

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
PROGRAMA ESTRATEGICO DE TITULACION PARA LOS  
EGRESADOS DE LA LICENCIATURA ESCOLARIZADA  
PLAN 1979, UNIDAD AJUSCO.  
OPCION: RECUPERACION DE LA EXPERIENCIA  
PROFESIONAL**



**PROPUESTA DIDACTICA PARA APLICAR LAS  
OPERACIONES BASICAS A PARTIR DEL JUEGO**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**LICENCIADA EN PEDAGOGIA**

**P R E S E N T A :**

**MARTHA LABASTIDA HERNANDEZ**

**DIRECTOR DE TESINA: ALMA CARMONA FERNANDEZ.**

A Dios por haberme permitido llegar a este día.

A mi esposo por su apoyo.

A mis padres y hermanos.

A dos grandes amigas Mari y Lili.

A mi directora por su apoyo en todo momento.

Por su asesoría a la Profra. Josefina y Profra. Alma  
que con su conocimiento me permitieron  
concluir esta meta más  
en mi vida.

**GRACIAS**

<b>ÍNDICE.</b>	<b>pág.</b>
i. INTRODUCCIÓN.....	4
II. RECUPERACIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	6
III. MARCO TEÓRICO.....	19
A. Como se da el conocimiento.....	19
B. Etapa Preoperacional.....	37
C. Métodos para la enseñanza de las matemáticas.....	41
D. La matemática informal. El paso que ayuda a los niños comprender la matemática.....	51
E. Análisis del programa.....	53
IV: PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR LA CONSTRUCCIÓN DE LA ARITMÉTICA.....	66
V. CONCLUSIONES.....	86
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	88

## INTRODUCCIÓN.

El fin que trata de alcanzar la escuela y con ella los maestros es la de lograr un desarrollo integral y armónico en el niño.

Al ingresar a la escuela primaria se lleva a efecto un proceso de transmisión de conocimientos, desarrollo de habilidades y aptitudes así como las interrelaciones del individuo dentro de un grupo social con el que convivirá gran parte de su tiempo.

En todo este largo proceso de formación del individuo, a las matemáticas le corresponde desempeñar un papel importante, ya que el enfoque actual es la de permitir desarrollar habilidades y conocimientos que le permita servir como una herramienta para su vida diaria. Así mismo que el alumno disfrute al hacer matemáticas, para que se logre esto es necesario que el maestro conozca las etapas del desarrollo cognocitivo del niño y elija y diseñe estrategias didácticas como el juego matemático, para el buen logro de los objetivos del aprendizaje.

El trabajo esta dividido en 3 capítulos:

Primeramente se rescató la experiencia laboral que en este caso es la falta del aprendizaje sobre las operaciones básicas, y el desinterés que los niños muestran ante esta problemática.

Posteriormente en el capítulo II tomamos la teoría de Jean Piaget en donde nos muestra el desarrollo del conocimiento matemático, la etapa preoperacional en que se encuentra el niño de 5º grado. También se explica dos métodos para la enseñanza de la aritmética mediante la teoría de absorción y la cognitiva.

Y finalmente el capítulo III se plantean la propuesta didáctica para la enseñanza de las operaciones básicas, que por medio del juego se puede lograr el aprendizaje de esto.

## RECUPERACIÓN DE LA EXPERIENCIA.

Me encuentro laborando en la escuela primaria Leyes de Reforma, turno vespertino, ubicada en INFONAVIT Norte, localizada en el municipio de Cuautitlán Izcalli Estado de México, forma parte del sistema estatal; Esta institución se encuentra integrada por veintiun grupos y cuenta con una población escolar aproximada de 750 alumnos.

El personal escolar que la compone, son veintitrés profesores, los cuales están distribuidas de acuerdo a la población requerida, cuatro maestros para 1er. Grado, tres para 2º Grado, tres en 3º Grado, cuatro docentes en 4º Grado, en 5º Grado cuatro maestros y cuatro en 6º. Grado, dentro de este personal se encuentran los dos directivos, un promotor de Educación Física quien trabaja un día por semana en cada grado. La formación profesional del personal docente y directivo es de normal elemental.

Es una escuela conformada por tres edificios, dos de estos cuentan con dos plantas cada uno, por lo general en la planta baja se distribuyen los grupos de 1º., 2º., y 3º. Grado y en la planta alta los de 4º, a 6º, el tercer edificio es de una sola planta tiene tres salones que por lo regular se ocupan para el primer grado esto es debido al alto

nivel de seguridad que requieren los alumnos, además del mobiliario; cada uno de los edificios esta pintado por la parte exterior de guinda y de gris, los salones son de color naranja en tonos pastel y las columnas de los mismos están pintadas de color gris, el mobiliario son bancas para dos alumnos en estado regular, los pizarrones son de color verde y blanco en buen estado. Tiene un patio central para ceremonias, una cancha de basquetbool en la parte posterior, ocho jardineras de diferentes dimensiones, una hortaliza, un salón de usos multiples el cual es utilizado como bodega, dos cooperativas, dos direcciones y dos sanitarios uno para cada turno, la escuela esta bardeada en su totalidad.

La Institución se ubica en una zona urbana que cuenta con todos los servicios públicos, el nivel económico de la población es bajo, los principales problemas socioeconómicos son: delincuencia, drogadicción, desintegración familiar, alcoholismo, migración y desempleo entre otros.

Otra problematica, es el nivel cultural de los padres de familia, la mayoría de ellos solo cuentan con estudios de nivel primaria o secundaria; y como consecuencia de esto el alumno no tiene el apoyo o reafirmación del aprendizaje en casa. Cuando ambos padres trabajan el niño queda sin la atención necesaria jugando a ser adultos pequeños, no se sigue el proceso de formación de hábitos, responsabilidades y

alimentación, solo obtienen la formación y la enseñanza de sus profesores por la misma circunstancia antes mencionada. Por todos estos problemas se observa que cada año tenemos alumnos con más problemas de aprendizaje, de conducta, de agresividad, de adaptación, de formación de hábitos y como consecuencia el nivel de aprovechamiento cada año es menor.

Me atrevo hacer comparaciones ya que en 8 años de ejercer la docencia, he tenido en varias ocasiones 5º. Año, y en este ciclo escolar tengo nuevamente éste grado, el cual lo integran 35 alumnos que se encuentran entre las edades de 10 a 13 años, por lo consiguiente su estado de ánimo cambia constantemente, también se da la agresividad, rebeldía y en algunos casos la timidez; todo esto relacionado por la etapa de crecimiento físico, hormonal y mental en que se encuentran y por su entorno social en el que se desarrollan. Estas son solo algunas problemáticas que se reflejan en mi grupo.

Como profesora en el aspecto administrativo mi función es principalmente ajustarme a los Programas Educativos de la S.E.P. cuyas actividades son variadas entre las cuales realizó la planeación anual de mi grado, la semanal, que se conoce como el semanario el cual aconside en planear o desarrollar los contenidos, mencionar o explicar las actividades que se llevan a cabo para lograr los propósitos del tema, el esquema del semanario fue debatido por todos los maestros, para lograr uno solo

que fuera útil y práctico. Durante todo el ciclo se trabaja en este aspecto, elaborando boletas, expedientes, fichas psico-sociales, listas, etc., también se deben de organizar eventos culturales, recreativos, comisiones, jornadas de trabajo sobre algún tema en especial, cursos, festivales, etc. En todas éstas actividades que desarrollo durante el ciclo escolar mi participación es directa y activa, éstas en su conjunto lo que pretenden es mejorar la calidad de la educación.

Durante los últimos cinco años he trabajado con grados superiores de 5º y 6º Año, cuando empecé a trabajar con el grupo de 5º C en este ciclo escolar detecté a través de la aplicación de un examen de diagnóstico y mediante observaciones que los niños no sabían las tablas de multiplicar, ni mucho menos sabían realizar las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división), al principio no lo tome como una preocupación pues esto sucedía año tras año, al empezar un nuevo ciclo escolar todos los maestros no quejábamos que los niños no sabían resolver dichas operaciones, así que empecé a trabajar con ellos antes de comenzar cualquier clase referente a matemáticas, me dediqué 15 días aproximadamente a enseñarles nuevamente cada operación con su respectiva comprobación y a la par las tablas de multiplicar, así que después de este tiempo continúe trabajando diariamente. Al comenzar un día de labor se le dedicaba de 15 a 20 minutos a la resolución de dichas operaciones, después de un tiempo de alrededor de 2 meses llegué a la escuela un examen de operaciones básicas y resolución de problemas por parte de

escolar el cual se aplicaría a todos los grados, el resultado nuevamente fue negativo ya que se obtuvo un resultado reprobatorio, este problema involucra a directivos; profesores, alumnos y padres de familia. De ahí me surgieron varias interrogantes: ¿por qué no se lograba este aprendizaje a pesar de que el conocimiento se daba desde los primeros años escolares de la primaria?. ¿Por qué se daban distintos resultados ante un problema escrito y uno de manera oral?. ¿Qué papel jugaban los maestros para la adquisición de este aprendizaje?. ¿Qué alternativas puedo seguir para lograr que este aprendizaje se logre?.

Esto es preocupante y una alternativa ha sido organizar muestreos que consisten en resolver un tipo de examen de operaciones básicas en diferentes estructuras durante todo el año escolar en distintos meses, elaborando y aplicando por la directora de la escuela o los mismos profesores que tienen bajo su responsabilidad el grado. Cuando se obtienen los resultados se hace un censo con los profesores de grado para compartir experiencias, opiniones, darnos a conocer los promedios de grupo.

Todo esto es con la finalidad de mejorar la calidad de aprendizaje en los alumnos sobre todo en Matemáticas.

Los resultados obtenidos se manejan en gráficas colocando las observaciones a cada grupo o grado.

El promedio obtenido en mi grado o grupo ha sido negativo, ya que es reprobatorio, yo como profesor mantengo una relación directa ante esta problemática ya que se encuentra inmerso en mi trabajo. Esto refleja que todos los maestros debemos trabajar en conjunto con ética y correctamente en todos los grados y para evitar tener alumnos que terminen la educación primaria y no sepan lo elemental.

Una de las contradicciones que se ha reflejado en los alumnos al realizar éste tipo de evaluaciones, es el miedo, nerviosismo, inseguridad ya que ellos al ver un profesor diferente o a una autoridad se presionan, nuestro papel es darles confianza al aplicar este tipo de evaluaciones, pero no se consigue lograr en su totalidad sin embargo a pesar de tal aspecto los resultados de las evaluaciones dan a conocer que los alumnos tienen graves dificultades al realizar las operaciones básicas.

Otro aspecto importante se da en el personal docente; por un lado se debe cumplir con el programa del grupo (él que es difícil pues no se cuenta con las bases

primordiales de parte de los niños), y el otro es la carga administrativa, las jornadas y concursos a las que se convocan y se debe participar.

Se detecta la apatía y desinterés por parte de nosotros los profesores, no nos preparamos correctamente, ni en conocimiento, ni en material, aunando a esto la mayoría trabaja el doble turno, además la mayoría son padres de familia. Todo esto afecta al proceso de enseñanza-aprendizaje ya que el rendimiento e interés de los profesores es menor.

Elegí esta problemática porque es una constante realidad, que afecta a mis alumnos y a la escuela, me angustia que mi trabajo no sea lo suficiente satisfactorio, sobre todo me preocupa porque no estoy haciendo juguetes o ropa que si la hecho a perder; no se pierde nada, en cambio en el ramo de la educación, uno afecta la formación de niños, es imperdonable que me equivoque en algo tan importante que después es más difícil corregir, ya que sabemos que es mejor educar que reeducar.

Como se menciona anteriormente el grupo que está a mi cargo se compone de 35 alumnos los cuales 17 son niños y 18 niñas, se encuentran entre las edades de 10 hasta los 13 años de los cuales, 11 de ellos viven solamente con su mamá, uno con su papá. En el caso de Adrián su abuelita es la que se hace cargo de él, por lo tanto la mayoría de ellos se encuentra al cuidado de un hermano mayor, vecino, u otro

familiar o de ellos mismos, por que sus tutores tienen que salir a trabajar, debido a que son ellos los que se hacen cargo de su educación y sustento económico, el resto del grupo vive con ambos padres; entre éstos se da la problemática que los dos padres trabajan y por lo consiguiente son cuidados de la misma manera que aquellos niños que viven solamente con un tutor y solamente 15 de mis alumnos trabaja el papá únicamente y viven ambos padres con ellos.

Este tipo de convivencia familiar trae como consecuencia en los niños inseguridad, descontrol emocional, agresividad, falta de valores malos hábitos, incumpliendo de tareas, etc., no en su totalidad, pero si en la gran mayoría de ellos ya que estos niños emplean su tiempo libre en ver la T.V. , entre los programas vistos (telenovelas, caricaturas como los simpson, la cosa, etc.), como podemos observar programas nada educativos o formativos, o en su defecto dicho tiempo lo dedican en jugar en la calle y en juegos de video ubicados en locales.

También se da la agresividad, pero tengo un caso muy particular, es él de Cesar un niño de 12 años de edad repetidor de 4° Año, el papá los abandono vive con su mamá, 3 hermanos y un abuelito alcoholico, a sus compañeros los amenaza, no le gusta que le hagan ningún tipo de crítica ni positiva ni mucho menos negativa, resonga por todo, pero a pesar de todo él cuenta con una gran memoria, un buen razonamiento, le gusta jugar mucho el futbol, hace poco participo en un concurso de

trompos y obtuvo el 2º lugar y considero que a pesar de todo dentro de su personalidad, es tímido utilizando esta conducta inadecuada como una careta ante las personas que lo rodean, para que no encuentre su punto débil y le hagan daño esto se debe al producto de su contexto social y familiar.

Otra gran problemática es el ausentismo, ha llegado éste año a niveles muy altos, los niños llegan a faltar de 2 a 3 días consecutivos muy pocas veces se llegan a justificar estas faltas no presentan receta médica, y la mayoría no se presenta en la escuela por problemas familiares. En este caso tengo varios niños. Miriam ella se presenta de 1 a 3 días por semana el motivo tiene que cuidar a un hermanito ya que la madre tiene que trabajar. Ivonne sus padres son separados, ambos viven con otra pareja, el padre amenazo a su mamá que se la llevaría ya que otra hermana se fue de la casa, la niña no quiere presentarse a la escuela por miedo a su padre, su tía es ahora la que se encarga de llevarla y recogerla después del problema que se sucito ya que la madre trabaja, y Luis Gerardo es un niño con problemas de aprendizaje, tiene 13 años de edad el va de 1 a 2 días a la semana, el motivo, problemas familiares al grado que él dice que no le agrada su familia, por tantos problemas que esta presenta.

En algunas niñas he notado que empiezan a platicar o se aconsejan sobre un niño que les gusta, este despertar sobre el sexo opuesto sólo lo he notado en mujeres y

en muy pocos casos, esto es normal por la edad en que se encuentra y considero que se dará más para el siguiente año, ellas son menos participativas que los hombres, a éstos lo que les agrada es jugar fútbol siempre lo quieren practicar en clase de Educación Física, en el recreo, en torneos, o fuera de la misma escuela. En clase, en los homenajes o hasta para la clase de Educación Física los niños participan más que las mujeres.

Otro aspecto es que les gusta o agrada a ambos, es la lectura no se si se da fuera de la escuela pero en el salón de clases lo llevan mucho a la práctica y se ve que la disfrutan y les interesa.

Las materias que más les desagradan son Historia, Español y Matemáticas y sobre todo ésta última debido a la dificultad de los temas, por lo regular a todos ellos se les olvida con gran facilidad los contenidos y por lo consiguiente más de una vez tienen problemas para resolver la tarea, y a esto se le agrega que algunos profesores no sabemos impartir la materia, la contradicción que se da del programa y la práctica diaria, y que ésta se da mecánicamente sin ningún razonamiento.

En las demás materias se les deja investigar, exponer, realizar un experimento sobre algún tema, etc., pero en matemáticas siempre se le da todo, contenidos, conceptos, ejercicios, etc. Por tal motivo una alternativa que propongo es elaborar un manual

que contenga material didáctico que apoye tanto al profesor como al alumno a manejar adecuadamente las operaciones básicas.

En su horario que llevan de clase, ésta es la materia que ven a diario excepto los viernes por lo tanto es a la que más tiempo se le dedica, con la que trabajan más en clase y en su casa.

Explicare brevemente lo que hago en un día de clases: Los niños inician su entrada desde las 13:45 P.M. a las 14:00 P.M., se cierra la puerta de la entrada, no se forman, así es que pasan directamente al salón de clases. En el cual lo primero que realizan son 4 o 5 operaciones básicas, en este tiempo se pasa lista. Tardan aproximadamente de 20 a 30 min., en resolver estas operaciones, la mayoría del grupo, esto se lleva diario, después se trabaja con el tema de matemáticas, casi siempre se ocupa el tiempo hasta las 16:30 P.M., que salen al recreo, después de su éste se trabaja con alguna otra materia según sea el horario, al terminar de realizar lo que se les pide como reforzamiento del contenido se califica la tarea que se les dejo.

La clase de matemáticas siempre la comienzo primero resolviendo las operaciones básicas, después les dicto el título del tema que se verá, comienzo a explicar o pregunto sobre el título, un ejemplo de esto fué el jueves cuando ví escala, les

pregunte, alguno de ustedes sabe lo que quiere decir escala y siempre hay algún niño que opina aunque no este seguro, y así fué Araceli me respondió una figura que se hace grande, así fue como me introduje al tema les explique que efectivamente es la dimensión de un dibujo, mapa o construcción con respecto a un objeto representado, y esta se puede realizar aumentando o disminuyendo su proporción. Elaboré una cuadrícula en el pizarrón dibujando en éste un cuadrado, tomando dos cuadritos por cada lado, donde les explique que la escala 1 a 2 es lo mismo que la razón  $\frac{1}{2}$ , entonces Fernando me contesto se elaborará a la mitad maestra, lo cual dibuje con un color diferente al mismo cuadrado, pero tomando solo un cuadrito de cada lado, a continuación escribi en el pizarrón la escala 2 a 1 es lo mismo que la razón  $\frac{2}{1}$ , por lo tanto les dije que nos esta representando dos enteros o sea el doble de la figura, y con otro gis de color, trace el mismo cuadro pero ahora de 4 cuadros cada lado. -Pregunte- entendieron, como siempre todos respondieron sí, entonces continuamos, dibujen estas cinco figuras que estoy haciendo en su cartulina era un: rectángulo, dos triángulos, un cuadrado y una figura irregular que las hicieron con las mismas medidas y las iluminarán cuando terminen armen un rompecabezas después de un tiempo -pregunte- ¿qué figura obtuvieron?, y ellos respondieron un cuadrado ¿cuánto mide?, 4 cm., luego les pedí reproduzcanla a una escala 3 a 1 que una razon  $\frac{3}{1}$ , si el cuadrado media 4 cm., ahora tendría que medir 12 cm., así que cada figura la tenían que elaborar según su medida 3 veces más, ahora peguenla, luego les dije ese es su nuevo objeto ahora quiero que la

reproduzcan a una escala de 1 a 2 o sea a una razón de  $1/2$ , -pregunte- ¿cuánto va a medir el nuevo rompecabezas?, pues 6 cm. Otros contestaron la mitad maestra, así cada niño me presentó tres rompecabezas manejando cada uno el concepto de escala.

Su tarea consistió en elaborar un barco a una escala 2 a 1 (se les dio la medida de cada lado del barco).

En esta ocasión el niño manipula, para crear su propio conocimiento, pero por lo regular en la clase de matemáticas se da solamente en el pizarrón, se pasa algunos niños a resolver algunos ejercicios parecidos a los explicados y al final se les deja a todos un tipo de trabajo para reafirmar el contenido.

## MARCO TEÓRICO.

### Como se da el Conocimiento.

Al darse en nuestra actual sociedad una transformación en la educación, oponiéndose a la tradicional formación en donde el maestro explica y el niño "aprende", se introduce un nuevo método llamado constructivismo. Al leer a Piaget sobre su teoría donde explica como se logra dar el conocimiento lógico-matemático, y que éste debe construirse por los mismos niños, con la ayuda del maestro y de otras personas de su entorno, considere que cumple con el objetivo de la enseñanza donde ésta debe ser formativa y no informativa.

Para llegar a lograr estos propósitos y conocer las causas por que los niños no aprenden (según nosotros), el maestro debe conocer como se da el conocimiento y así mismo las etapas del desarrollo del niño. Porque Piaget concibe al aprendizaje como una función del desarrollo. El aprendizaje no puede explicar el desarrollo, mientras que las etapas del desarrollo pueden explicar en parte el aprendizaje.

Según Piaget, el desarrollo mental o cognositivo y el orgánico que tiene cada individuo desde el nacimiento hasta la etapa adulta es similar, ya que en ambos casos lo esencial es llegar hacia un equilibrio en todos sus aspectos (físico, mental o afectivo), en nuestra vida toda acción, ya sea movimiento, pensamiento o

sentimiento crea una necesidad, produciendo un desequilibrio, se crea la necesidad, cuando nuestro organismo se ha modificado, un reajuste en la conducta en función de la transformación, cuando esa acción se satisface por ejemplo: comer, jugar, dormir, resolver un problema, etc., se dice que se restablece el equilibrio.

Como este mecanismo se da continuo y siempre, logra crear las estructuras mentales sucesivas, que posteriormente darán origen al desarrollo.

Su teoría se le ha llamado constructivista: el organismo hereda un programa genético que aporta gradualmente (a través de un proceso llamado maduración), el equipo biológico necesario para construir una estructura interna estable de sus experiencias con su entorno. Paradójicamente, esta estructura establece esa inteligencia y ayuda después al organismo a adaptarse a cambios operados en aquel ambiente.

Jean Piaget (1964) hace énfasis en los cuatro factores del desarrollo cognitivo que son principalmente maduración, experiencia, transmisión social y equilibrio. Explicaremos los factores empezando con el primero maduración (diferenciación del sistema nervioso), son las transformaciones que se dan durante el desarrollo del niño, ésta se va desarrollando por las edades cronológicas. Para Piaget es referirse a un plan genético que va desplegándose gradualmente, esta herencia genética

nunca se trabaja aisladamente siempre se hace referencia a las influencias que este aporte al desarrollo.

La segunda es la experiencia (interacción con el mundo físico). La experiencia de objetos, de realidad física es indispensable para formar las estructuras cognoscitivas pero no lo explica todo, se necesita una experiencia lógico-matemático que se adquiere no de los objetos, si no de las acciones que se efectúan sobre el objeto esto lo explica Piaget con el experimento que desarrollo un amigo cuando tenía cuatro o cinco años, estaba sentado en el suelo de su jardín contando piedrecitas. Para contarlas las coloco en fila y las contó: una, dos, tres, hasta diez.

Entonces terminó de contarlas y comenzó a contarlas en la otra dirección, empezó por el final, en círculo en diferentes direcciones y le daba el mismo resultado diez. Allí estaba el descubrimiento que había hecho. No descubrió una propiedad de las piedrecitas, descubrió una propiedad de la acción de ordenar.

El tercer factor es la transmisión social que se adquiere el conocimiento a través del lenguaje o por medio de un adulto pero sólo en la etapa adecuada para comprender esa información. Esta es la razón por que un niño no se le puede enseñar matemáticas superiores si no posee todavía las estructuras que los capacitan para entender.

El cuarto factor es la equilibración, (autorregulación de la adaptación cognositiva), el equilibrio es un mecanismo de cambio que opera un amplio periodo de tiempo en un niño en fase de desarrollo. En la teoría de Piaget el equilibrio es dinámico; es un sistema de acciones compensadoras que mantiene un estado firme. Este estado de firmeza es una condición del sistema en que las actividades internas del organismo compensan completamente las instrucciones desde fuera. Ejemplo; se representa al sujeto dos recipientes idénticos llenos exactamente hasta un mismo nivel de agua de fruta; uno se identifica como el suyo y el otro como el del experimentador. Una vez que el niño ha reconocido que la cantidad de agua es la misma en cada recipiente, el experimentador vierte el contenido de cada uno de ellos en otro recipiente bajo y ancho y el del otro, en uno alto y estrecho. Entonces dice al niño ¿tienes tu más cantidad de agua, tengo yo más o tenemos la misma cantidad?. Si la respuesta es la misma cantidad, se dice al sujeto que ha conservado la sustancia del líquido. Con respecto a este tema, por lo menos su pensamiento está equilibrado. Según Piaget este y como todos los procesos de equilibración, pasa por cuatro etapas. En la fase uno el sujeto atiende a una sola dimensión (altura), pero cuanto más consecuentemente aplica aquella estrategia, más claramente ve que es inadecuada; así pasa a otra estrategia (anchura), fase dos, cuando falla la segunda estrategia, pasa a la fase tres que es una combinación de las dos primeras o más bien una alternancia entre ellas, lo cual da finalmente como resultado un sistema estable, fase cuatro que modifica cada una y

abarca a ambas. Ahora cuenta con los cambios de ambas, más la conservación de aquello que sigue siendo lo mismo.

Las estructuras se mueven continuamente hacia el equilibrio y cuando se llega a un estado de relativo equilibrio una estructura es más precisa. El equilibrio siempre es dinámico y nunca absoluto. En otras palabras, los niños no saltan directamente desde un nivel bajo a nivel elevado de razonamiento. Pasan por una serie de niveles intermedios y construyen cada relación de nivel superior a partir de las relaciones establecidas previamente. Piaget (1964) explica que el conocimiento no es una copia de la realidad, si no conocer implica actuar, modificar, transformar el objeto y entender como el objeto está construido, la operación que se realiza es la enseñanza del conocimiento, esto quiere decir que son las acciones que se llevan a cabo las que modifican al objeto y capacitan al sujeto que conoce para llegar a las estructuras de la transformación (estructuras lógicas), las operaciones son acciones de la

reversibles (tiene lugar en ambas direcciones) y nunca se encuentran aisladas sino que siempre se constituía en función de la totalidad de las operaciones del mismo tipo y constituyen la base del conocimiento.

Piaget concibe el desarrollo intelectual como un proceso continuo de

de organización y reorganización de estructuras, de modo que cada nueva organización integra en sí misma a la anterior. Aunque tal proceso es continuo los resultados no lo son. Resultan cualitativamente diferentes a lo largo del tiempo. Por tal motivo, Piaget ha decidido dividir en unidades denominadas períodos, subperíodos y estadios. Vease FIGURA 1.

Unidades del desarrollo de la inteligencia según Piaget.	
Período sensoriomotor (seis estadios)	
Ejercicio de los esquemas sensoriomotores innatos	0- 1 meses
Reacciones circulares primarias	1- 4 meses
Reacciones circulares secundarias	4- 8 meses
Coordinación de los esquemas secundarios	8-12meses
Reacciones circulares terciarias	12-18meses
Inversión de nuevos medios mediante combinaciones mentales	18-24meses
Período preoperacional	2- 7 años
Período de operaciones concretas	7-11 años
Período de operaciones formales	11-15 años

FIGURA 1

Estadio 1 Sensoriomotores innatos (0- 1 mes).

El niño nace con una serie de mecanismos sensoriomotores instalados, se les denomina "reflejos". El niño elabora respuestas a cualquier estímulo intenso (luz, sonido, etc.).

### Estadio 2 Reacciones circulares primarias (1- 4 meses).

Se llaman primarias por que se centran en el cuerpo del niño más que en los objetos externos y circulares porque se repiten interminablemente. El niño tropieza con un acto que ocasiona una nueva experiencia y después repite el acto para reproducir la experiencia. Este estadio se encuentra marcado por variaciones y coordinación, ejemplos; oír y mirar, ver y alcanzar, alcanzar y agarrar, agarrar y chupar el mismo objeto. Durante este estadio hay un avance hacia la integración de las pautas del niño, dadas biológicamente en hábitos y percepciones.

### Estadio 3 Reacciones circulares secundarias (4- 8 meses).

Lleva este nombre porque el centro de interés no son las acciones del cuerpo, sino las consecuencias ambientales de dichas acciones.

El niño observa las acciones que se desarrollan a través de los objetos esto es, la intención y es capaz de incorporar otros nuevos objetos a los esquemas ya existentes, los niños practican una cierta búsqueda de los objetos ausentes, pero este fenómeno es de muy corta duración a esta edad y la construcción de su espacio a lo que Piaget denomina agrupación se produce como consecuencia de que el niño cada vez coordina mejor su ver, alcanzar, succionar. A medida que el niño va adquiriendo destreza en estas coordinaciones, empieza a trasladar objetos de un sitio a otro.

Estadio 4 Coordinación de los esquemas secundarios (8- 12 meses).

En este estadio se producen perfeccionamientos del estadio 3 (intención, separación de medios y fines, la incorporación de nuevos objetos a los esquemas y la construcción del espacio).

Estadio 5 Reacciones circulares terciarias (12- 18 meses).

Se llama terciarias por que ahora el niño se entrega a experimentos para descubrir nuevas propiedades de los objetos y de los hechos.

Estadio 6 Invención de nuevos medios mediante combinaciones mentales (18- 24 meses).

En este estadio realiza la invención de nuevos medios mediante la asimilación recíproca de esquemas. Queda definido por las importantes modificaciones que tienen lugar en la intención y en las relaciones de medios y fines. Supone la invención de nuevos medios, mediante combinaciones mentales.

## Visión multidimensional del

Estadio	Unidad de desarrollo	Intención y Relaciones medios-fines	Significado	Permanencia del objeto
1	Ejercicios de esquemas sensoriomotores predispuestos (0-1 mes)			
2	Reacciones circulares primarias (1-4 meses)		Respuestas diferentes a objetos diferentes	
3	Reacciones circulares secundarias (4-8 meses)	Actúa sobre los objetos	"Significado motor"	Búsqueda simple y breve del objeto ausente
4	Coordinación de esquemas secundarios (8-12 meses)	Ataca obstáculos para alcanzar metas	Significado simbólico	Búsqueda prolongada y multiforme
5	Reacciones circulares terciarias (12-18 meses)	"Experimentos para ver"; descubrimientos de nuevos medios por "acomodación titubeante"	Elaboración por medio de acción y feedback	Sigue los desplazamientos sucesivos si los objetos están a la vista.
6	Inención de nuevos medios mediante combinaciones mentales (18-24 meses)	Inención de nuevos medios mediante asimilación recíproca de esquemas	Mayor elaboración; símbolos cada vez más encubiertos	Sigue desplazamientos sucesivos con el objeto escondido; representación simbólica del objeto, principalmente interna

## desarrollo durante el Período Sensoriomotor

Espacio	Tiempo	Casualidad	Imitación	Juego
			Empieza la pseudoimitación	Aparente autonomía funcional de algunas respuestas
Todas la modalidades centradas en un objeto simple	Búsqueda breve del objeto ausente	Actúa; entonces espera el resultado	Pseudoimitación imitación más rápida, más precisa	Da más respuestas propias, "espontáneas"
Da vueltas al biberón para alcanzar la tetina	Búsqueda prolongada del objeto ausente	Ataca obstáculos los para alcanzar metas; espera ayuda de los adultos	Imitación real, es decir, de una respuesta nueva	A menudo los medios se convierten en fines; empieza la ritualización
Sigue los desplazamientos sucesivos si el objeto está a la vista	Sigue los desplazamientos sucesivos si el objeto está a la vista	Descubre nuevos medios; pide ayuda a los adultos	Imitación real más rápida, más precisa	Conversión más rápida de medios en fines; elaboración de la ritualización
Resuelve problemas indirectamente; representación simbólica, principalmente interna de relaciones espaciales	Anticipación y memoria	Infiere causas observando efectos; predice efectos a partir de observación de las causas	Limita modelos 1. Complejos 2. No humanos 3. Ausentes	Trata los estímulos inadecuados como adecuados para imitar una norma, esto es ritualización simbólica o "simulación".

Período Preoperacional (2- 7 años).<sup>8</sup>

El niño preoperacional posee en su repertorio la función simbólica y puede diferenciar significantes (palabras e imágenes) de significados (son todos los objetos o hechos que son imitados, o más bien su significados para un determinado niño). El niño puede elaborar una respuesta interna, ejemplo puede diferenciar signifiante (ruido del plato), con el significado (el sabor de la sopa).

El inicio del subperíodo preoperacional se caracteriza por el incremento de la interiorización de símbolos y por una progresiva diferenciación entre significantes y significados. Ahora la representación se realiza ocultamente y sin ayuda sensorial, por medio de una imitación ya realizada en el pasado e interiorizada. Ejemplo; cuando la muñeca de Jaquelin quedó atrapada por los pies en el borde la blusa de la niña, después de liberarla ella volvió a provocar el mismo acontecimiento para estudiar el hecho, así cuando volviera a suceder ella sabría como debía proceder este ejemplo expone la acomodación donde se acepta la asimilación "el proceso de significar, simplemente por ser lo que es es esencialmente un proceso asimilatorio", (1) esto quiere decir que el signifiante adquiere significado cuando es asimilado a

(1). JOHN PHILLIPS. Los orígenes del intelecto según Piaget. Editorial Fontanella. Barcelona 1977.

los esquemas que representan los hechos significados. Piaget afirma que los primeros significantes no son signos lingüísticos, sino símbolos (doblar la cabeza, abrir y cerrar la boca, etc. ), todo esto son imitaciones, cuando las imitaciones llegan a interiorizarse, se le denomina imágenes y estas primeras imágenes representan los primeros significantes. Los significados son los modelos de experiencias anteriores "esquemas" a los que es posible asimilar un hecho o un objeto. El lenguaje es también imitaciones, y sirve como significante y su significado se refiere al sistema simbólico del sujeto en particular. El lenguaje es el vehículo mediante el cual resulta socializado el pensamiento, pero no es la base del pensar humano. En los procesos intelectuales de este período se tienen algunas limitaciones que enunciaremos a continuación:

- **Concreción:** El niño no analiza y sintetiza, simplemente toma los símbolos por hechos en forma concreta.
- **Irreversibilidad:** No es capaz de regresar a su punto de origen.
- **Egocentrismo:** El mundo es según se le parece.
- **Centraje:** Centra su atención a un hecho sin tomar en cuenta otros aspectos.
- **Estados versus transformaciones:** Ve a los hechos como resultados separados sin ver las transformaciones que un estado se convierte en otro.
- **Razonamiento transductivo:** El niño procede de lo particular a lo particular.

Período de las operaciones concretas (7- 11 años).

Piaget define una operación como una acción capaz de regresar a su punto de partida y de ser integrada con otros actos que poseen igualmente este rasgo de reversibilidad. Las acciones que regularmente manifestamos y más tarde interiorizamos, empiezan en este momento a formar un sistema firmemente organizado él concidera que las leyes matemáticas y lógicas sirven como modelos del pensamiento mental de los niños.

Las acciones implícitas en los símbolos matemáticos que se catalogan a continuación son ejemplo de operaciones:

+ combinar

- separar

x repartir

: dividir

> ordenar

= sustitución posible

Todos ellos representan la acción de combinar y separar. Así, las estructuras de la lógica pueden usarse para representar las estructuras del pensamiento, unas sirven de modelo a las otras. En el período de operaciones concretas las estructuras adoptan a menudo la forma que Piaget denomina agrupamiento. Un agrupamiento

es un sistema de operaciones que combina atributos tanto de grupo como del conjunto de elementos que se relacionan. A continuación se presenta algunos problemas representativos a los que se enfrentan los niños y se pueden mostrar su comportamiento.

**Clasificación:** Cuando se llega la verdadera clasificación el niño es capaz de diferenciar intención y extensión.

La intención es la cualidad que define a la clase.

La extensión es la suma de todos los objetos.

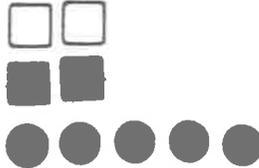


FIGURA 2.

La intención será el color negro, la intención sería siete. El niño preoperacional no es todavía capaz de esta coordinación, ya que carece todavía de la relación de inclusión. Esto se lograra en el período de operaciones concretas cuando el niño logre la unión y la inversa.

**Conservación de la sustancia, peso y volumen:** cuando es capaz de pensar de manera que contradiga su impresión inmediata, para el período de operaciones

concretas. Alrededor de los siete años, el niño conserva la sustancia pero niega que el peso siga siendo el mismo cuando se transforma ante él una bola de plastilina en una salchicha más adelante a los nueve años, conserva el peso pero no el volumen.

**Conservación del número:** El término conservación se refiere a la comprensión por parte del niño de que el número de objetos de una representación siga siendo el mismo, pese a la extensión de aquellos objetos en el espacio, en este período nunca hay problemas con el resultado. El niño no solo despliega los objetos correctamente sino está seguro de que acierta; y ya no se le engaña cuando se colocan series en montón o más extendidos. Los procesos de decentraje e inversión son efectivos, y la equivalencia de los conjuntos permanece.

**Numeración:** Es una síntesis de clasificación y seriación, se entiende cuando las junta en una sola reversible. Aquí "reversible" significa que puede ir atrás y adelante. Un ejemplo es el problema de las muñecas y los bastones. FIGURA 3. Cuando llega al período de las operaciones concretas es capaz de realizar simultáneamente las dos operaciones, porque cardinación y ordinación son para él partes de un sistema único.

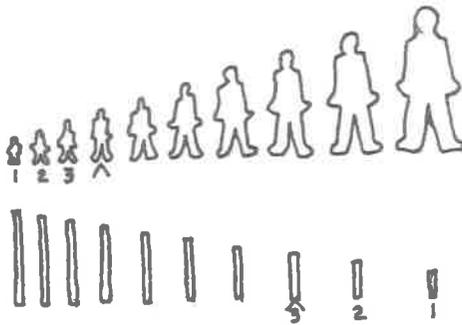


FIGURA 3.

Puede disponer los objetos en orden de tamaños, pero cuando lo hace, ignora su número; y puede contar, pero cuando así actúa, ignora las diferencias de tamaño.

Egocentrismo: Permite al niño pasar rápidamente de su punto de vista a la de otra persona, hace posible la cooperación, empiezan a interesarse por los juegos con reglas. Hace posible eliminar el egocentrismo racional, ya que presenta una justificación lógica plenamente desarrollada (la mitad de ocho es cuatro), ¿por qué?, porque sí, en este período la mitad de ocho es cuatro por que cuatro y cuatro con ocho, ahora es capaz de imponer una marcha y un orden a sus pensamientos a través del intercambio y oposiciones con los demás.

Estas estructuras se logran a través de la reversibilidad, descentraje, participación del punto de vista del otro, etc. A consecuencia de ello el niño de las operaciones

concretas conserva la cantidad y el número, construye el tiempo y el espacio y establece los fundamentos de un pensamiento lógico para el siguiente período.

Período de las operaciones formales (11, 15 años).

Finalmente la cuarta etapa se desarrolla durante la adolescencia, después de los once o doce años, el pensamiento formal se hace justamente posibles, es decir, que las operaciones lógicas comienzan a ser transpuestas del plano de la manipulación concreta al plano de las meras ideas, expresando en lenguaje, o el de los símbolos, pero sin el el apoyo de la percepción, ni la experiencia, ni siquiera de la creencia. "El pensamiento formal es, por lo tanto hipotético-deductivo, es decir hipótesis, y no solo de una observación real. Ejemplo: Edith tiene los cabellos más oscuros que Lili. Edith es más rubia que Suzanne. ¿Cuál de las tres tiene los cabellos más oscuros?". Responde en general que, dado que Edith y Suzanne son rubias, es Lili la que tiene el pelo más oscuro. (2).

(2). JEAN PIAGET. Seis estudios de Psicología. Editorial Ariel. S.A. Barcelona México. 1983

Pág. 96.

Según Piaget, cada estudio está caracterizado por una estructura de conjunto, que puede expresarse de una manera lógico-matemático, y que traduce la organización subyacente de las acciones, también en las edades en que se llega a cada uno de estos estudios en secundario, lo fundamental es que el orden de sucesión de las adquisiciones permanecen constante. Así mismo es preciso tener en cuenta otra de las características de los estadios y en que cada uno de ellos se conservan las adquisiciones anteriores.

### Etapa Preoperacional.

Para Piaget; el niño de 5° año se encuentra en la etapa donde aparecen las primeras operaciones, pero las llama operaciones concretas por que operan sobre objetos, y aún no sobre hipótesis expresadas verbalmente (7-12 años).

El siguiente período, el de las operaciones concretas el sujeto adquiere la noción de conservación independiente de la posición la sustancia independiente de la forma, será capaz de llevar a cabo operaciones reversibles es decir comprender que una operación puede darse en un sentido inverso.

Piaget (1963) ha estudiado la comprensión de algunas nociones de conservación en el pensamiento del niño. Una de las más básicas es la conservación de la sustancia. La técnica empleada por Piaget para estudiar la conservación de la cantidad es la siguiente:

Se le presenta al niño una bola de plastilina, supongamos que roja, y se le pide que haga otra exactamente igual con plastilina verde. Una vez que ha reconocido que ambas son idénticas se aplasta una de ellas con la mano haciéndola rodar sobre la mesa hasta convertirla en una salchicha. Se pregunta entonces si hay la misma cantidad de plastilina o de masa que la que había antes. El niño puede contestar que hay la misma cantidad o que hay más o menos. Se le pide entonces que la

vuelva a transformar en bola. Una vez hecho esto se vuelve a convertir la salchicha en bola realmente y se le vuelve a preguntar si hay lo mismo, más o menos y así termina la primera transformación. FIGURA 4.

Hasta los siete-ocho años es frecuente que los niños afirmen que la cantidad sí se ha modificado y que por ejemplo en la salchicha hay más porque es muy larga a partir de los nueve-diez años consideran que es la misma cantidad que no se ha modificado por que recurren a la reversibilidad señalando que hay la misma cantidad ya que se puede volver a la bola inicial y será lo mismo.

Pero, aunque el niño haya adquirido esa primera conservación de la cantidad de materia, sin embargo si le preguntamos por el peso o por el volumen volverá a tener las mismas dificultades y tardará varios años en aceptar la conservación. Con respecto al peso la técnica es la misma que para la cantidad, utilizando una balanza de dos platillos en la que puedan pesarse las bolas, colocando una en cada platillo al empezar la experiencia. Luego se realizan las transformaciones, y se le pide al sujeto que anticipe si pesarán lo mismo, pero sin pensarlas ya realmente.

Respecto al volumen se trata de determinar, si el sujeto concibe que la bola, o la salchicha ocupen el mismo espacio. Para estudiar se utiliza un recipiente cilíndrico

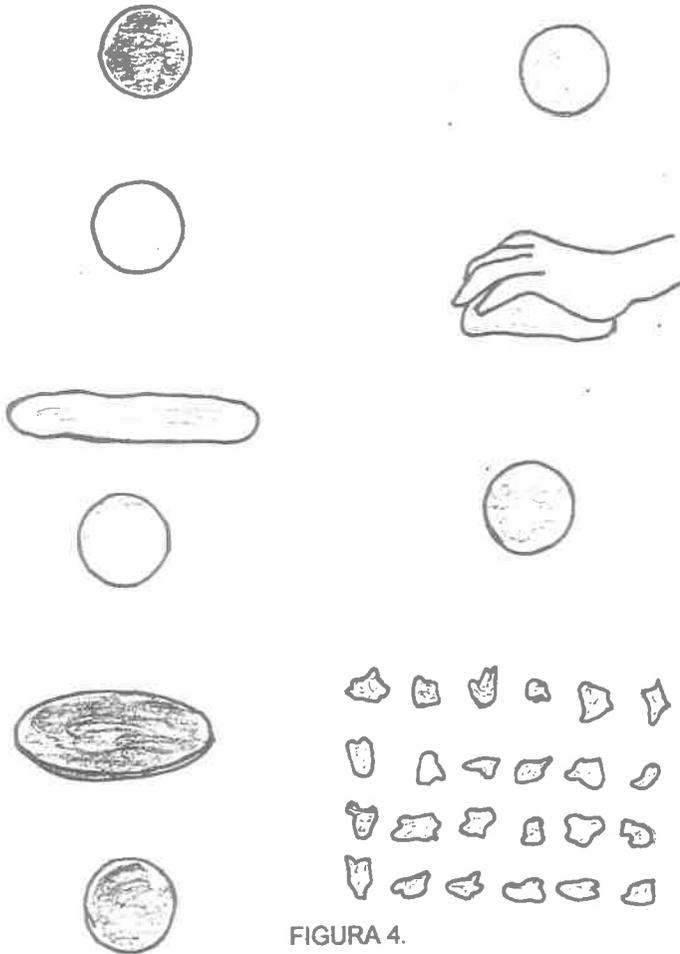


FIGURA 4.

La conservación de las sustancias. Cuando una bola de plastilina adopta distintas formas los niños de menos de siete años suelen sostener que hay más o menos cantidad de masa.

lleno de agua hasta la  $\frac{3}{4}$  partes y en él se introduce la cola de plastilina, y ante otro recipiente exactamente igual y con la misma cantidad de agua se le plantea si en caso de introducir en él la salchicha ocuparía el mismo lugar o haría subir el agua hasta el mismo nivel.

Tiene que comprender también que el volumen es independiente del peso, esto trae como resultado que mientras la conservación de la sustancia se adquiere hacia los ocho años la del peso no se logra hasta los nueve-diez años y la del volumen hasta los once años.

Los niños adquieren la conservación de la sustancia, luego la del peso y luego la del volumen sucesivamente, no como esquema de intuición si no como esquemas generales del pensamiento, por que se logra constituir por medio de las operaciones de todas clases (aritmética, geometría, temporales, etc.).

La afectividad de los siete a los doce años se caracteriza por la aparición de nuevos sentimientos morales y sobre todo, por una organización de las voluntades que desembocan en una mejor integración del yo. Se crean sentimientos nuevos como el respeto mutuo, esto se desarrolla en las reglas del juego, y origina la honradez y la justicia en general, lo cual constituye un sistema de valores personales.

### — Métodos para la Enseñanza de las Matemáticas.

En la enseñanza tradicional el papel del alumno es pasivo durante la fase del aprendizaje, solo es activo en la fase de aplicación de los conocimientos, esta aplicación es la que generalmente conocemos como ejercicios que se repiten hasta que se logra un aprendizaje (mecánico). Como lo explica Piaget el sujeto aprende principalmente en situaciones que difieren algo de situaciones anteriores, y que no aprende, en cambio en situaciones idénticas a otras.

El conocimiento que no es construido o reelaborado por el individuo no es generalizable, sino que permanece sólidamente a la situación en que aprendió, sin poder ser aplicado, ya que los conocimientos adquiridos de modo mecánico sólo sirven para ser aplicados en situaciones muy semejantes a la que se aprendieron y que se olviden tan pronto, como se ha cumplido la finalidad para la que se aprendieron, es decir, pasar unos exámenes.

La matemática tiene supuestamente en la escuela una doble finalidad; ejercitar el razonamiento y proporcionar unos instrumentos intelectuales para la resolución de problemas. El propósito de la aritmética se relaciona con la aplicación en su vida diaria, esa es su utilidad.

La investigación y la teoría de Piaget, llamado constructivismo ha demostrado que los niños adquieren los conceptos y las reacciones numéricas construyendolos internamente, no interiorizándolos a partir del ambiente.

“Por lo tanto el conocimiento físico es un conocimiento empírico que tiene su fuente en los objetos y el conocimiento lógico-matemático por otra parte, no es un conocimiento empírico ya que su origen está en la mente de cada individuo”(3).

Por ejemplo, si vemos una cuenta roja y una azul pensamos son diferentes, esta diferencia es un ejemplo de conocimiento lógico-matemático, ya que es creada por el individuo desde el interior ya que no existe en el mundo externo observable.

Debemos conocer como aprenden matemáticas los niños. El conocimiento psicológico puede ayudar a los educadores a juzgar el método adecuado, los materiales, y la secuencia de un currículo, es importante tener en cuenta como aprenden y piensan los niños (factor cognositivo) y que necesitan, sienten y valoran (factor efectivo).

Si no presentamos la atención adecuada a la forma de pensar y aprender de los

(3).KAMII C. El niño reinventa la aritmética. III. Editorial Visor, pág. 17.

niños, corremos el riesgo de hacer que la enseñanza inicial de las matemáticas sea excesivamente difícil y desalentadora para ellos (Brauner 1973). Cuando se enseñan las matemáticas se debe tomar en cuenta los factores cognitivos, muchos niños la aprenden y los usan de una manera mecánica y sin pensar y otros desarrollan dificultades de aprendizaje.

Es importante tomar en cuenta la matemática informal porque ésta proporcionará las bases para comprender la (matemática-formal). Esto se desarrollará más ampliamente en otro momento.

Existen dos teorías sobre el aprendizaje de la matemática; teoría de la absorción y la teoría cognitiva, mientras que en una se aprende el conocimiento desde el exterior, en una colección de datos por medio de la memorización, en la otra se da un conocimiento significativo que no puede darse desde el exterior, el conocimiento implica intuición o comprensión. A continuación explicare ambas teorías.

Teoría de la absorción.

El conocimiento matemático es, esencialmente, un conjunto de datos y técnicas. El nivel básico para aprender datos y técnicas es establecer asociaciones, en esta teoría aprender es copiar datos y técnicas en un proceso pasivo, las asociaciones

quedan en la mente por la repetición. Este conocimiento es acumulativo ya que consiste en aplicar el conocimiento por medio de la memorización de nuevas asociaciones, esto trae como consecuencia que sea un aprendizaje uniforme ya que todos tenemos aptitudes similares y todos debemos aprender a un ritmo constante, la teoría de la absorción parte del supuesto de que el aprendizaje debe controlarse desde el exterior. Para producir una asociación correcta, el maestro debe moldear la respuesta del alumno mediante el empleo de premios y castigos. En esencia la motivación para el aprendizaje y el control del mismo son externos al niño.

Los métodos de instrucción para el método de observación son claros, los niños están en blanco por lo tanto hay que presentarles, enseñarles técnicas y datos por medio de explicaciones verbales o libros de texto y de simbolismos escritos relativamente abstractos.

Por lo tanto el papel del maestro es la de transmitir información.

La evaluación que debe realizarse se centra en la cantidad de cosas que ha aprendido el niño. La puntuación obtenida en una prueba, proporciona un índice general del nivel de rendimiento de un niño. La evaluación determina el dominio que tiene un niño en función del número de respuestas correctas (exactitud). Los errores

cometidos en cálculos aritméticos son en si de debilidad en la serie de asociación que forman el algoritmo necesario. Estas deficiencias se atribuyen a factores generales internos como falta de interés o pereza, falta de atención, incapacidad o aptitudes escasas para las matemáticas por parte del alumno.

Si la evaluación demuestra que un niño está muy atrasado respecto a sus compañeros, debe repetir curso o asistir a clases especiales para recibir una enseñanza intensiva de apoyo, por lo general esta enseñanza especial se limita a asignar al niño una cantidad de ejercicios.

#### Teoría Cognitiva.

Afirma que el conocimiento no es simple acumulación de datos. La esencia del conocimiento es la estructura; elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo organizado y significativo, esto quiere decir que las relaciones matemáticas (reglas) ejercen una base para almacenar y recordar.

Esta teoría propone que el aprendizaje requiere pensar, la comprensión se construye activamente desde el interior mediante el establecimiento de relaciones, entre informaciones nuevas y las que se conocen, o sea por asimilación de nueva información esto implica una construcción activa.

(Duckworth 1982), los niños construyen su comprensión de la matemática con lentitud, comprendiendo poco a poco, el aprendizaje significativo, depende, necesariamente, de lo que ya sabe un individuo dado. Lo que puede ser evidente para un niño puede ser algo insondable para otros.

Puesto que el conocimiento se construye activamente, las ideas y métodos de los niños para resolver problemas pueden no coincidir con lo prescrito por la enseñanza, es muy usual que los niños se basan en sus propios métodos inventando ya que tienen más significado para ellos. Por ejemplo, (Steinberg 1985), los niños emplean datos conocidos para razonar el resultado de combinaciones desconocidas para razonar el resultado de combinaciones desconocidas. Para  $5+6$ , un niño puede usar doble, conocido  $5+5=10$ . A continuación el niño razona que 6 es  $5+1$  debe ser uno más que  $5+5$ , es decir 11.

Brownell (1935), el principal objetivo en esta teoría sobre la matemática debe ser el cultivo de la comprensión y el empleo inteligente de la relación y principios matemáticos.

Aquí la instrucción parte de que el niño construye sus propios medios para la comprensión de ésta. Esta se puede conseguir activamente por medio de los juegos

y la manipulación de objetos concretos, el aprendizaje por descubrimientos estructurados o guiado, (Cobb 1985), la discusión en grupos pequeños donde descubren experiencias o estrategias. Otro medio es la tutoría; el hecho de que un niño enseñe a otro niño puede darle un poderoso aliciente para un aprender.

Desde punto de vista, el maestro actúa como intermediario, es decir, como alguien que construye o amalgama los factores externos con los internos. Por lo tanto, ser un maestro de enseñanza eficaz requiere conocer la materia, las técnicas de enseñanza, y al niño; debe dedicarse a plantear y verificar hipótesis.

Que se debe evaluar, la escuela debería centrarse en el aprendizaje significativo y en la capacidad de pensar además de concentrarse en el dominio de los datos básicos, así mismo debe orientarse a responder preguntas como: ¿Qué conceptos o qué comprensión posee un niño? ¿Aborda el niño los problemas de una manera racional o no?, también es esencial medir el estado interior o el conocimiento subyacente de un niño, es importante determinar como y porque -el proceso mediante el cual- llega un niño a una respuesta (Bruner 1966), esto dará como resultado conocer las verdaderas aptitudes de un niño y demostrará que planificación educativa debe llevarse.

Los errores aportan como un alumno ha tratado de abordarlo y que conocimiento apporto al problema esto permitirá adoptar la enseñanza de apoyo, y no solamente como una deficiencia del conocimiento.

Si la enseñanza de la matemática se da bajo la teoría de la absorción se fomentan creencias negativas como:

- La capacidad para aprender en cuanto a inteligencia y carácter, datos o procedimientos con rapidez es señal de inferioridad.
- La incapacidad para responder con rapidez indica lentitud.
- La incapacidad de responder correctamente indica una deficiencia mental, el no responder nada es señal de una estupidez absoluta.
- Sólo hay una manera de resolver un problema.
- Todos los problemas deben tener una respuesta correcta.
- Las estimaciones y los procedimientos inexactos son inadecuados.
- Contar con los dedos es infantil y tonto.
- Comprender las matemáticas es algo que sólo está al alcance de los genios.

Las creencias ayudan a explicar porque algunos niños pueden con las matemáticas y otros se angustian con ellas que adoptan una actitud defensiva, (copiar, no realizar nada, adivinar, simular, etc.).

Si la matemática se da bajo la teoría del aprendizaje significativo se estimulará la conducción del conocimiento tomando en consideración algunas implicaciones.

-Concentrarse en estimular el aprendizaje de relaciones, los niños se resisten a aprender información carente de sentido. Concentrarse en las relaciones puede hacer que el aprendizaje sea más significativo y agradable.

-Es importante ayudar al niño a ver la conexión existente entre la introducción y sus propios conocimientos.

-El aprendizaje significativo del número, la aritmética y las ordenes de unidades se consigue de manera gradual, mediante la comprensión de cada paso. En consecuencia los maestros como alumnos deberán asignar un tiempo adecuado para la asimilación y la integración del conocimiento.

\_Los niños inventan sus propios medios para enfrentarse a las tareas matemáticas, la matemática informal es señal de inteligencia debe ser destacado y elogiado.

-Los conocimientos previos que tiene un niño son importantes para asimilar una nueva enseñanza, para enseñar matemáticas se debería agrupar a los niños en base a su preparación y su necesidades y no en base a su edad.

-Los juegos pueden proporcionar una vía interesante y significativa para aprender gran parte de las matemáticas elementales. Todos los tipos de juegos ofrecen oportunidades para aplicar y practicar las técnicas básicas de la aritméticas.

En el aprendizaje significativo, es posible fomentar creencias positivas en niños que ya hayan empezado a aprender las negativas se debe evitar dar una importancia excesiva a la perfección, sobre todo la necesidad de dar siempre la respuesta correcta, relacionar la matemática formal con las experiencias familiares, es importante que no ridiculicen la matemática informal que emplean los niños, para brindarle confianza.

## La Matemática Informal

El paso que ayuda a los niños a Comprender la Matemática Formal.

La teoría cognitiva demuestra que, antes de empezar la escolarización formal, la mayoría de los niños adquieren unos conocimientos considerables sobre contar, el número y la aritmética, éste conocimiento es fundamental para comprender y dominar las matemáticas impartidas en la escuela, ha este conocimiento se le llama informal (Russell y Ginsburg 1984). En realidad, los niños no aceptan y aprenden de inmediato la matemática formal que se imparte en la escuela ya que, en general, choca con sus pautas actuales de pensamientos.

Los niños encuentran que el conocimiento intuitivo, simple y llanamente, no es suficiente para abordar tareas cuantitativas. Como ocurrió en la historia, la experiencia práctica y relativamente concreta de contar ofrece a los niños una base para adquirir técnicas numéricas y aritméticas. Puesto que el aprendizaje implica una construcción a partir de conocimientos anteriores, el conocimiento informal desempeña un papel crucial en el aprendizaje significativo de la matemática formal.

En general, las lagunas existentes entre el conocimiento informal y la instrucción formal pueden explicar las dificultades de aprendizaje. Cuando la enseñanza formal se introduce con demasiada rapidez y no se basa en el conocimiento informal que ya

poseen los niños, el resultado es un aprendizaje memorístico y la aparición de problemas de aprendizaje o de creencias destructivas. Incapaces de conectar la matemática formal con algo significativo, muchos niños se limitan a memorizar y utilizar mecánicamente las matemáticas que se imparten en la escuela. Muchos incluso llegan a no poder memorizar ni datos ni técnicas. Otros pierden interés en la materia desarrollan sentimiento de rechazo hacia la misma e incluso llegan a temerle.

Sobre todo es muy probable que las lagunas existentes entre la educación informal y formal provoquen de técnicas y conceptos, relativamente abstractos, relacionados con las ordenes de unidades de base diez, como consecuencia, muchos niños tienen problemas para captar la (notación posicional, técnica de acarreo, manejar números grandes, etc.).

### Análisis del Programa

La modernización educativa es inevitable al proceso histórico que se vive, es necesario realizar una reflexión y evaluación del sistema educativo, por ello el plan y los programas de la educación primaria tuvieron la necesidad de modificarse. Con el gran reto de mejorar la calidad educativa, esta actualización se implementa a partir de septiembre, en todo el país. La etapa de modernización se empezó a desarrollar desde el año 1989, mediante una consulta amplia que permitió identificar los principales problemas educativos dando como resultado la renovación de los planes y programas, la actualización de la formación de maestros, el cambio sobre los métodos de enseñanza, y la reelaboración de los libros de texto gratuitos.

El nuevo libro de matemáticas tiene una estructura que permite al alumno llegar a la adquisición del razonamiento matemático y la destreza para aplicarlo.

El enfoque del programa de matemáticas pretende que la construcción de los conocimientos matemáticos se adquieran por medio de sus experiencias concretas. Paulatinamente vayan haciendo abstracciones, pues que puedan prescindir de los objetos físicos. Por ejemplo los números, tan familiares para todos, surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que se fue

desarrollando durante las actividades que se promueven para la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas en la interacción con los niños.

Las matemáticas deberán ser para el niño una herramienta y sobre todo tendrán que encontrarles el interés y significado y funcionalidad al aprendizaje del conocimiento matemático.

La organización general de los contenidos se han articulado con base en seis ejes:

-Los números, sus relaciones y sus operaciones.

-Medición.

-Geometría.

-Procesos de cambio.

-Tratamiento de información.

-La predicción y el azar.

Todos estos ejes se trabajan desde el primer grado pero la dificultad va aumentando a lo largo de los seis grados, en excepto el proceso de cambio que éste se introduce hasta cuarto grado.

El programa de 5º año se divide en cinco bloques los cuales los temas que serán vistos durante el año escolar son los siguientes:

Los números, sus relaciones y sus operaciones.

Números naturales.

- Los números de seis cifras.

- Lectura y escritura.

-Antecesor y sucesor.

-Construcción de series numéricas.

-Valor posicional.

-Los números en la recta numérica.

Los números romanos.

- Planteamiento y resolución de problemas que conduzcan a la descomposición de un número en sumandos o factores.
- Planteamiento y resolución de problemas que implican dos o más operaciones con números naturales.
- Uso de la calculadora.

- Fraccionamiento de longitudes para introducir nuevas fracciones (por ejemplo, séptimos y novenos).
- Utilización de diversos recursos para mostrar la equivalencia de algunas fracciones.
- Planteamiento y resolución de problemas con fracciones cuyos denominadores sean 10, 100 y 1000.
- Actividades para introducir las fracciones mixtas.  
Ubicación de fracciones en la recta numérica.
- Planteamiento denominadores iguales y diferentes, mediante la equivalencia de fracciones.
- Algoritmo de la suma y de la resta de fracciones utilizando equivalencias.
- Ejemplo de la fracción como razón y como división, en situaciones sencillas.
- Cálculo de porcentajes mediante diversos procedimientos.

#### Números decimales.

- Lectura y escritura de números decimales, asociados a diversos contextos.
- Comparación y orden en los números decimales.
- Equivalencias entre décimos y centésimos y milésimos.
- Planteamiento y resolución de problemas diversos de suma y resta de números decimales hasta milésimos.

- Planteamiento y resolución de problemas de multiplicación de números decimales.
- Planteamiento y resolución de problemas de división de números decimales entre números naturales.

Uso de la calculadora para resolver problemas.

Medición.

Longitudes, áreas y volúmenes.

- Planteamiento y resolución de problemas que impliquen el cálculo del perímetro de polígonos y figuras curvilíneas utilizando diversos procedimientos.
- Resolución de problemas que impliquen el cálculo del área de polígonos, trapecios y romboides por descomposición en cuadros, triángulos.
- Planteamiento y resolución de problemas que impliquen el cálculo de áreas utilizando el metro cuadrado, el decímetro cuadrado y el centímetro cuadrado.
- El kilómetro cuadrado unidad de medida para expresar la superficie de grandes extensiones.
- Relación entre el perímetro y el área de una figura.
- Variación del área de una figura en función de la medida de sus lados.
- Aproximación del área de polígonos irregulares y de figuras curvilíneas utilizando cuadrículas.

- Medición del volumen del cubo y de algunos prismas mediante el conteo de unidades cúbicas.
- El centímetro cúbico unidad de medida del volumen.
- Introducción al estudio sistemático del sistema métrico decimal: múltiplos, submúltiplos del metro.

#### Capacidad, peso y tiempo.

- Relación entre la capacidad y el volumen; relación entre el decímetro cúbico y el litro.
- Relaciones entre la hora, los minutos y los segundos asociados a la resolución de problemas (conversiones).
- Uso de instrumentos de medición: el dinamómetro y la báscula.
- Introducción al estudio sistemático del sistema métrico decimal; múltiplos y submúltiplos del litro y del gramo.

#### Geometría.

##### Ubicación espacial.

- Introducción de los ejes de coordenadas cartesianas para ubicar seres u objetos en mapas o croquis.
- Las coordenadas de un punto.

### Figuras geométricas.

- Trazo de figuras utilizando la regla y la escuadra.
- Uso de la regla, la escuadra y el compás para trazar figuras a partir de ejes de simetría, líneas paralelas y perpendiculares.
- Uso del compás para trazar círculos.
- Clasificación de figuras utilizando diversos criterios (por ejemplo; igualdad de ángulos, igualdad de lados, paralelismo y simetría).
- Construcción de figuras a escala (casos sencillos).

### Tratamiento de la información.

- Organización de la información en tablas, diagramas, gráficas de barras o pictogramas.
- Análisis de las tendencias en gráficas de barras: promedios, valor más frecuente, la mediana.
- Recopilación y análisis de información.

### Procesos de cambio.

- Elaboración de tablas de variación proporcional y no proporcional para resolver problemas.
- Relaciones entre los datos de una tabla de proporcionalidad directa.
- Elaboración de gráficas de variación proporcional y no proporcional.

- Planteamiento y resolución de problemas de porcentaje.

#### La predicción y el azar.

- Problemas que impliquen arreglos o permutaciones de dos, tres objetos. Lista de resultados posibles.
- Uso de diagramas de árbol para resolver problemas de conteo. Listas de resultados posibles.
- Experimentos aleatorios y análisis de los resultados posibles y de los casos favorables.
- Identificación de la mayor o menor probabilidad de los eventos.

A lo largo de cuatro años escolares anteriores el niño maneja los mismos temas a diferente nivel y grado de dificultad de ahí me surge el conflicto ¿por qué llegan a los grados superiores sin saber manejarlo?, de esto surgen varias cuestiones la primera. ¿Por qué el aprendizaje no se da?, para dar una explicación a esta cuestión definiremos ¿qué es aprendizaje?.

“Hunter (1934) y Hovland (1937), se refirieron a una “tendencia a mejorar la ejecución” . Thorpe (1956) dice que aprendizaje es un proceso que se manifiesta por cambios adoptativos de la conducta individual como resultado de la experiencia. Para McGeoch e Irion (1952), aprendizaje es un cambio en la ejecución que resulta

de las condiciones de la práctica”(4). Clásicamente el aprendizaje se ha basado en el esquema estímulo-respuesta. Estímulo es un cambio de energía en el ambiente físico de la otra. Para Piaget (1964), aprendizaje si es un esquema, estímulo respuesta pero no en forma lineal, como se explica que se crea el estímulo y se da la respuesta esto no explica al aprendizaje cognositivo, para él éste esquema se da en forma circular, explicandolo de la siguiente manera.

“Un estímulo es un estímulo solamente hasta el punto en que es significativo, y se convierte en significativo sólo hasta el grado en que una estructura permita su asimilación, una estructura que pueda integrar este estímulo, pero que al mismo tiempo, produce respuesta”(5). Piaget menciona y explica a través del experimento que realiza “Smedslund” (Estudio la conservación del peso, y por otro, la transitividad de los pesos, es decir la transitividad de las igualdades:  $A=B$  y  $B=C$ , luego es entonces  $A=C$ . También estudio transitividad de las desigualdades: si A es menor que B, y B es menor que C, entonces A es menor que C. En cuanto se refiere a conservación Smedslund tuvo éxito. El afirma que apesar de lo que se haga con la plastilina, siempre sera la misma, resulta ser el mismo peso. Por otro lado no tuvo éxito en enseñar la transitividad, ya que el niño no podra contestar correctamente en todos los casos, habra una predicción de probabilidad y no de una certeza).

(4).ARDILLA R. Psicología del aprendizaje.editorial.siglo XXI.México, 1982, pág. 18

(5).PIAGET. Desdarrollo y Aprendizaje,1964,pág. 33.

Piaget (1950). El físico es el conocimiento de los objetos de la realidad externa (color, peso, tamaño, etc.); por lo tanto el aprendizaje no resulta de la experiencia física, sino del conocimiento Lógico-Matemático, éste consiste en las relaciones creadas por cada individuo. Por ejemplo, si vemos una cuenta roja y una cuenta azul y pensamos que son diferentes, esta diferencia es un ejemplo de conocimiento lógico matemático. Ciertamente, las cuentas son observables, pero la diferencia entre ellas no lo es. La diferencia es una relación creada mentalmente por cada individuo que establece esta relación entre los dos objetos.

Otros ejemplos de relaciones que el individuo puede establecer entre las mismas cuentas son similares, peso, y número dos. La relación que establece un individuo entre los objetos depende del individuo en sí. Desde un punto de vista las dos cuentas son diferentes desde otro punto de vista son similares. Si el individuo quiere comparar el peso de las dos cuentas, es probable que diga que ambos objetos son iguales (en cuanto al peso). Si, por otra parte, el individuo quiere pensar en los objetos numéricos dirá que hay dos. Las dos cuentas son observables, pero el número es una relación creada mentalmente por cada individuo.

Los niños siguen elaborando su conocimiento lógico matemático estableciendo relaciones más complejas con las relaciones simples que crearon.

Un ejemplo de este conocimiento se maneja en el ejercicio del libro del texto.(6).

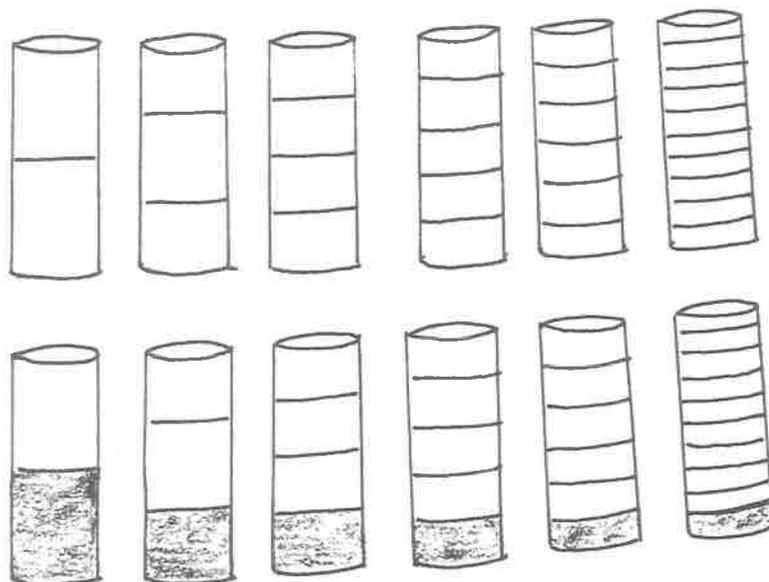


FIGURA 5.

Se pide a los niños que en seis vasos iguales los dividan en 2, 3, 4, 5, 6 y 10 partes iguales, llenen con un tipo de semilla cada uno de los vasos hasta la primera marca.

FIGURA 5.. Esto es un ejemplo de conocimiento físico, posteriormente se les cuestionara con preguntas como estas. -El vaso que contiene más material es aquel cuya altura se dividió en  partes iguales.- El vaso que contiene menos material

(6).S.E.P. Libro de Texto Quinto grado pág. 93-98.

es aquel cuya altura se dividió en  partes iguales. Los niños realizan la percepción de comprobación o fracciones, se les pide que de acuerdo con la cantidad de material que contiene cada vaso, ordenen de menor a mayor o viseversa, esas relaciones que crea el niño como individuo es lo que Piaget llama conocimiento lógico-matemático.

El principal mecanismo que utilizan para contruir relaciones es la abstracción. Una empírica (simple) y la otra constructiva (reflexionante), en la primera el niño se centra en una sola propiedad del objeto (color o tamaño), (peso o materia), etc., e ignora las restantes.

En cambio, la abstracción constructiva implica que el niño establezca relaciones entre objetos, la similitud o la diferencia entre dos cuentas existe únicamente en el pensamiento de quien las crea mentalmente, ésta interviene en la adquisición del conocimiento lógico-matemático.

La segunda cuestión por que los niños no han construido las operaciones propiamente aritméticas se debe para Kamii (1989), a que el niño cuando se les enseña algoritmos se les fuerza a renunciar a su propio pensamiento, se le debe obediencia a sus enseñantes, no se les enseña adecuadamente el valor de la posición impidiendo que el niño desarrolle el sentido del número y zonas. En cambio

cuando se les anima a inventar sus propios procedimientos, se les permite pensar a su manera y lograr construir ese conocimiento.

Y la tercera es que en la etapa en que se encuentran los niños de éste grado es la llamada de operaciones concretas en las cuales todavía esta restringida, a la manipulación de los objetos, o sobre situaciones concretas que conoce de antemano en los cuales los profesores no tomamos en cuenta y al desarrollar nuestros contenidos queremos que actúen o realicen operaciones formales sin haber llegado a éstas.

## PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR LA CONSTRUCCIÓN DE LA ARITMÉTICA A PARTIR DEL JUEGO.

Considerando los principios didácticos mencionados anteriormente es indispensable que el maestro, conozca el desarrollo cognitivo del alumno. Debe tener un conocimiento de la etapa en que se encuentra el alumno para conseguir su interés por la materia. Se sugiere una serie de estrategias didácticas aplicables para la enseñanza de esta asignatura, bajo la teoría del constructivismo.

- El maestro debe tomar una actitud receptiva ante la matemática informal del niño esto permitirá que se rompa la barrera entre los niños y el maestro.
- En todas las operaciones se debe dejar al niño que descubra sus propios procedimientos, técnicas, y evitar que el maestro les de los procedimientos a seguir.

Las operaciones son razonables y los niños pueden emplear su habilidad informal para descubrir como resolver problemas de cálculo. Como menciona Kamii (1989), al inventar sus propios procedimientos construyen una base sólida a futuros aprendizajes, y además debe de animarse a los niños para que lleguen a descubrir la verdad mediante el debate en lugar de hacerlo con premios y castigos.

Los niños no aprenden mejor simplemente porque se les diga o se les muestre como hacer algo los alumnos aprenden cuando tienen la oportunidad de explorar y emplear diversas maneras de hacer las cosas.

Otras estrategias como explica Baroody (1988), son las técnicas de la aritmética mental y el cálculo mental, indispensable para llegar a las respuestas exactas o hacer cálculos aproximados (estimaciones), ya que ayuda a la estimulación del pensamiento matemático, involucra a los niños a pensar y a resolver problemas de una manera más flexible.

- Debe darse la discusión en grupos pequeños Cobb(1985), donde los niños pueden compartir preguntas, descubrimientos y estrategias, cuando un niño enseña a otro niño se logra un aliciente para aprender, cuando se preguntan ellos mismos sobre el trabajo realizado se puede obtener una mejor comprensión, hacer que el niño participe activamente es esencial para el aprendizaje significativo, para alcanzar una participación activa se debe utilizar el juego, ya que éstos motivan, y logran tener una retroalimentación inmediata entre los compañeros.

Es importante que el maestro plantee y explique a los niños el tema a tratar y los juegos que puedan apoyarlo, para que los alumnos escogan el que más les guste.

Cada una de las estrategias estará presentada de la siguiente manera:

**NOMBRE:** El nombre que lleva el juego.

**PROPÓSITO :** En donde se plantea el objetivo específico, y la aplicación con el tema del programa.

**MATERIAL:** En donde se presenta lo que es necesario para llevarlo a cabo.

**PARTICIPACIONES:** El número de jugadores (niños) para alcanzar el propósito del juego.

**PROCEDIMIENTO:** Como se lleva a cabo el juego, cabe mencionar que los juegos pueden adaptarse a las necesidades o intereses del grupo sin alterar sus principios básicos.

**NOTA:** Los siguientes juegos presentados en este manual, fueron recopilados de los libros elaborados por Kamii y Baroody.

Sugerencias didácticas para la enseñanza de las matemáticas.

**NOMBRE:** 101.

**PROPÓSITO:** Aproximar el resultado de algunas operaciones, como la adición y la sustracción, calculando mentalmente, esta técnica se puede aplicar en el bloque, los números, sus relaciones y sus operaciones específicas en la lectura y escritura, antecesor y sucesor de un número.

**MATERIAL:** -12 fichas.

-Baraja de 54 cartas que se detallan en la Figura 1.

**PARTICIPANTES:** 3 participantes.

**PROCEDIMIENTO:** Se reparten tres cartas a cada jugador. El resto de las cartas forman el montón para pillar, que permanece en medio de la mesa.

<u>Número o instrucción es la carta.....</u>	<u>Número de tarjeta.....</u>
	<u>101.....</u>
1 a 9 (3 de cada	27 tarjetas
2 a 9 (3 de cada	
10	6 tarjetas
99	
101	5 tarjetas
-10	12 tarjetas
50	2 tarjetas
Invertir	4 tarjetas
Pasar	4 tarjetas
Jugar dos veces	2 tarjetas

Figura 1.

El primer jugador hecha una carta anunciando su valor (9, por ejemplo). Luego pilla una carta del montón para reemplazar la que ha tirado. Cada uno de los siguientes jugadores hecha una carta (un 5 por ejemplo), anunciando el total acumulado (14 en este caso ) y reemplaza la carta que ha echado con otra pillada del montón. De esta manera cada jugador siempre tiene tres cartas.

La partida continua y la persona que llega a 101 o más pierde el turno. Si los jugadores deciden dar tres fichas a cada jugador al principio de la partida la primera persona que cada jugador que pierde un turno tiene que dar una ficha. Pierde la partida la primera persona que se queda sin fichas.

**MODIFICACIONES:** Una modificación consiste en convertir este juego en un juego de sustracción, la partida comienza con 101 y el objetivo del juego es no ser el primero en alcanzar 0. Las cartas con -10 se convierten en cartas con +10.

**NOMBRE:** Adelante y Atras.

**PROPÓSITO:** Aplicar sus conocimientos aritméticos y su conocimiento en la resolución de operaciones éste se aplica en el tema Planteamiento y resolución de problemas que implican dos o más operaciones con números naturales.

**MATERIAL:** -Tablero. Figura 2.

-Tres fichas del mismo color para cada jugador.

-Tres dados de un color y uno de un color diferente.

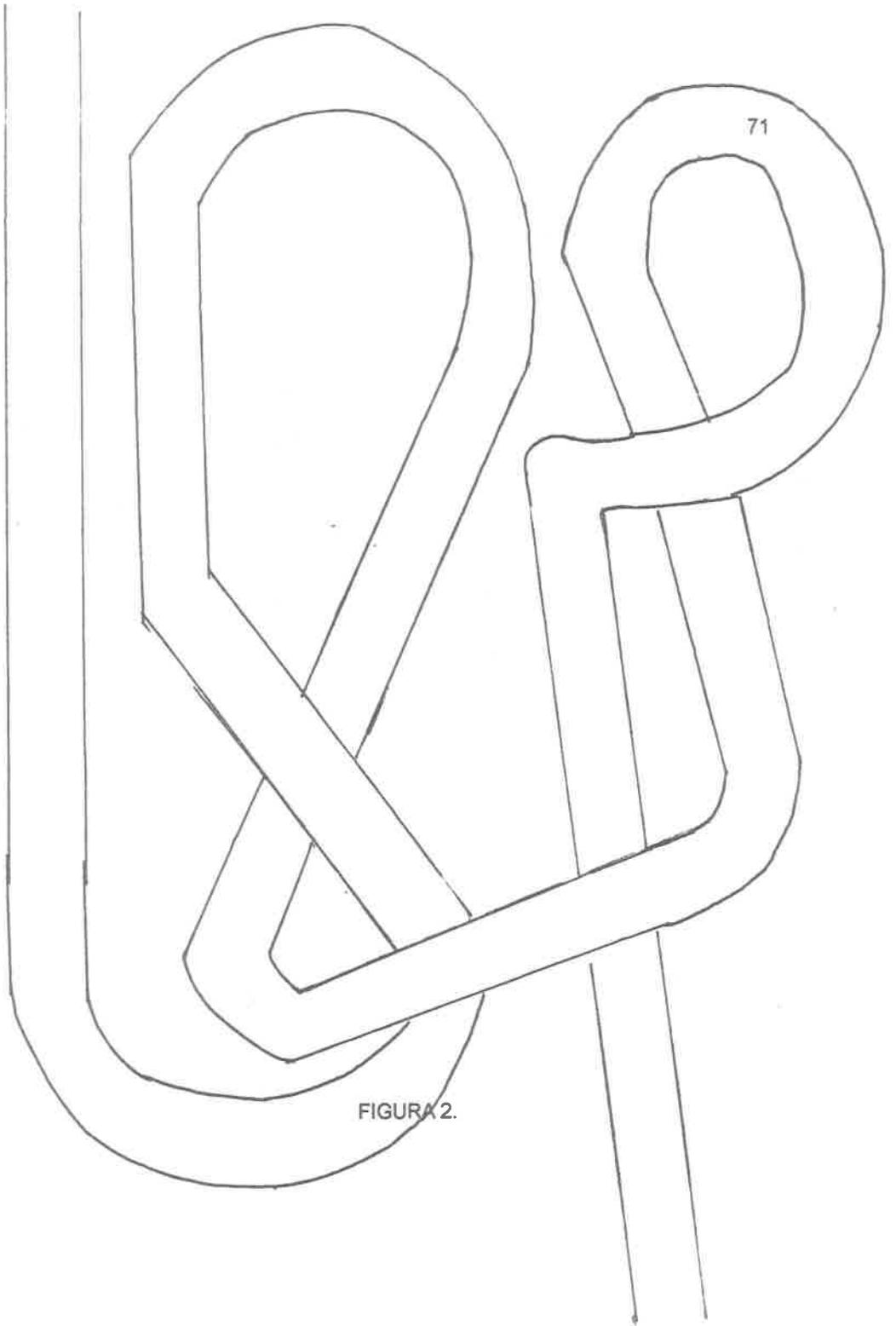


FIGURA 2.

**PARTICIPANTES:** Dos o tres participante.

**PROCEDIMIENTO:** Por turnos, los jugadores tiran los tres dados. Los dos números de los dados del mismo color se suman y el número del tercer dado se resta. Si el número obtenido es mayor que cero, el jugador avanza tantas casillas como indique el número. Si el número es menor que cero el jugador se mueve hacia atrás tantas casillas como el que indique el número. La primera persona que llega a la meta es el ganador.

Los jugadores pueden escoger la ficha que quieren mover, pero no pueden mover más de una ficha durante un turno.

**NOMBRE:** Salto de la rana.

**PROPÓSITO:** Conocer y desarrollar la característica de un número par, el cual es exactamente entre dos y el de un número impar el cuál no es exactamente divisible por dos, este juego se aplica para descomponer en números primos, y encontrar así, el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor.

**MATERIAL:** -Tablero.

-Una ficha.

-Dos dados de diez o doce caras.

**PARTICIPANTES:** De dos a cuatro.

**PROCEDIMIENTO:** Por turnos, los jugadores tiran los dados. Si el total es un número par, el jugador avanza tantas casillas como indique la mitad de este total.

(Por ejemplo, si sale 6 y un 8, el jugador avanza 7 casillas). Si el total obtenido es un número impar, el jugador no mueve. Gana la partida la persona que llega a la meta.

El total de 13 de buena suerte y el jugador puede avanzar 13 casillas.

**NOMBRE:** Veinte en línea.

**PROPOSITO:** Efectuar adiciones de números enteros, utilizando el número perdido para obtener un total de 20, se maneja las líneas verticales y horizontales, se aplica en la resolución de problemas mediante la suma.

**MATERIAL:** - 54 fichas normales de dominó pueden taparse con números escritos etiquetas adhesivas. Figura 3.

-45 fichas de juego.

**PARTICIPANTES:** De dos a cuatro.

**PROCEDIMIENTO:** Todas las fichas de dominó se colocan boca abajo sobre la mesa y cada jugador toma cinco de ellas. Para empezar la partida se coloca una ficha de dominó boca arriba en el centro de la mesa. Los jugadores también se reparten las 45 fichas de juego.

Por tanto los jugadores tratan de hacer un total de 20 colocando una ficha de dominó al lado de otra que ya esté en la mesa, horizontal o en vertical, como se muestra en la Figura 4. Después de colocar una ficha de dominó, cada jugador toma otra del montón para volver a tener cinco. Cuando un jugador totaliza 20, cierra la línea con una ficha, como puede verse en la Figura 4.

0-1 0-2 0-3 0-4 0-5 0-6 0-7 0-8 0-9 (9 dominós)

1-1 1-2 1-3 1-4 1-5 1-6 1-7 1-8 1-9 (9 dominós)

2-2 2-3 2-4 2-5 2-6 2-7 2-8 2-9 (8 dominós)

3-3 3-4 3-5 3-6 3-7 3-8 3-9 (7 dominós)

4-4 4-5 4-6 4-7 4-8 4-9 (6 dominós)

5-5 5-6 5-7 5-8 5-9 (5 dominós)

6-6 6-7 6-8 6-9 (4 dominós)

7-7 7-8 7-9 (3 dominós)

8-8 8-9 (2 dominós)

9-9(1 dominó)

54 dominós

Figura 3.

NOTA: Siempre es conveniente subrayar los seis y los nueve como se indica en la Figura.

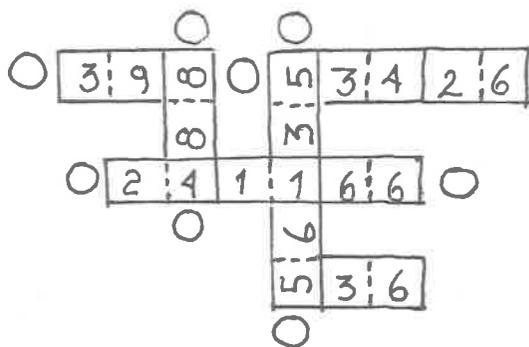


Figura 4

**NOMBRE:** El juego del Banquero.

**PROPÓSITO:** Resolver problemas en los que se combinan dos o más operaciones aritméticas.

**MATERIAL:** - 200 fichas (garbanzos, botones).

- Dos dados.

- Bote.

**PARTICIPANTES:** Tres.

**PROCEDIMIENTOS:** Un jugador es nombrado primer banquero y todas las fichas se reparten entre todos los jugadores (incluyendo el banquero).

Todos los jugadores, salvo el banquero, colocan en el bote una cantidad acordada previamente y que sea superior a 1 e inferior a 10 (por ejemplo 6). El banquero pone una cantidad igual al total puesto por todos los otros jugadores ( $3 \times 6$ ).

El banquero tira los dados. Si saca doble o un total de 3 u 11, se queda con todo el bote. Si saca un total de 5 o 9, los restantes jugadores se reparten el bote (por ejemplo,  $36/3=12$ ). Si saca cualquier otro total (4, 6, 7, 8 o 10) nadie gana y el banquero tira dados otra vez.

Gana la primera persona que consigue acumular 100 fichas.

**NOMBRE:** No me lo creo.

**PROPÓSITO:** Comprobar que el múltiplo de un número es el que contiene exactamente, una o varias veces otro número, es decir que puede ser dividido por el número sin que haya residuo, aplicarse en los múltiplos de un número, el mínimo común múltiplo.

**MATERIAL:** -40 cartas (cuatro cartas con cada uno de los diez números siguientes o múltiplos de cualquier otro número).

3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 y 30

4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36 y 40

**PARTICIPANTES:** De dos a cinco.

**PROCEDIMIENTO:** Las 40 cartas se reparten entre todos los jugadores si se trata de múltiplos de 3, el primer jugador coloca un 3 en medio de la mesa, boca abajo, diciendo "Tres". A continuación, el siguiente jugador coloca un 6 encima del 3, también boca abajo, diciendo "Seis", el tercer jugador continua con un 9, diciendo "Nueve". El jugador que no tenga la carta necesaria tratará de sustituirla por otra esperando que nadie se dé cuenta del engaño.

Si uno de los participantes piensa que un jugador ha colocado una carta distinta a la anunciada dice ¡ no me lo creo !. Si la duda se confirma, la persona pillada debe quedarse con todas las cartas de la mesa y añadirlas a su mano. Si la duda no es confirmada, el es acusador quien se queda con todas las cartas. Gana el que se queda sin cartas.

**NOMBRE:** ¡Saludo!

**PROPÓSITO:** Desarrolle la capacidad de anticipar y verificar resultado, aplicarse en la resolución de operaciones implique la división y la multiplicación.

**MATERIAL:** - 40 cartas normales (1 al 40).

**PARTICIPANTES:** Tres jugadores.

**PROCEDIMIENTOS:** Las cartas se reparten entre dos de los tres jugadores. Los dos jugadores que tienen las cartas se sientan uno frente al otro y sostienen su montón

de cartas boca abajo. Simultáneamente los dos jugadores toman la carta superior de su montón respectiva y dicen ¡Saludo! Mientras sostienen la carta cerca de la cara de manera que solo puedan ver la carta de la otra persona.

El tercer jugador anunciando el producto de los dos números destapados (por ejemplo 40). Los otros dos jugadores tratan de deducir el número de su propia carta dividiendo el producto tratan de deducir el número de la carta que sostienen su contrario. La persona que dice en primer lugar el número correcto se queda con las dos cartas. Gana el jugador que tiene más cartas el final.

**NOMBRE:** El juego de las areas.

**PROPÓSITO:** Resuelva problemas que impliquen el uso de medidas (áreas), que se puede aplicar en la identificación de formas geométricas (regulares e irregulares), el cálculo de área, perímetro y la construcción de figuras a escala.

**MATERIAL:** - Dos conjuntos de bloques de rompecabezas. Figura 5.

- Papel y lápiz.

**PARTICIPANTES:** Dos.

**PROCEDIMIENTO:** Cada jugador toma un conjunto de nueve bloques. El objetivo del juego es colocar la ultima pieza que complete un cuadrado de  $7 \times 7$ . El primer jugador coloca sobre la mesa uno cualquiera de sus bloques. Por turnos, los jugadores van colocando bloques uno por uno. Para que un bloque se pueda colocar, la longitud de

los lados de un bloque que ya esté sobre la mesa. En cada partida, la persona que completa el cuadrado de  $7 \times 7$  consigue 49 puntos y el otro no consigue ninguno.

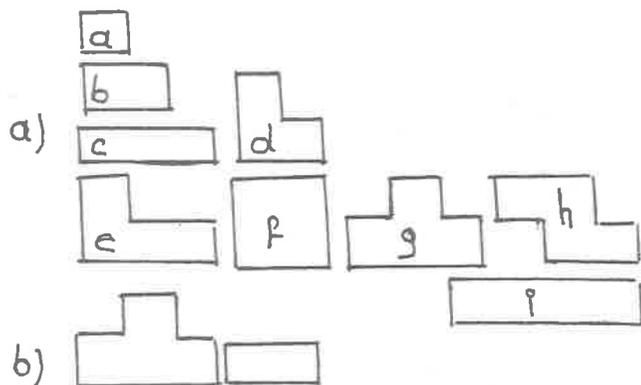


Figura 5.

**NOMBRE:** El Multigato.

**PROPÓSITO:** Desarrolle la habilidad para estimar y calcular mentalmente el resultado de una multiplicación, mediante diversos procedimientos, se aplica en la resolución de operaciones básicas.

**MATERIAL:** - Tablero 55 casillas. Figura 6.

- Tablero con dos gatos. Figura 7.
- Un dado.
- Una ficha de juego para cada jugador.

- 168 fichas o más.

**PARTICIPANTES:** De dos a seis.

**PROCEDIMIENTO:** Por turnos los jugadores tiran el dado y mueven su ficha el número de casillas correspondientes. Los números de la casilla a la que va a parar la ficha se multiplican (por ejemplo 6x6), y se pone una ficha normal en el triángulo pertinente (36) del tablero de puntuación del jugador. Gana el primer jugador que cubre completamente los dos gatos.

Figura 6.

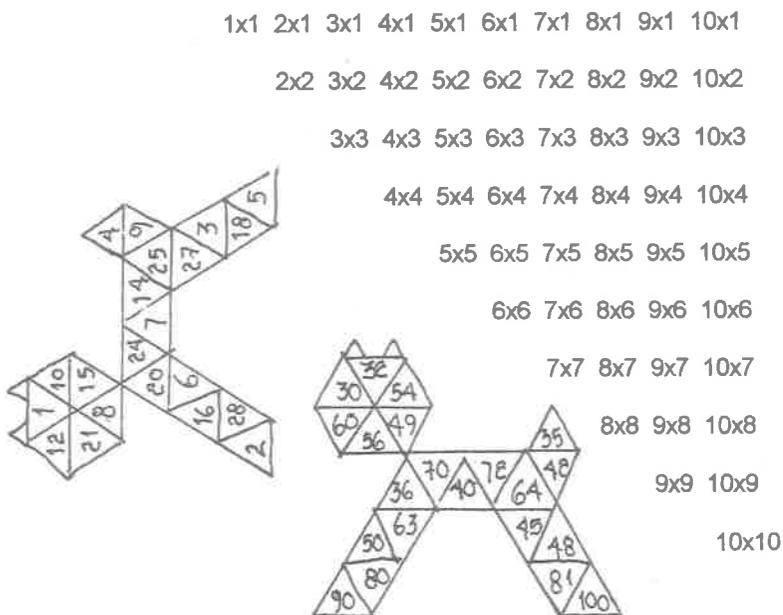


Figura 7.

**NOMBRE:** Tribulación.

**PROPÓSITO:** Resolver problemas en los que se combinen dos o más operaciones aritméticas, se aplica en la resolución de problemas que impliquen dos o más operaciones con números.

**MATERIAL:** - 50 cartas con los números del 1 al 50.

- 49 fichas de juego que contengan los números del 1 al 8 en las siguientes cantidades:

Número	Cantidad	Número	Cantidad
1	5	5	6
2	6	6	10
3	6	7	5
4	6	8	5

**PARTICIPACIONES:** Dos a cuatro.

**PROCEDIMIENTO:** Las fichas de juego se mezclan al azar y se disponen en una matriz de 7x7 como se muestra en la Figura 8. Los números pueden orientarse en direcciones diferentes.

El primer jugador pillá una carta, anunciada el número que continúe y la coloca de manera que todos los jugadores la puedan ver. Mirando todas las fichas en silencio, los jugadores intentan encontrar tres números seguidos que produzcan el número de

la carta los primeros dos números se multiplican entre sí y a continuación se suma o se resta el tercer número para conseguir el número de la carta. Los tres números deben estar alineados verticalmente, horizontalmente o en diagonal en cualquier dirección. Los seis y los nueves son intercambiables.

La primera persona que encuentra una combinación correcta lo anuncia y se queda con la carta, siempre y cuando pueda probar que su cálculo es correcto. Gana la persona que se queda con más cartas al final.

NOMBRE: Tigo.

PROPOSITO: Resolver problemas en los que se combinan dos o más operaciones aritméticas, se aplica en la resolución y planteamiento de problemas que impliquen dos o más operaciones con números naturales.

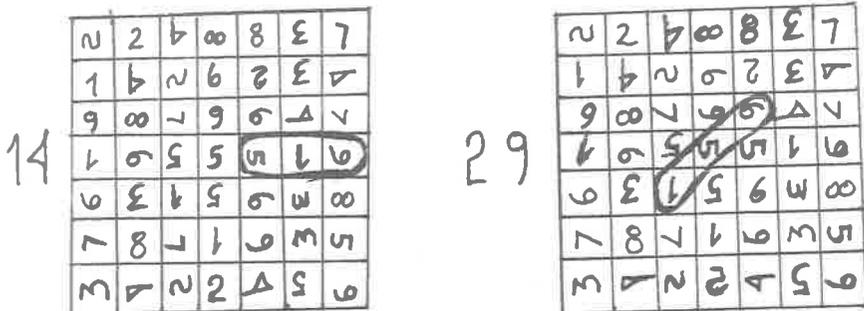


Figura 8.

MATERIAL: - Tres dados.

- 20 fichas.

- Tablero Figura 9.

PARTICIPANTES: De dos a cinco.

PROCEDIMIENTO: Los jugadores se reparten las fichas, el primer jugador tira los tres dados y tiene que utilizar los tres números que saque con cualquier operación (u operaciones), para conseguir uno de los números del tablero y cubrirlo con una ficha.

Cuando un jugador tira los dados y no puede hacer un número que se pueda cubrir, debe pasar el turno. Si otros jugadores descubren una manera de cubrir un número, el primero en anunciarlo puede colocar una ficha sobre el número en cuestión. Gana el jugador que coloca primero todas sus fichas.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	15	16	18
20	24	25	30	36

Figura 9.

**NOMBRE:** Vuelta al mundo.

**PROPÓSITO:** Desarrolle la habilidad para estimar y calcular mentalmente problemas de multiplicación, se aplica en la resolución y planteamiento de problemas que se puede variar con otra operación básica.

**MATERIAL:** - Tarjetas con problemas seleccionados.

**PARTICIPANTES:** Todo el grupo.

**PROCEDIMIENTO:** Compiten dos niños a la vez. El niño A y el niño B se ponen de pie para competir en primer lugar y cuando se les muestra una tarjeta con un problema, cada uno intenta decir el producto antes que el otro. Si gana A, A se coloca al lado de C y B se sienta. A y C se ponen de pie para la siguiente jugada. Si entonces gana C, C se coloca al lado de D para competir con él.

Cuando A consigue derrotar a cada uno de sus adversarios hasta el final, se dice que él ha conseguido "dar la vuelta al mundo".

**NOMBRE:** Treinta en raya.

**PROPÓSITO:** Aproximar el resultado de la suma en forma mental, se aplica en la resolución de operaciones con números naturales.

**MATERIAL:** - Pizarrón.

- Gises de diferente color.

**PARTICIPANTES:** Todos los alumnos del grupo.

**PROCEDIMIENTO:** La clase se divide en dos equipos. Se dibuja en la pizarrón un cuadrado en raya, ver Figura 10. Los niños escriben números en los espacios por turnos. Cada equipo trata de ser el primero en hacer 30, usando solo cinco números como los siguientes; 4, 6, 8, 10 y 12 que están a disposición del equipo A, y 5, 7, 9, 11 y 13 que están a disposición del equipo B, consultan entre sí antes de ir al pizarrón y escriben el número que hayan decidido. Un equipo tiene que hacer 30 colocando tres de sus propios números en una fila vertical, horizontal o diagonal. Los números ya utilizados se tachan de estar y dejan de estar disponibles. La Figura 10 ilustra una partida.

**MODIFICACIONES:** 45 en raya 10, 12, 14, 16 y 18 el equipo A y los números 11, 13, 15, 17 t 19 para el equipo B. 55 en raya 16, 18, 20, 22 y 24 disponibles para el equipo A y los números 17, 19, 21, 23 y 25 disponibles para el equipo B.

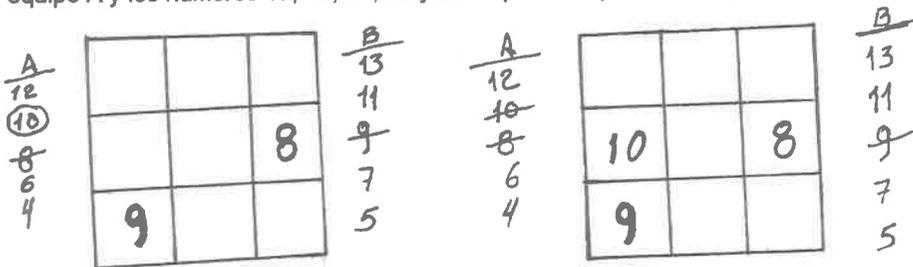


Figura 10.

## CONCLUSIONES.

Todos los estudiantes necesitan una buena base de conocimientos, comprensión habilidad y predisposición aritmética para continuar aprendiendo las matemáticas.

El propósito de la aritmética se relaciona con la aplicación en su vida diaria, esa es su utilidad.

Para conducir a los alumnos en el aprendizaje de esta el maestro debe conocer la etapa en que se encuentra el niño, así obtendrá buen desarrollo del tema y comprender el límite de éste. Por lo tanto debe partir del conocimiento informal, evitar el premio o castigo como una línea a seguir para detener una copia verdadera, ésta fomentará el desarrollo de su autonomía, cuando los alumnos alcancen a comprender, que se encuentra placer por el aprendizaje.

El maestro debe proponer unas matemáticas agradables y significativas a los niños, para ellos se recomienda el uso de los juegos y cálculo mental.

Todos los juegos representan una especie de ejercicio que permite al niño adaptarse a situaciones que volverá a encontrarse en su vida posterior.

Es recomendable que diariamente se destine un tiempo para plantear a los alumnos ejercicios de cálculo mental. Al resolver mentalmente una operación los alumnos pueden aplicar sus propios procedimientos, para llegar al resultado.

Es importante que al terminar cada ejercicio el grupo exponga los procedimientos para resolverlo.

Entre las limitaciones que se encuentran en el aprendizaje de la aritmética, debe a la disposición y motivación del maestro hacia la asignatura, el manejo es en forma memorístico (repetitivo), sin preocuparse por lograr un aprendizaje significativo.

Otros maestros conducen, guían estimulan al niño a llegar al aprendizaje mediante el descubrimiento, utilizando el método y material adecuado pero no se difunde más allá de su salón de clases.

También la falta de actualización, por falta de tiempo ya que la mayoría trabaja ambos turnos, o por falta de interés, para ello se sugiere que se impartan cursos talleres en su propia escuela en donde se involucre al maestro a partir de sugerencias didácticas (juego) como los ya mencionados.

**BIBLIOGRAFÍA.**

ARDILLA, R. Psicología del aprendizaje. Editorial. Siglo XXI, México, 1982.

BAROODY, A. El pensamiento matemático en el niño. Editorial. Visor, Madrid, 1988.

DEVAL, JUAN. "LA TEORÍA DE PIAGET". "EL MECANISMO DEL DESARROLLO"; "LAS OPERACIONES CONCRETAS" EN: EL DESARROLLO HUMANO. Madrid, Editorial. Siglo XXI, 1994, págs. 64-66; 119-134; 322-338.

FRANCÉS FLOUR. Las matemáticas en la escuela primaria. Editorial. Troquel, Buenos Aires, 1969.

G. CLAUSS H. HIEBCH. Psicología del niño escolar. México, Editorial. Grijalbo, 1984.

JEAN PIAGET. Seis estudios de Psicología. Editorial Ariel. S.A. Barcelona México. 1983

JONH L. PHILLIPS JR. Los orígenes del intelecto según Piaget. Editorial Fontanella, Barcelona 1977.

KAMII C. El niño reinventa la aritmética II. Editorial. Visor, 1985.

KAMII C. El niño reinventa la aritmética III. Editorial. Visor, 1985.

LOUIS NOT. Las pedagogías del conocimiento. Editorial. F. C.E., México 1979.

MAIER, H. Tres teorías sobre el desarrollo del niño. Argentina. Editores, 1979. Págs. 90-167.

PIAGET. Desarrollo y aprendizaje. Págs. 23-47.

S.E.P. Avance programático Quinto grado. México, 1994.

S.E.P. El plan y programas de estudio de educación básica primaria. México, 1993.

S.E.P. Libro para el alumno. Matemáticas Quinto grado, México, 1995.

S.E.P. Libro para el maestro. Matemáticas Quinto grado, México, 1994.