aprende a relacionar, compartir, -- distribuir, ser sociable con otros compañeros, el juego para -- el niño representa desde el punto de vista fisiológico, una -- necesidad puesto que es una manera de ejercitar su organismo, desde el punto de vista de aprendizaje representa un reto, -- puesto que quiere aprender y perfeccionar el juego, desde el punto de vista general, representa una diversión y un entretenimiento aprendiendo con esto a ser sociable y someterse a -- normas o reglas morales y sociales, adquiere valores, respeto a sus compañeros, maestros y escuela, los maestros no debemos desaprovechar el juego ya que es parte esencial de la vida -- de todo niño y éste ocupa gran parte de su tiempo en ese tipo de actividades, aprendiendo, modificando e inventando juegos. Cabe señalar que el juego por sí mismo representa conocimientos; para que esto suceda, debe reestructurarse, es decir, es necesario hacerle modificaciones definiendo un propósito -- que propicie en el niño la reflexión sobre las acciones que -- ha realizado a lo largo del juego, a fin de que esto deje que el niño algo más que el "placer de jugar", mediante estas dificultades el niño aprende-jugando y jugando aprende.

### E. Evaluación de la estrategia

En sí, los resultados en la evaluación de la estrategia se consideran positivos, en el niño se dio la vinculación social maestro-alumno, alumno-alumno que es de gran importancia para su estabilidad social, pues adquiere cambios de conducta que le permita la práctica transformadora que se pretende en la actualidad.

Además, el niño interactuó con el objeto de conocimiento, esto le ayudó a comprender, reflexionar y vincular el aprendizaje en situaciones de la vida cotidiana y a la vez el diferenciar una determinada situación de la otra, propiciando una fijación significativa, comprendiendo la identificación -- del número con su valor y representación gráfica de manera -- práctica, activa y acorde con la realidad.

El hecho de que los alumnos tuvieron una participación grupal, ayudó a la comprensión, reflexión y como resultado la adquisición de nuevos conocimientos. Se alcanzaron los objetivos que se pretendían tanto del conocimiento, como de socialización.



## CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

Una vez analizados todos los puntos de la propuesta pedagógica se concluye que el niño será capaz de identificar el número con su valor y representación gráfica de manera reflexiva, apoyándose a través del juego y manipulando objetos, de manera individual y en equipo, por medio de la comunicación con seres que le rodean, y puesto que es parte de la vida cotidiana, por consiguiente le ayuda para la construcción del conocimiento.

Por otra parte se le brinda a los docentes una alternativa mediante esta propuesta para que la lleven a la práctica y, en otros contextos sociales, para que logren que los niños sean investigadores críticos y reflexivos y no receptores de información sin estímulos en su aprendizaje, tal como tradicionalmente se hacía.

Por otro lado, lo que el país requiere en el aspecto matemático son seres pensantes que logren la transformación de la vida social, ya que cada día tiende hacia la tecnificación y para lograr esto se requieren seres activos y pensantes en la física, química, administración, computación, y en todas estas especialidades, las matemáticas juegan un papel muy importante, se considera que el proceso general en que esta propuesta se realizó, fue continuo y de acuerdo a la pedagoga

gía operatoria, tomando en cuenta el aprendizaje, el cual -- constituye elementos importantes para determinar el tipo de - acercamiento durante el proceso sujeto-objeto de conocimiento, etc., en la medida que se fue desarrollando este trabajo, se lograron los objetivos propuestos con estrategias adecuadas - que permitió provocar el interés en los niños con conocimientos de acuerdo a sus necesidades concretas y a su entorno social.

Así también, se expone a los maestros algunas alternativas adecuadas para la comprensión de la lógica-matemática, - las que se realicen con optimismo, para que ayuden a fijar - metas de superación y logro de los objetivos de aprendizaje, - con esto se considera disminuir en gran parte el alto índice de reprobación.

## BIBLIOGRAFIA

BALDOR, Aurelio. Nociones sobre conjuntos. Aritmética. Publicaciones Cultura S. A.

BRUN, JAN. EN Brun 1980.

BRUN, Jean. Pedagogía de las Matemáticas y Psicología: Análisis de algunas Relaciones. en UPN. Matemática en la Escuela II.

DE AJURIAGUERRA, J, El niño y la Escuela. en UPN, Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar.

GONZALEZ CUEVAS, Elda Lucía. Psicología Genética y Educación-Pedagógica.

KAMIL, Constance. Principios Pedagógicos Derivados de la Teoría de Piaget. Su Trascendencia para la Práctica Educativa. en UPN. Teorías del Aprendizaje.

MONTSERRAT, Moreno. Problemática Docente. en UPN. Teorías Sobre el Aprendizaje.

NEMIROVSKY, Miriam y Carvajal A. La Representación Gráfica. - en UPN. La Matemática en la Escuela I.

OLMEDO, Javier. La Evaluación Educativa. en UPN. Evaluación - en la Práctica Docente.

PIAGET, J. El Tiempo y el Desarrollo Intelectual del Niño. en UPN. Desarrollo del Niño y Aprendizaje Escolar.

PIAGET, J. Tr. Francisco Fernández Buey, Psicología y Pedagogía. Ed. SARPE, España, 1983.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Propuesta para el Aprendizaje de la Matemática Primer Grado. Guía de Evaluación.- México. 1991.

-----, Introducción General a la -  
Propuesta de Matemáticas. Guía para el Maestro Segundo Grado.

RAMIREZ, Rafael. Los Nuevos Rumbos de la Didáctica en Pedagogía. en UPN. La Práctica Docente.

SELLARES, Rosa y Bassedas Mercé. La Construcción del Sistema de Numeración en la Historia y en los Niños. en UPN. - La Matemática en la Escuela I.

A N E X O S

E 941P0 U110 #1

11

✓

16

✓

17

✓

~~Handwritten scribbles and characters~~

10

hhhhhhhhhhhhhh

Handwritten scribbles and characters

E 70170 Vno H1

ordenq del menor al mayor

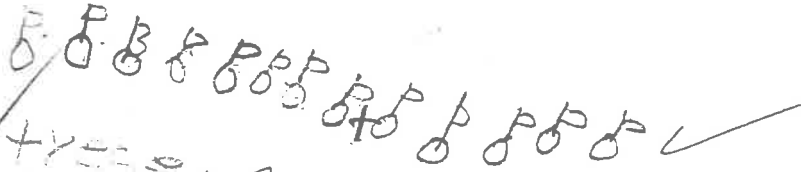
8-2-92-2-1-39-663-100-

1-2-3-8-92-2-39-66-100-



13

8 + 5 = 13

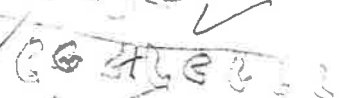


5 + 8 = 13

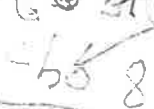


+ y = 13

3 + 5 = 8



5 + 3 = 8



Przest 9

8 - 5 = 3



tr 2



5 - 3 = 2



dr





numero dos

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

11

16

4

✓

✓

✓

10

Equipo numero 2

ordena del menor al mayor

8-2-9-22-2-39-1.66-3-100

1-2-3-5-7-22-39-66-100

13

2 + 4 = 6



4 + 2 = 6

seis

7 = 6 + 1



7 = 1 + 6

siete

Restas

4 - 2 = 2



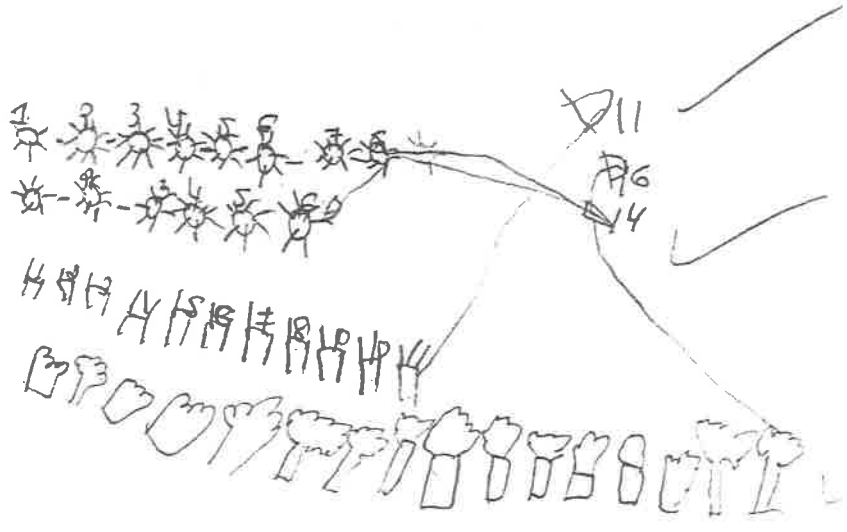
6 - 1 = 5



dos  
cinco

10

29.10.3



2

esi Anumero # 3

ordena del menor a mayor.

faltó el 2

~~1-1-1-22-1-30-66-1-100~~

1-2-3-8-9-22-39-66-100



13

equi po #3

sums

7 + 7 = 14

7 + 7 = 14



hveve

1 + 3 = 4

3 + 1 = 4



7 - 3 = 4

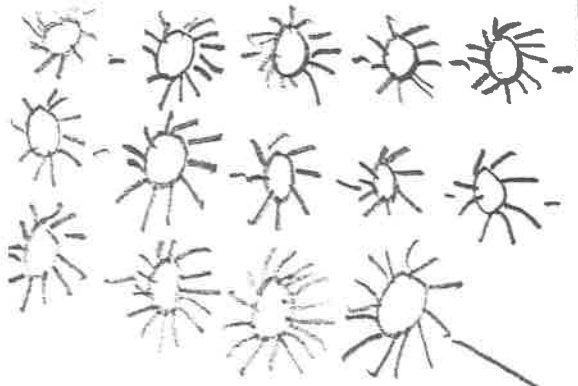


3 - 1 = 2

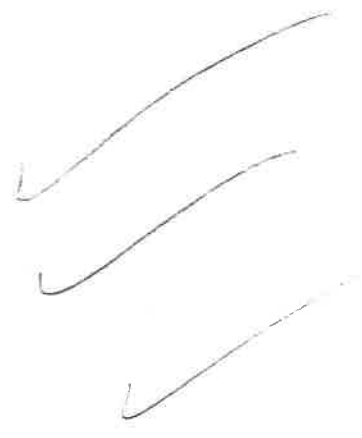
dos

10

Умножение 4



17  
16  
14



Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н



Urutannya nomor 4  
urutannya dari yang 91 lebih.

~~8-2-2-22-2-3-2-26-2-10~~

7-2-3-8-9-22-39-66-113





1790     101011

sums

$9+2 = \boxed{11}$      $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$   
 $2+9 = \boxed{11}$      $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$

once

$1+10 = \boxed{11}$     000000000000

$0+1 = \boxed{11}$     once

restes

$10-1 = \boxed{9}$     0000100000

$12 = \boxed{11}$      $\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$   
 ~~$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$~~

reste

13