



**UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO A.C.**



**ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE PEDAGOGÍA**

**“ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS EN EL NIVEL PRIMARIA”**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN PEDAGOGÍA**

**PRESENTA:**

**JESÚS ALBERTO HERNÁNDEZ SÁNCHEZ**

**ASESOR DE TESIS:**

**LIC. ESMERALDA PATRICIA ZAMUDIO RAMÍREZ**

**VILLAHERMOSA TABASCO, 2008**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	Páginas
<b>Introducción</b> .....	1
<b>CAPITULO I “Visión del proceso de aprendizaje”</b> .....	5
1.1 El proceso de aprendizaje y las teorías educativas .....	5
1.2 Enfoques teóricos sobre el aprendizaje.....	7
1.2.1 Aprendizaje desde el punto de vista conductista.....	7
1.2.2 Aprendizaje desde el punto de vista cognoscitivista.....	9
1.3 ¿Que son las estrategias de aprendizaje?.....	11
1.4 Definición de docente.....	12
1.4.1 Perfil del docente en educación primaria.....	13
1.4.2 Rol del docente.....	14
1.5 Definición de alumno.....	15
1.5.1 El alumno, y su desarrollo psicológico durante los años intermedios de la Primaria.....	16
1.5.2 Ritmo de crecimiento físico de los niños en años intermedios de primaria.....	16
1.5.3 Logro del dominio y destreza de las habilidades motoras en los niños de Primaria.....	17
1.5.4 Cambios en la motivación durante los años de primaria.....	17
1.5.5 Desarrollo de las relaciones sociales y personales de los niños de primaria Intermedia.....	19
1.5.6 Desarrollo cognoscitivo en los años intermedios de primaria.....	19
1.5.7 Desarrollo del lenguaje durante la niñez intermedia.....	20
<b>CAPITULO II “Aprendizaje de las Matemáticas”</b>	
2.1 Desarrollo cognoscitivo según: Piaget.....	21
2.2 Etapas cognoscitivas del desarrollo .....	23
2.3 Concepto de las matemáticas .....	25
2.4 Explicación de la teoría del aprendizaje de las matemáticas: <b>Piaget</b> .....	26

2.5 ¿Que es el número?-----	32
2.5.1 Clasificación-----	33
2.5.2 Seriación (transitividad y reciprocidad) -----	34
2.5.3 Correspondencia-----	37
2.6 Construcción del concepto de número en el niño-----	38
2.6.1 Psicogènesis de la clasificación -----	39
2.6.2 Psicogènesis de la seriación-----	42
2.6.3 Psicogènesis de correspondencia y conservación de la cantidad-----	45
2.7 Las matemáticas como herramientas para resolver problemas.-----	49

### **CAPITULO III “Estrategias de aprendizaje en las matemáticas”**

3.1 Estrategias de aprendizaje: <b>Definición y Clasificación</b> -----	52
3.2 Capacidades para el aprendizaje de las matemáticas: <b>Piaget</b> -----	67
3.3 El material didáctico en la enseñanza de las matemáticas-----	61

### **CAPITULO IV “Protocolo de investigación de las estrategias de aprendizaje”**

4.1 Delimitación del tema -----	73
4.2 Planteamiento del problema-----	73
4.3 Justificación-----	74
4.4 Objetivo general-----	75
4.5 Objetivos específicos-----	75
4.6 Hipótesis-----	75
4.7 Marco teórico-----	75

### **CAPITULO V “Generalidades del medio de la investigación”**

5.1 Antecedentes históricos de la escuela primaria “Profr. Marcos Gutiérrez”-----	79
5.1.1 Misión-----	80
5.1.2 Visión-----	80
5.1.3 Administrativo-----	81
5.1.4 Estructura organizacional-----	81

5.2	Diseño de investigación-----	82
5.2.1	Universo	
5.2.2	Población	
5.2.3	Muestra	
5.2.4	Tipo de muestreo	
5.2.5	Encuesta-----	83
5.2.6	Entrevista-----	85
5.3	Resultados	
5.3.1	Encuesta (cuantitativos y cualitativos) -----	86
5.3.2	Entrevista-----	104
	Conclusiones-----	108
	Bibliografía-----	113
Anexos: 1.	Glosario-----	115
2.	Ejemplos de fichas didácticas-----	116

## INTRODUCCIÓN

Numerosos estudios sobre el aprendizaje y la enseñanza han demostrado que los niños no son simplemente receptores que acumulan la información que le dan los adultos, sino que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas.

Desde esta perspectiva, las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que ellos recrean y que evoluciona frente a la necesidad de resolver problemas.

Pero es un hecho el problema que atravesamos con el aprendizaje de las matemáticas en general, se ha comprobado que nuestros alumnos siguen creciendo en un ambiente académico donde los docentes, en todos los niveles, son casi la única fuente de información, debido a la falta de costumbre y de utilizar textos para el estudio de las diferentes materias. Asimismo, los exámenes están generalmente asignados con base en métodos de evaluación donde solo un pequeño porcentaje de alumnos recibe la nota de aprobación y el resto cae en el otro extremo de la curva de distribución (curvas de gauss), como si éste comportamiento fuera el fenómeno normal a esperar. Como resultado de ello, los estudiantes operan en un ambiente donde la excelencia es la excepción y ella es juzgada en función a una base de datos adquirida o memorizada.

Por lo expuesto anteriormente nos preguntamos ¿Por qué esa tendencia a la memorización y a la repetición? ¿Debería continuar el alumno con su aprendizaje conductista en los momentos actuales en los que hay nuevas teorías acerca del aprendizaje? ¿Es que acaso no será necesario que enseñemos al estudiante a pensar y actuar desarrollando su independencia y creatividad? Desde luego que para lograr dicho propósito, es necesario incursionar en las nuevas tendencias pedagógicas para el enriquecimiento del proceso educativo.

Las ventajas que presentan estas nuevas tendencias pedagógicas están ampliamente probadas en todo el mundo. Parecería ser que no hay enseñanza que no pueda enmarcarse en algunos de los enfoques modernos que reclaman una transformación del proceso enseñanza- aprendizaje, ubicándolo en las dimensiones de tiempo, espacio y movimiento, cuyo propósito es la formación

integral del educando, con una selección de contenidos que garanticen dicha formación, donde la relación de la teoría y la práctica debe ser efectiva para la construcción del conocimiento en el marco de posibles alternativas, con la introducción en el proceso educativo de métodos activos de enseñanzas aprendizaje que puedan favorecer el mismo. Hagamos mención de los desalentadores resultados por lo que en este nuevo milenio las nuevas tecnologías de la información, unidas a otros cambios sociales y culturales, están dando lugar a una nueva cultura de aprendizaje, donde existe la necesidad de que los alumnos adquieran no solo el conjunto de conocimientos ya elaborados que constituye la cultura y la ciencia de nuestra sociedad, si no también y de modo muy especial que adquieran habilidades y estrategias que le permitan aprender por mi mismos nuevos conocimientos.

Es así como surgió uno de los vehículos más accesibles para llevar a los estudiantes a aprender a aprender, en la solución de problemas. Es grande el impacto de esta nueva metodología en la educación matemática.

A continuación menciono las dos importantes alternativas metodológicas que tienen actualidad y gran repercusión en la enseñanza de las matemáticas:

- La resolución de problemas por medio de las estrategias de aprendizaje.
- El juego en la educación.

Con los resultados obtenidos en la prueba PISA de la organización, Andrea Shleicher, advirtió que el nivel educativo es tan deficiente que los jóvenes mexicanos confunden creencias populares con evidencias científicas por lo que nos ubicaron en la penúltima posición lo que impacta el desarrollo del país pues las sociedades que dominan conceptos de este tipo pueden ser hasta cinco veces mas productivas.

Tenemos que, de acuerdo con los resultados de la Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares 2007 (ENLACE), el nivel de conocimiento y aprendizaje de los niños de primaria y secundaria en español y matemáticas es “insuficiente y elemental”.

En cerca de 8 millones de alumnos de los poco más de 10 millones que evaluó la Secretaría de Educación Pública (SEP), según resultados de la Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares (ENLACE).

La prueba indica que 77.7% (6 millones 634 mil estudiantes) de primaria obtuvieron un desempeño de “insuficiente a elemental” en matemáticas,

mientras en español la proporción de quienes salen en ese “grupo” de calificación es 75.4% (6.4 millones alumnos).

Según el reporte de ENLACE sólo 8 mil jóvenes (0.5%) de alumnos tuvo un examen “excelente” en matemáticas; y apenas 1%, calificación “perfecta” en español.

Los desempeños más bajos se presentaron en Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, **Tabasco** y Zacatecas.

Por lo anteriormente señalado, en la presente tesis se hacen mención de cinco capítulos para desglosar paso a paso la problemática que se presenta; y así, lograr nuestros objetivos

El capítulo I manifiesta la visión que se tiene de la teoría psicopedagógica de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica, el cual se maneja partiendo de lo general a lo particular, esto con el fin de guiar al lector.

El capítulo II esta enfocado en desglosar las etapas de aprendizaje paso a paso desde el punto de vista del psicólogo (Piaget) así como la explicación sobre la teoría y más adelante del conocimiento de las matemáticas en el niño al usarla como herramienta para resolver problemas.

El capítulo III nos enfoca en el conocimiento de las estrategias de aprendizaje y las capacidades que según Piaget deben manejarse para lograr aprender las matemáticas; también, nos muestra los diferentes materiales didácticos a utilizar en la enseñanza de esta materia tan importante para el niño.

En el capítulo IV nos presenta el “**protocolo de investigación**” de las estrategias de aprendizaje. El cual nos menciona a grandes rasgos la problemática que nos aqueja mencionando la delimitación del tema, el planteamiento del problema, partiendo de lo general a lo particular, así como la delimitación, justificación objetivos general y específico, hipótesis y marco teórico, todo esto con el fin de alcanzar una mejor información.

En el capítulo V hago mención de las generalidades del medio de investigación que contempla información detallada acerca del espacio escogido para este trabajo el cual maneja la misión, visión, administración, estructura organizacional de la institución así como el diseño de investigación conformado por recopilación de datos reflejados en la interpretación de resultados.



Así pues, nuestro principal objetivo es “Identificar y proponer estrategias que logren propiciar el aprendizaje matemático en los alumnos y auxilien al docente en la impartición del conocimiento”.

## CAPITULO I

### VISIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

En el capítulo que verás a continuación se tuvo a bien mencionar la visión del proceso de aprendizaje ya que por la importancia de conocer acerca de este proceso de adquisición de conocimiento así como las diversas teorías que de ésta existen y que son importantes para crear las estrategias necesarias para el logro de un aprendizaje significativo, también nos encontraremos con los requerimientos que se necesitan en un docente. Como son el estar dispuesto en el uso de diferentes métodos, motivar a sus alumnos, diseñar escenarios que faciliten el aprendizaje, entre otros.

Por su parte los alumnos (en su desarrollo psicológico durante sus años en la primaria) sufren de diferentes cambios los cuáles serán en forma gradual en todos los aspectos, y en los cuáles el docente debe apoyarse para diseñar sus estrategias.

#### 1.1 EL PROCESO DE APRENDIZAJE Y LAS TEORÍAS EDUCATIVAS

Las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje.

El propósito de las teorías educativas es el de comprender e identificar estos procesos y a partir de ellos, tratar de describir métodos para que la instrucción sea más efectiva. Es en éste último aspecto en el que principalmente se basa el diseño instruccional, que se fundamenta en identificar cuáles son los métodos que deben ser utilizados en el diseño del proceso de instrucción, y también en determinar en qué *situaciones* estos métodos deben ser usados.

Desde un punto de vista psicológico y pedagógico, se trata de identificar qué elementos de conocimiento intervienen en la enseñanza y cuáles son las condiciones bajo las que es posible el aprendizaje.

Las teorías de aprendizaje desde el punto de vista psicológico han estado asociadas a la realización del método pedagógico en la educación. El escenario en el que se lleva a cabo el proceso educativo determina los métodos y los estímulos con los que se lleva a cabo el aprendizaje. Desde un punto de vista histórico, a grandes rasgos son tres las tendencias educativas que han tenido vigencia a lo largo de la educación: La educación social, la educación liberal y la educación progresista.

En la educación social nos encontramos en una etapa anterior a la existencia de instituciones educativas. En este contexto la educación se puede considerar que es exclusivamente oral y responsabilidad de la familia y de la sociedad que la guarda y la transmite. En esta situación, el proceso de aprendizaje se lleva a cabo en el contexto social y como parte de la integración del individuo en el grupo, éste proceso se realiza día a día a lo largo de su vida.

El modelo clásico de educación, se puede considerar el modelo liberal, basado en La República de Platón, donde ésta se plantea como un proceso disciplinado y exigente. El proceso de aprendizaje se basa en el seguimiento de un currículum estricto donde las materias se presentan en forma de una secuencia lógica que haga más coherente el aprendizaje.

En oposición a éste se puede definir el modelo "progresista", que trata de ayudar al alumno en su proceso educativo de forma que éste sea percibido como un proceso "natural". Éstas teorías tienen origen en el desarrollo de las ideas sociales de Rousseau y que han tenido un gran desarrollo en la segunda mitad del siglo de la mano de John Dewey en EE.UU. y de Jean Piaget en Europa.

Estas tres corrientes pedagógicas se han apoyado generalmente en varias teorías educativas y modelos cognitivos de la mente para la elaboración de las estrategias de aprendizaje.

Desde este punto de vista más orientado a la psicología se pueden distinguir principalmente dos enfoques: el enfoque conductista y el enfoque cognitivista.

## **1.2 ENFOQUES TEÓRICOS SOBRE EL APRENDIZAJE**

El proceso de enseñanza-aprendizaje se ha venido presentando en diversas modalidades durante este siglo. Entre los dos paradigmas centrales sobre la enseñanza y el aprendizaje, la teoría conductista y la teoría cognoscitivista, se ha generado un debate para dar cuenta y explicar como aprenden las personas.

Es pertinente mencionar en estos momentos que ambas teorías surgen de la nada, hay un trasfondo histórico que se remonta a los inicios del pensamiento racional occidental. La divergencia entre la postura platónica y aristotélica acerca del conocimiento se presenta en el siglo XX bajo un nuevo contexto de desarrollo científico y tecnológico.

### **1.2.1 APRENDIZAJE DESDE EL PUNTO DE VISTA CONDUCTISTA**

La educación basada en este paradigma utiliza una serie de criterios que permiten llevar un registro de las conductas adoptadas por los estudiantes a medida que participan en un proceso educativo.

El diseño de objetivos de aprendizaje propuestos en la primera mitad del siglo XX tuvieron gran influencia de las posturas positivistas que se estaban introduciendo desde a finales del siglo XIX. Como todo debía ser comprobable, se creyó que lo único que podía garantizar eso, era justamente que fuera observable, como los fenómenos de la física y de la química. De éste modo, la educación adoptó tal idea e inició una era donde se empezó a ver la necesidad de que los programas curriculares plantearan una serie de objetivos “observables”, y por tanto medibles, que permitieran al docente darse cuenta de que efectivamente su discípulo estaba aprendiendo.

*“El aprendizaje basado en el conductismo se reconoce cuando se observa en el aprendiz un cambio de conducta.”<sup>1</sup>*

Los objetivos de aprendizaje deben contar con tres elementos:

- La conducta del estudiante.
- Las condiciones de actuación.
- El criterio mínimo de aceptación.

*“un rasgo distintivo del conductismo es la equiparación de aprendizaje con conducta”<sup>2</sup>*. Para que se dé el aprendizaje en los estudiantes, dentro del

---

<sup>1</sup> Aprender como aprender; trillas. pp.34

<sup>2</sup> Ídem. pp.35

esquema conductista es importante que no sólo el diseño de objetivos este orientado a ello, sino el mismo diseño instruccional cuente con ciertos elementos básicos como los que se mencionan a continuación:

**1.-** Suficientes estímulos para generar las respuestas esperadas: combinación de conocimiento clásico E-R y condicionamiento operante R-E, donde E= estímulo y R= respuesta. Una cadena de estos constituye el aprendizaje.

**2.-** Un ambiente adecuado: desde este punto de vista el aprendizaje depende más de lo externo del individuo que de lo interno.

En otras palabras, para el conductismo el aprendizaje es iniciado y controlado por el ambiente. B.F. Skinner escribió cuatro lineamientos generales para mejorar la enseñanza basada en principios conductuales:

**1.-** Ser claro acerca de lo que se va a enseñar: tanto el maestro como los alumnos, antes de empezar la sesión de enseñanza aprendizaje, deben tener en cuenta que se espera que aprendan estos últimos.

**2.-** Enseñar primero lo primero: debe seguirse un orden en la presentación de estímulos y también debe esperarse que primero se aprendan los aspectos más sencillos y después los más complejos de modo que los primeros estén incluidos en ellos.

**3.-** Evitar que todos los estudiantes avancen esencialmente al mismo ritmo: esto tiene que ver con el hecho de que puede esperarse que no todos respondan del mismo modo, ya que cada uno de los estudiantes que entran a la escuela proviene de ambientes distintos. Además los estudiantes poseen diversos intereses y aptitudes. La instrucción programada ayuda a mantener esto bajo control.

**4.-** Programar los temas: esto implica que el docente requiere hacer una planeación instruccional específica de modo que pueda orientar al estudiante paso por paso en la adquisición de aprendizajes. La instrucción programada requiere del diseño de un "conjunto de materiales instructivos que los estudiantes pueden usar para que se enseñen a sí mismos un tema particular". Bajo este último lineamiento que escribió skiner, podemos observar que el conductismo contempla la posibilidad de que el estudiante aprenda a aprender por su propia cuenta.

Bajo lo expuesto, y con base en los recursos del conductismo de que la psicología educativa ha echado mano, se observa que ha aportado aspectos de gran trascendencia para el campo de la docencia.

Qué estímulos presentar, que reforzamientos dar, que ambientes de aprendizaje ofrecer, etc., son cuestiones que día con día enfrenta el profesor para que los estudiantes aprendan realmente y encuentren motivación en esta actividad. Por tal razón, el docente que es consciente de la importancia de los estímulos en el aprendizaje, se reconoce a sí mismo como un estímulo más.

### **1.2.2 APRENDIZAJE DESDE EL PUNTO DE VISTA COGNOSCITIVISTA**

Si bien es cierto que, al igual que el conductismo, toma diferentes modalidades, la trascendencia que se le da la posibilidad de explicar lo no observable (la mente) hace al Cognositivismo el punto de incisión de una manera de entender el aprendizaje.

“Esencialmente, esto significa dejar de considerar a aquéllos que aprenden y sus conductas, como productos de estímulos ambientales que reciben y considerarlos como individuos con planes, intenciones, metas, ideas y memorias, emociones que usarán activamente para entender, seleccionar y dar significado a los estímulos y obtener conocimientos de la experiencia”.<sup>3</sup>

El punto de vista cognoscitivista sobre el aprendizaje se orienta a sustentar que todo cambio de conducta tiene un trasfondo interno al sujeto, el cuál incluye aspectos tales como procesos mentales, estados y disposiciones de naturaleza mental.

El sujeto que aprende ya no es un ser pasivo que recibe estímulos y responde a los mismos de manera mecánica, que gran parte de su éxito o fracaso depende de factores externos a él, si no que ahora es concebido como una persona que puede tener logros de aprendizaje en la medida que lo desee y se entrene para ello.

Ahora los docentes se vuelcan a buscar estrategias que permitan que los estudiantes conozcan como operan sus procesos mentales (metacognoscimiento) en la tarea de aprender, para que así puedan optimizar su potencialidad de aprendizaje. El docente ahora trata de diagnosticar que procesos mentales se requieren para la ejecución de tareas y así poder aplicar

---

<sup>3</sup> Psicología educativa. Anita wolfolk.pp41

el correctivo necesario en la fase en la que identifique fallas en los estudiantes. El procesamiento verbal se vuelve una prioridad.

En comparación con el conductismo, el Cognositivismo propone que para que suceda un aprendizaje efectivo en el estudiante, el diseño instruccional debe estar sustentado en los siguientes principios básicos:

- Un estudiante activo mentalmente.
- Lecciones diseñadas con un esquema estratégico.
- Usar estrategias que estimulen y generen estructuras mentales.
- Una participación del maestro jugando el papel mediador más que de informador.
- Uso de estímulos que inviten a pensar.
- Una reorganización previa del contenido que permita generar estructuras con base en los distintos tipos de razonamiento, (inductivo y deductivo).

Una secuencia probable que podría seguirse sería la siguiente:

- 1.- El maestro presenta él o los estímulos (no la información completa)
- 2.- El alumno percibe los estímulos.
- 3.-El maestro genera preguntas, siguiendo una estrategia de la cuál él es consciente, y con base en ella orienta a los estudiantes, ya que de esto depende que la sesión tenga buen término y se logren los aprendizajes propuestos.
- 4.- El alumno participa en una interacción verbal con el maestro y sus compañeros, construyendo o reconstruyendo el conocimiento.
- 5.-Se concluye con una cierta organización de la información.
- 6.-Al final el maestro puede llevar a reflexionar al grupo sobre como pensaron y como llegaron a organizar la información.

10

Este procedimiento puede extenderse tanto como se quiera o repetirse la veces que sea necesario, lo que le da flexibilidad y movilidad son justamente las distintas estrategias que el maestro adapta a su curso; la naturaleza y profundidad con que desea que se aprenda el contenido; la participación activa de los estudiantes, que con diversidad de significados enriquecen el aprendizaje del resto del grupo; y la flexibilidad misma de la mente, que no solo organiza y reorganiza información, si no que también genera nuevas ideas, productos, etc.

### 1.3 ¿QUE SON LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE?

Las estrategias de aprendizaje son actos intencionales, coordinados que consisten en aplicar una serie de métodos y procedimientos que median la información y el sistema cognitivo, con el fin de alcanzar un objetivo de aprendizaje.”

Las estrategias de aprendizaje favorecen la acción de las habilidades encargadas de procesar los datos que llegan al sistema cognitivo, y por tanto, deben enseñarse con base en las habilidades perceptivas”.<sup>4</sup>

Nisbet y schuksmith proponen tres variables en el uso estratégico de los procedimientos de aprendizaje:

-“La naturaleza del objeto sobre el que incide en su acción mediadora-facilitadora”.

-“El grado retransferencia a situaciones de aprendizaje diversas que demuestran poseer”.

-“Su dificultad para ser enseñadas en contextos educativos”.

Con base a estos criterios, los métodos y técnicas de aprendizaje pueden utilizarse estratégicamente para responder, como mínimo, a cuatro tipos distintos de propósito:

- a) Uso estratégico repetitivo
- b) Uso estratégico elaborativo
- c) Uso estratégico organizativo
- d) Uso estratégico regulativo o meta cognitivo.

En este apartado vimos superficialmente las estrategias de aprendizaje solamente para contextualizar y relacionar con la actividad docente. Pero, en el capítulo 3 lo retomamos con mayor profundidad puesto que es nuestro eje central de la presente tesis, y por que las relacionaremos con el aprendizaje de las estrategias.

### 1.4 DEFINICIÓN DE DOCENTE

Tomada en sentido colectivo, esta palabra se aplica a toda una categoría de personal perteneciente a la secretaria de educación nacional (al personal

---

<sup>4</sup> Enciclopedia de ciencias de la educación. pp.779



docente o a los docentes de primero y segundo grado). A veces se opone a educador para insistir en la diferencia entre enseñanza y educación.

En una definición propuesta por la UNESCO la palabra docente designa a todas las personas que, en las escuelas, se ocupan de la educación de los alumnos.

A esta definición, quizás un poco restrictiva, C.V. good propone una más amplia:

- a) "Persona oficialmente encargada de guiar o dirigir las experiencias de los alumnos o De los estudiantes de una institución pública o privada".
- b) "Persona que, gracias a su experiencia rica y excepcional, puede contribuir al crecimiento y desarrollo de otras personas que entran en contacto con ella".
- C) "Persona que instruye a otras"

#### **1.4.1 PERFIL DEL DOCENTE EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

Una persona para ser docente debe de cubrir ciertos requerimientos como los que se mencionan a continuación:

*-Debe tener interés en trabajar con niños pequeños:* la persona que piensa trabajar en contacto estrecho con niños día tras día durante muchas horas debe reunir rasgos especiales. Las exigencias emocionales que se presentan a ese maestro o maestra son enormes.

*- Debe estar dispuesto a desarrollar numerosos métodos:* Siempre debe buscar nuevos caminos para cambiar enfoques y procedimientos, a fin de que la enseñanza sea más atractiva para los pequeños. Esto sería un suplicio para una persona inclinada a la rutina.

Una de las características de los niños pequeños es que el alcance de su atención es relativamente corto. Se aburren pronto. En tales circunstancias se vuelven inquietos y distraídos, lo cuál crea problemas a menudo al maestro. Ello significa que nunca podrá afianzarse bien de ninguna línea de acción.

*-Debe estar dispuesto a enseñar muchas materias:* Aunque es dudoso que alguien pretenda ser igual eficaz o estar del mismo modo interesado en todas las materias, es probable que tenga que enseñarlas todas es evidente que eso

no puede atraer a una persona que prefiere una especialización más bien intensa en uno o dos campos.

- *Debe estar dispuesto a responder exigencias emocionales:* muchos habrán olvidado el tremendo choque emocional que se produce cuando un niño pequeño da el paso del hogar a la escuela. Esa transacción comprende a veces varios años hasta que el niño se adapta del todo. Durante este periodo se espera que el maestro ayude al pequeño a realizar el cambio.

-*Debe ser observador:* Los centros educativos modernos suelen disponer de tales servicios. El maestro tiene que observar especialmente a aquéllos alumnos cuyas necesidades no pueden ser atendidas por los servicios normales del centro educativo. Para poder atender a estos alumnos, el maestro tiene que conocer sus necesidades, los servicios disponibles y las vías de derivación a éstos.

#### **1.4.2 EL ROL DEL DOCENTE**

13

Desde diferentes perspectivas Pedagógicas, Al docente se le ha asignado diversos roles: el de transmisor de conocimientos, el de animador, el de supervisor o guía del proceso de aprendizaje, e incluso el de investigador educativo.

La función del docente consiste en orientar y guiar la actividad mental de sus alumnos, a quienes proporcionará una ayuda pedagógica ajustada a su competencia.

La propuesta educativa considera al niño como el centro del proceso enseñanza-aprendizaje y al docente como guía, facilitador de ese proceso; es decir:

**1.-** Planificará y organizará actividades altamente significativas, contextualizadas en la vida de los niños, adecuadas a sus niveles de comprensión, funcionales y capaces de despertar su motivación.

**2.-** Estimulará a los alumnos para que exploren y experimenten con los objetos, construyan e intercambien ideas con sus compañeros, formulen interrogantes y propongan posibles soluciones.

**3.-** Aplicará estrategias metodológicas centradas en el alumno, acordes con las características de su desarrollo, estilos de aprendizaje, experiencias previas, necesidades e intereses con la finalidad de estimular su capacidad de

análisis, de razonamiento y de solución de problemas, y estimular el disfrute del aprendizaje en la construcción significativa.

**4.-** Reforzará adecuadamente las conductas positivas de los alumnos para incentivar el desarrollo de su autoestima; para sí y para los demás.

**5.-** Desarrollará formas estimulantes de organización con los alumnos en las que favorezcan la iniciativa, la autonomía, el aprendizaje activo, el auto aprendizaje, la autoevaluación grupal, el aprendizaje cooperativo.

**6.-** Se integrará en grupos de trabajo interdisciplinario con sus colegas, apoyados por el director del centro educativo, para compartir experiencias, dificultades y confrontar diferentes puntos de vista, a través de análisis, discusiones y reflexión sobre temas de actividad educativa en particular y otros temas de interés general.

**7.-** Tendrá su mente con actitud positiva y creativa frente a nuevos enfoques pedagógicos, estrategias de enseñanza innovadoras e información científica actualizada.

**8.-** Participará constructivamente en las actividades colectivas que favorezcan el logro de los objetivos del programa educativo y que generen actitudes de autoformación y capacitación, conjuntamente con otros colegas.

**9.-** Logrará un vínculo positivo con los padres de familia y los miembros de la comunidad para que participen de la tarea educativa y aporten sus experiencias y conocimientos.

Promoverá el sentimiento comunitario en los niños, mediante acciones hacia la comunidad, que combinen actividades recreativas y formativas.

14

### **1.5 DEFINICIÓN DE ALUMNO**

Para algunos es sinónimo de discípulo o discente, pero para la pedagogía es:

**a)** Persona que recibe las lecciones de un maestro y sigue las clases de una institución educativa.

**b)** Todo individuo que frecuenta una escuela maternal, jardín de niños, escuela primaria, secundaria, etc. Sea intramuros o a distancia.

Aquél que desde pequeño es guiado por alguien para cumplir satisfactoriamente ciertos objetivos, las disciplinas enseñadas por el maestro al alumno son de diferentes índole, de modo tal que, al término de algún período,

el alumno utilizará una gama de conocimientos como herramientas para aprobar.

*Características:* son diversas las notas que distinguen al alumno y lo diferencian de discípulos, pero el alumno es quién recibe educación formal sistematizada fuera del hogar en una institución, el discípulo en cambio puede ser un aprendiz en un taller, o aquél sujeto desescolarizado que sigue las enseñanzas de una guía o un maestro.

Un punto desfavorable en la pedagogía, es la ausencia de una teoría general del alumno; sin embargo, históricamente ha habido algunas aproximaciones a ésta, tal es el caso de la perspectiva propuesta por Jean Jeacob Rousseau, para quién el alumno debe ser concebido a través de un modelo de educación natural y por tanto lo enseñado al alumno debía partir del niño.

Otro caso digno de ser mencionado es el de María Montessori quien parte de la idea de cimentar la educación en investigaciones previas dirigidas de manera particular al alumno. Basándose en éstas y muchas otras aproximaciones, *la educación concibe hoy en día al alumno como a un sujeto activo y no como un objeto.*

15

### **1.5.1 DESARROLLO PSICOLOGICO DURANTE LOS AÑOS INTERMEDIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Este periodo abarca desde los nueve a los once años y del cuarto al sexto año escolar. “la característica mas importante de esta edad es la tendencia que tienen ellos en agruparse en clubs o bandas para poder estar con sus compañeros. Éstas bandas o clubs, no solamente incluyen a ciertos niños y niñas del mismo sexo, si no que excluyen a otros, por razones que a menudo pueden parecer a los adultos, inadecuadas y superficiales”<sup>5</sup>

### **1.5.2 RITMO DEL CRECIMIENTO FISICO DE LOS NIÑOS EN AÑOS INTERMEDIOS DE PRIMARIA**

Los pulmones, el aparato digestivo y el sistema circulatorio de estos niños están ya casi maduros. Pero existe cierta evidencia de que este periodo es de una desusada tensión en sus corazones, puès no han crecido a la misma velocidad que las otras partes de sus cuerpos.

---

<sup>5</sup> Bases psicológicas de la educación. m.l. bigge pp.251

Durante el periodo intermedio de primaria, el lento y firme crecimiento continúa. No obstante, algunas formas de crecimiento comienzan a estar cerca del terreno anterior a la explosión de la adolescencia.

Además, algunas niñas del sexto año y unas pocas de quinto, avanzan constantemente hacia la explosión del crecimiento, que puede preceder a la de los muchachos en uno o dos años. Tan rápido crecimiento viene generalmente acompañado por el desarrollo de los pechos y otras características peculiares de la adolescencia. Parece como si algunas muchachas de la noche a la mañana, adquiriesen casi el tamaño de los adultos: su cabeza y sus hombros son más altos que los del resto de sus compañeros de clase. Un muchacho de sexto año solamente en raras ocasiones experimenta este crecimiento. Mas a él esto no le causa gran preocupación, pero las muchachas son muy sensibles en este respecto. Pueden adoptar posturas nocivas durante el periodo intermedio de primaria, siendo una causa importante de ello su embarazo ante su estatura atípica y su intento de ocultarla. Las muchachas pueden desarrollar sentimientos de inferioridad, que a veces persisten hasta la vida adulta, durante este periodo de rápido crecimiento.

16

### **1.5.3 LOGRO DEL DOMINIO Y DESTREZA DE LAS HABILIDADES MOTORAS EN LOS NIÑOS DE PRIMARIA**

Durante este periodo la actividad muscular esta coordinada y se aumenta la facilidad manipuladora. Los ojos de los niños comienzan a trabajar con pequeño esfuerzo como de los adultos, para trabajos de precisión y desde cerca. Es durante este periodo cuando se descubren defectos visuales como la miopía y otros por el estilo. Pero en general, los niños de esta edad tienen un excelente control tanto de los músculos delicados como de los fuertes. Casi alcanzan los niveles de los adultos en la coordinación entre los ojos y las manos, lo que les hace bastante aptos para trabajos de fina artesanía y de taller.

Durante este periodo se adquieren muchas habilidades para los juegos. Con mucha frecuencia estas habilidades son un requisito para la aceptación del niño en los grupos con los que quiere identificarse. Por consiguiente, a esta edad los niños aumentan su estima de los trabajos artísticos y deportivos y desarrollan al mismo tiempo predisposiciones artesanales.

#### **1.5.4 CAMBIOS EN LA MOTIVACIÓN DURANTE LOS AÑOS DE PRIMARIA**

El niño que se encuentra en esta edad, despliega una mayor responsabilidad, confiabilidad y racionalidad que otro niño más joven. Sin embargo, las prácticas rutinarias de higiene no tienen mucho interés para él. Los primeros hábitos como el lavado de las manos, cepillado de dientes, baño y la limpieza en el vestir, están ahora un poco descuidados. De hecho, parece como si intentara precisamente lo opuesto. Sus vestidos, sus bolsillos y su escritorio están probablemente muy sucios. Debido al alto nivel de energía parece a veces apresurado y despreocupado.

17

Una persona de esta edad tiene un alto sentido de lo que es justo e injusto. A menudo es perfeccionista en sus tareas. Las que quiere hacer muy bien y pierde interés cuando se le presiona o desanima. Le gusta hacer trabajos efectivos y reales. Puede hacer planes para un periodo largo y ocasionalmente es capaz de proseguir un proyecto propio.

A esta edad se interesa mucho por cuestiones sexuales y busca ávidamente informarse sobre el sexo. El tipo de información que solicitan los muchachos de nueve a once años, incluye tanto los hechos biológicos que acompañan a la reproducción, como la comprensión psicológica del proceso de apareamiento.

Los niños en el periodo de 9 a 11 años, comienzan a sentir algunos intereses diferentes de los de las muchachas de la misma edad. "En su búsqueda de la virilidad, adquieren y transmiten información prohibida o que es considerada tabú por los adultos. Se cuentan chistes picantes o historias relativas al sexo, se comunican ideas, la mayoría erróneas y se usan apropiadamente expresiones altisonantes".<sup>6</sup>

Los niños tienden a coleccionar fotos y tarjetas de sus jugadores o héroes favoritos y dan una gran importancia al comercio con ellos entre sí.

Las niñas también tienen sus intereses únicos. Mas que las de los niños se interesan por fantasías verbales.

Un ejemplo: la manía de pasarse recaditos en la escuela, escritos con lenguaje secreto y normalmente transmiten poca información real. Son también entusiastas de las películas e historias románticas, en las que la heroína termina por conseguir un apuesto galán.

---

<sup>6</sup> Bases psicológicas de la educación. m.I. bigge. Pp.253

### **1.5.5 DESARROLLO DE LAS RELACIONES SOCIALES Y PERSONALES DE LOS NIÑOS DE PRIMARIA INTERMEDIA**

Entre los nueve y los once años el ambiente social de los niños se extiende tremendamente, y su visión del mundo cambia con rapidez. En su mundo los grupos de amigos son de primordial importancia.

18

Los niños de esta edad que por ejemplo admira a un deportista, hace lo posible para convertirse en uno de ellos. Por lo general los niños y las niñas forman sus clubes para reunirse y realizar actividades que les llaman la atención. Pero en los clubes de las niñas parecen que existen mas para ejercitar los poderes verbales y la fantasía, que para la sociabilidad. Por esta razón tienen reglas de membresía y estatutos bien elaborados. Estos clubes son probablemente mas organizados que los de los niños.

Cuando los chicos llegan a esta edad, se muestran renuentes en asociarse con las muchachas y se guardan celosamente de manifestar algún interés por ellas. Pero al mismo tiempo abrigan una gran curiosidad e interés sexual.

A medida que van creciendo en esta extraña situación, hacia el final de este periodo intermedio van reconociendo que las muchachas son unos objetos francamente interesantes y lo demuestran, molestándolas cuando pasan por su lado.

### **1.5.6 DESARROLLO COGNOSCITIVO EN LOS AÑOS INTERMEDIOS DE PRIMARIA**

Un niño de esta edad, es una persona con suficiente fuerza mental y física para mantenerse en una sociedad sencilla. En estos años los niños han adquirido suficiente habilidad en lectura, escritura y matemáticas para poder utilizarlos como instrumentos para adquirir mayores conocimientos. Así, aplican su comprensión básica más complejos problemas y situaciones.

Establecen relaciones entre las diferentes áreas del conocimiento y aprenden como utilizar las abstracciones de una manera conveniente.

Las informaciones que solicitan y las preguntas que formulan se refieren en lo general a fenómenos biológicos, ¿Cómo fabrican la miel de abejas?; movimientos celestes, ¿Si la tierra gira sobre si misma, como no nos damos

cuenta?; relaciones humanas, ¿Qué es un judío?; causalidad, ¿Por qué las tortugas desovan.

### **1.5.7 DESARROLLO DEL LENGUAJE DURANTE LA NIÑEZ INTERMEDIA**

En esta edad son capaces de usar las palabras como instrumentos para auto manifestarse, en la lectura reconocen a primera vista un buen número de palabras, las dividen en sílabas y son aptos para leer diferentes materias. Han logrado también la capacidad de identificar palabras que se deletrean de igual manera, pero se pronuncian y significan de modo diverso.

Pueden escribir narraciones, diarios e interesantes cartas con experiencias de dentro y fuera de la escuela, al hacerlo, pueden variar escritura de la frase y desarrollar los párrafos con propiedad. Generalmente usan las mayúsculas y las puntuaciones razonable precisión y deletrean correctamente las palabras y saben consultar el diccionario y hacer las correcciones necesarias

Esta comunión docente-alumno nos muestra que estará preparado para su facilitación en el aprendizaje de la enseñanza de las matemáticas, que es en dónde nos hemos enfocado, y que se dará mediante diversos pasos como son las etapas cognoscitivas, clasificación y seriación de números ya que debemos tomar en cuenta la teoría que sobre esta nos presenta Jean Piaget, ya que éste nos menciona una psicogènesis en la cual nos manifiesta que debemos tomar en cuenta los estadios por la cual atraviesan los niños, para que así se puedan seguir los pasos en el proceso de construcción de número en el niño.



## CAPITULO 2

### APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

En el presente capítulo hablaremos de la adquisición de conocimiento de los niños y las diferentes etapas de estos que son cuatro: la sensoriomotora, preoperacional, operaciones concretas y la etapa de operaciones formales.

Conoceremos las finalidades de las matemáticas que cuando se enseñan eficazmente logran en los estudiantes la confianza en la razón, en la verdad de lo que ha sido demostrado y en el valor de la demostración.

Haremos mención de lo que es el concepto de número; fundamental en la enseñanza de las matemáticas, las cuales por su enseñanza están relacionadas con la seriación y clasificación.

En la seriación se maneja dos propiedades fundamentales: que son la transitividad y la reciprocidad. También tenemos que se maneja la correspondencia ò relacionar las cantidades, tenemos así como en el caso del número que las operaciones de clasificación y de seriación, se fusionan a través de las operaciones de correspondencia.

#### 2.1 DESARROLLO COGNOSCITIVO DE PIAGET

Esta perspectiva teórica, conceptúa a las personas como seres que viven y crecen con sus propios impulsos internos y patrones de desarrollo. Se relaciona con los procesos de desarrollo del pensamiento. Tiene dos grandes características: ve a las personas como seres activos, no reactivos. Hace mayor énfasis en el cambio cualitativo (cambios en las manera de pensar en las diversas edades) que en los cambios cuantitativos.

El desarrollo cognoscitivo, se produce en un proceso de dos pasos: asimilación (se toma la nueva información acerca del mundo) y acomodación (se cambian algunas ideas para incluir los nuevos conocimientos).

Existen tres principios que se relacionan con los pasos del desarrollo cognoscitivo, estos principios son:

**Organización:** Tendencia a crear sistemas que integren los conocimientos que tiene una persona acerca del ambiente.

**Adaptación:** Se refiere al cómo las personas utilizan la nueva información; incluye los procesos complementarios de asimilación y acomodación.

**Equilibrio:** Es una búsqueda constante para balancear no sólo el mundo del niño y el mundo exterior, sino también las mismas estructuras cognoscitivas del infante.

Esta etapa en la teoría de Piaget, significa el paso de un nivel del funcionamiento conceptual a otro en cada etapa, el niño conoce el mundo de distinto modo y usa mecanismos internos diferentes para organizarse, en cada nueva etapa, las capacidades adquiridas para integrarlas en una estructura más compleja.

“Piaget (1952) afirma que si bien los modos característicos de pensamiento de cada etapa son aplicados a todos los seres humanos, independientemente a la cultura a la que pertenezcan, es la naturaleza específica del medio físico y social lo que determina el ritmo y el grado de desarrollo a través de las etapas”. Las personas tienen su propia visión del mundo en cada una de las etapas del desarrollo. En esta visión subyace una cantidad de estructuras cognoscitivas básicas que se conocen con el nombre de esquemas. Los esquemas, son patrones fijos de comportamiento que los individuos utilizan para pensar en una situación y enfrentarse a ella. Los actos motores son los primeros esquemas que se presentan. Con el desarrollo intelectual, los esquemas se convierten en patrones de pensamiento ligados a comportamientos particulares, yendo del pensamiento concreto hasta el pensamiento abstracto.

Piaget decidió dividir el curso total del desarrollo en unidades denominadas periodos y estadios considerando que cada una de las etapas del desarrollo para descubrir la función de lo mejor que el niño puede realizar en el momento. La teoría de Piaget supone que tiene una serie sucesivas de etapas en el desarrollo, que llamó a la infancia como el periodo sensoriomotor del desarrollo cognoscitivo, las etapas son continuas, ya que cada una de ellas toma algo de las realizaciones de la anterior o anteriores.

Encontró que existen patrones en las respuestas infantiles a tareas intelectuales por él propuestas. Niños de una misma edad reaccionan de manera similar aunque notablemente diferentes a las respuestas expectativas de los adultos. De la misma manera, niños de diferentes edades tienen su propia forma característica de responder.

## 2.2 ETAPAS COGNOSCITIVAS DEL DESARROLLO

Piaget propone una serie de etapas de desarrollo en los seres humanos, donde cada periodo se caracteriza por la presencia de ciertos procesos y estructuras mentales, que maduran y se fortalecen para permitir el paso a la siguiente etapa.

Basándose en los patrones que había observado repetidamente en diferentes situaciones, clasificó los niveles del pensamiento infantil en cuatro periodos principales:

**Etapasensoriomotora.** Abarca desde el nacimiento hasta los 2 años aproximadamente. Al nacer, el mundo del niño se enfoca a sus acciones motrices y a su percepción sensorial. Cuando termina el primer año ha cambiado su concepción del mundo, reconoce la permanencia de los objetos cuando se encuentran fuera de su propia percepción. Otros signos de inteligencia incluyen la iniciación de la conducta dirigida a un objetivo y la invención de nuevas soluciones. El niño no es capaz de elaborar representaciones internas, lo que se supone como pensamiento; no ha desarrollado el lenguaje, su inteligencia se considera como pre-verbal. En la última etapa de este periodo se refleja una especie de "lógica de las acciones", es decir, que la actividad está motivada por la experimentación.

**Etapapreoperacional.** De los 2 a los 7 años, aproximadamente. En la transición a este periodo, el niño descubre que algunas cosas pueden tomar el lugar de otras. El pensamiento infantil ya no está sujeto a acciones externas, comienza a interiorizarse. Las representaciones internas proporcionan el vehículo de más movilidad para su creciente inteligencia. Las formas de representación internas que emergen simultáneamente al principio de este periodo son: la imitación, el juego simbólico, la imagen mental y un rápido desarrollo del lenguaje hablado. A pesar de importantes adelantos en el funcionamiento simbólico, la habilidad infantil para pensar lógicamente está marcada con cierta inflexibilidad y es altamente egocéntrica.

Los logros cognoscitivos más importantes de esta etapa preoperacional son:

- El rápido desarrollo del lenguaje
- El desarrollo del pensamiento simbólico
- La conceptualización, intuitiva pero no lógica.

En la etapa que continuación presentaremos es donde se encuentra envuelta nuestra unidad de análisis:

**Etapa de operaciones concretas.** Esta fase que se desarrolla entre los 7 y 11 años aproximadamente, el niño se hace más capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad recién adquirida, la reversibilidad, le permite invertir o regresar mentalmente sobre el proceso que acaba de realizar, una acción que antes sólo había llevado a cabo físicamente.

El niño también es capaz de retener mentalmente dos o más variables, cuando estudia los objetos y reconcilia datos aparentemente contradictorios. Estas nuevas capacidades mentales se muestran mediante un rápido incremento en sus habilidades para conservar ciertas propiedades de los objetos, número y cantidad, a través de los cambios de otras propiedades, para realizar una clasificación y ordenamiento de los objetos.

Las operaciones matemáticas surgen en este periodo. El niño se convierte en un ser cada vez más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes, apoyado en imágenes vivas de experiencias pasadas.

Los niños de 7 a 8 años muestran una marcada disminución de su egocentrismo, se vuelven más sociocéntricos. A medida que muestran una mayor habilidad para aceptar opiniones ajenas, también se hacen más conscientes de las necesidades del que escucha, la información que tiene y de sus intereses. Entonces las explicaciones que elaboran los niños están más a tono con el que escucha. Cualquier discusión implica ahora un intercambio de ideas. Al estar consciente de los puntos de vista ajenos, el niño busca justificar sus ideas y coordinar las de otros. Sus explicaciones son cada vez más lógicas.

**Etapa de las operaciones formales.** Este periodo que abarca de los 11 a los 15 años aproximadamente, se caracteriza por la habilidad para pensar más allá

de la realidad concreta. La realidad es ahora sólo un subconjunto de las posibilidades para pensar. En la etapa anterior desarrolló relaciones con interacción y materiales concretos; ahora puede pensar en relación de relaciones y otras ideas abstractas, como proporciones y conceptos de segundo orden.

“El niño de pensamiento formal tiene la capacidad de manejar, a nivel lógico, enunciados verbales y proposiciones, en vez de objetos concretos únicamente. Es capaz ahora de entender plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas del álgebra y la crítica literaria, así como el uso de metáforas en la literatura. A menudo se ve involucrado en discusiones espontáneas sobre filosofía, creencias, comportamientos sociales y valores, en las que son tratados conceptos abstractos, tales como justicia y libertad”<sup>1</sup>

### **2.3 CONCEPTO DE LAS MATEMATICAS**

Las matemáticas es el estudio de las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades, y de las operaciones lógicas utilizadas para deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas. En el pasado las matemáticas eran consideradas como la ciencia de la cantidad, referida a las magnitudes (como la geometría), a los números (como en la aritmética), o la generalización de ambos (como en el algebra). Hacia mediados del siglo XIX las matemáticas se empezaron a considerar como la ciencia de las relaciones, o como la ciencia que produce condiciones necesarias. Esta última noción abarca la lógica matemática o simbólica- ciencia que consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basadas en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

“En realidad, las matemáticas son tan antiguas como la propia humanidad: en los diseños prehistóricos de cerámica, tejidos y en las pinturas rupestres se pueden encontrar evidencias del sentido geométrico y del interés en figuras geométricas. Los sistemas de cálculo primitivos estaban basados, seguramente, en el uso de los dedos de una o dos manos, lo que resulta

25

---

<sup>1</sup> El juicio y el razonamiento del niño. Pp. 68

evidente por la gran abundancia de sistemas numéricos en lo que las bases son números 5 y 10".<sup>2</sup>

La formación matemática se inicia desde el nivel preescolar en función de las posibilidades intelectuales de los alumnos.

"Las matemáticas acostumbra a la mente a reconocer la verdad, por que en matemáticas encontramos razonamientos concretos como no encontraríamos en ninguna otra parte"<sup>3</sup>.

Una de las principales finalidades de las matemáticas, cuando se enseñan eficazmente, es la de robustecer en el estudiante la confianza en la razón, en la verdad de lo que ha sido demostrado, y en el valor de la demostración.

#### **2.4 EXPLICACIÓN DE LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS: PIAGET**

Si la lógica no es innata en el niño, en el niño se plantea un difícil problema de psicología general: ¿Como aprender matemáticas y como influye las estructuras lógicas?, por ejemplo si tenemos  $a=b$  y si  $b=c$ , el niño pequeño no tiene en modo alguno la seguridad de  $a=c$  pero después de los siete a 8 años y sobre todo a los 11 a 12 años, les es imposible no concluir que  $a=c$ .

La lógica del niño dentro de las matemáticas se presenta esencialmente bajo la forma de estructuras operatorias, es decir, que el acto lógico consiste esencialmente en operar y por lo tanto en actuar sobre las cosas o sobre los demás, una operación es efectivamente una acción, real o interiorizada, pero convertida en reversible y coordinada a otras operaciones en una estructura de conjunto que comporta leyes de una totalidad, una operación inversa: ejemplo la suma y la resta lógicas aritméticas. Por otra parte una operación no esta nunca aislada: es solidaria de una estructura operatoria, como los grupos en matemáticas (operación directa  $+1$ ; operación inversa  $-1$ ; idéntica  $1-1=0$ ; y asociatividad  $1+1 -1=1 + 1-1$ . o los retículos estudiados por el gran matemático ruso Glivenko bajo el nombre de estructuras o las estructuras mas elementales que los grupos y que los retículos que nosotros hemos llamado agrupamientos.

26

---

<sup>2</sup> La matemática en la escuela- antología-pp85

<sup>3</sup> Diccionario ciencias de la educación. pp. 1252

Hemos distinguido cuatro grandes estadios en el desarrollo de la lógica del niño y que ayudan al aprendizaje de las matemáticas:<sup>4</sup>

**1.-** Del nacimiento hasta 1 y medio – 2 años puede hablarse de un periodo sensoriomotor, anterior al lenguaje, en el no hay aún ni operaciones propiamente dichas ni lógica, pero en el que las acciones se organizan y a según ciertas estructuras que anuncian o preparan la reversibilidad o construcción de invariantes.

Por ejemplo hacia los 5-6 meses el bebé no presentan ninguna conducta de búsqueda del objeto se ha convertido en permanente y da lugar a conductas de búsqueda sistemática: ahora bien la constitución de esta primera variante que es el objeto permanente en el espacio próximo va ligada a una organización de los movimientos propios y de los desplazamientos del objeto de acuerdo con lo que los geómetras llaman el grupo de desplazamientos hay un principio notable de reversibilidad de práctica.

**2.-** A la edad de 2 a 7-8 años, empieza el pensamiento acompañado de lenguaje, el juego simbólico, la imitación diferida, la imagen mental y las demás formas de la función simbólica. Esta representación consiste en gran parte en una interiorización progresiva de las acciones, hasta entonces ejecutadas de pura forma material (o sensorio-motriz). Pero las acciones interiorizadas no alcanzan todavía el nivel de las operaciones reversibles, ya que, en el plano de la representación, es mucho más difícil de lo que referencia en el camino de regreso cuándo acaban de ser enumerados por orden exacto en el camino de ida.

Privado de operaciones reversibles y de las estructuras de conjunto en las cuáles desembocan, el niño no logra, pues comprender la conservación de los conjuntos (cantidades discontinuas) ni de las cantidades continuas en caso de modificación de las configuraciones especiales.

Por ejemplo, damos al niño pasta para hacer dos bolitas, posteriormente aplastamos una de las bolitas convirtiéndola en una torta y le preguntamos:

---

<sup>4</sup> Antología de matemáticas pp. 229-23

- a.-** Si sigue conteniendo la misma cantidad de pasta.
- b.-** Si presenta el mismo peso.
- c.-** Si su volumen sigue siendo el mismo (para el volumen la experiencia se hace mediante la inmersión en un vaso de agua de la bolita que es el modelo y preguntando si la torta ocupará el mismo espacio).

La conservación de la cantidad de materia no se admite hasta alrededor de los 7-8 años por término medio, la del peso hacia los 9-10 años y el volumen sólo hasta aproximadamente los 11-12 años. Ahora bien en los terrenos todavía no estructurados por nociones de conservación no se observan tampoco aún esas relaciones lógicas elementales que derivan igualmente del uso de las operaciones y que son transitividad, conmutabilidad etc., Por lo que se refiere a la transitividad, podemos por ejemplo: dar al niño dos barras de latón exactamente iguales y el niño observará la igualdad de ambos pesos, a saber,  $A=B$ ; luego, le haremos comparar el peso de B con una bola de plomo C; el niño espera que C sea más pesado pero observa en la balanza de la igualdad  $B=C$ ; por último, le preguntamos si  $A=C$  o no, recordándole de las igualdades de  $A=B$  y  $B=C$ . sin embargo, el nivel preoperatorio (que dura hasta aproximadamente los 8-9 años en el caso de los pesos), el niño está convencido de que el plomo C es más pesado que A, pese a las igualdades anteriormente observadas.

28

**3.-** Hacia los 7-8 años, por término medio, el niño logra, tras interesante fases de transición, la construcción de una lógica y de estructuras operatorias que llamaremos concretas. Este carácter concreto por oposición a carácter formal, es particularmente instructivo para la psicología de las operaciones lógicas en general, significa que a ese nivel, que es por tanto el de los inicios de una lógica propiamente dicha, las operaciones no se refieren aún a proposiciones o enunciados verbales, si no los objetos verbales, si no los objetos mismos, que se limitan a clasificar, a seriar, a poner en correspondencia, etc.

En otras palabras, la operación incipiente esta todavía ligada a la acción sobre objetos y a la manipulación efectiva o apenas mentalizada.



Sin embargo por cerca que esté todavía de la acción, estas operaciones concretas se organizan ya en forma de estructuras reversibles que presentan sus leyes de totalidad. Se trata, por ejemplo, de las clasificaciones: en efecto, una clase lógica no existe ese estado aislado, si no sólo por estar ligada mediante inclusiones diversas a ese sistema general de encajamiento jerárquico que es una clasificación, cuya Operación directa es la suma de las clases ( $A+A=B$ ) y cuya operación inversa es la resta que se apoya en la reversibilidad por inversión o negación ( $B-A=A$  o  $A=0$ ).

Otra estructura concreta es la seriación que consiste en ordenar objetos según una cualidad creciente o decreciente ( $A<B<C<...$ ) y cuya reversibilidad consiste en reciprocidad como en todas las demás estructuras de relación. Conviene distinguir por otra parte, las estructuras multiplicativas (correspondencias, matrices etc.) que se constituyen al mismo nivel.

En resumen las primeras estructuras concretas descansan todas las operaciones de clases y de relaciones y se organizan según leyes fáciles de definir: estas estructuras cuyas consecuencias psicológicas más directa es la constitución de las nociones de conservación, son las que nosotros hemos llamado agrupamientos elementales por oposición a los grupos lógicos y a los retículos del nivel superior. Su función esencial consiste en organizar, uno tras otro, los diversos campos de la experiencia; pero, repetimos sin que haya todavía diferenciación completa entre el contenido y la forma, ya que por ejemplo, las mismas operaciones se aplican a la cantidad de materia 1 a 2 años antes que el peso, y al peso 1 a 2 años que el volumen.

**4.-** Hacia los 11 a 12 años, por último (con un relleno de equilibrio hacia los 14-15 años), nuevas operaciones aparecen por generalización gradual a partir de las ya citadas: son las operaciones de la lógica de proposiciones que pueden en adelante, referirse a simples enunciados verbales (proposiciones) es decir, a simples hipótesis, y no exclusivamente a objetos.

El razonamiento hipotético- deductivo se hace pues posible y, con él la constitución de una lógica formal, es decir aplicable a cualquier contenido.

Dos estructuras de conjunto nuevas se constituyen entonces y se marcan el perfeccionamiento de las estructuraciones, hasta entonces incompletas y son:

**a.-** El retículo de la lógica de proposiciones, que se reconoce por la aparición de las operaciones combinatorias.

Es algo notable, en efecto, observar hacia los 11- 12 años la capacidad del preadolescente para encontrar, por primera vez y sin enseñanzas escolares sobre este punto (por lo menos en Ginebra) métodos sistemáticos para agrupar los objetos según todas las combinaciones  $n$  a  $n$  (hasta  $n= 3,4$  ó  $5$ ).

**b.-** En estrecha correlación con la estructura de retículos, se constituye una estructura de grupo de cuatro transformaciones (Grupo de Klein) que tiene así mismo una gran importancia para los razonamientos característicos de este último nivel. Sea una operación proposicional del tipo  $p$  es verdad o  $q$ , o ambas a la vez, que se simboliza por  $p \vee q$ . llamemos  $I$  a la transformación idéntica que nos cambia  $p \vee q$ . pero esta operación puede negarse, lo cuál da (si llamamos  $N$  a la inversión o negación)  $N(p \vee q) = \bar{p} \vee \bar{q}$  (ni  $p$  o ni  $q$ ) puede también establecerse la recíproca  $R$  de  $p \vee q$  ( $\bar{p}$  o  $\bar{q}$ ) y su correlativa  $C$ ; que es  $p \cdot q$  ( a la vez  $p$  y  $q$  o el grupo conmutativo  $NR=C$   $R;CR=N$  y  $NRC=1$ .

30

Ahora bien es igualmente a esta edad, como hemos observado ya un poco en todos los terrenos, cuando la noción de proporciones se hace accesible al niño. De hecho esto, podemos volver a nuestro problema ¿Cómo explicar que, partiendo de una sorprendente insensibilidad a las deducciones mas simples, el niño llegue a etapas graduales a experimentar los estados de conciencia específico que caracterizan a la necesidad lógica matemática a los cuales ayudan en resumen 4 factores distintos que son:

- 1.- El carácter innato de las estructuras del sistema nervioso.
- 2.- La experiencia física.
- 3.- La transmisión social.
- 4.-Las leyes probabilistas de equilibrio.

Entonces consideremos la necesidad lógica matemática como obtenida a través de la experiencia física y a las leyes lógicas como constituyendo las leyes mas generales de los propios objetos (la física del objeto cualquiera de la que habla Goseth) es cierto sólo con ocasión de las acciones ejercidas sobre los objetos se

Constituyen las estructuras lógicas no es otra cosa que la acción misma, la cuál no puede naturalmente producirse si no es aplicada a los objetos.

La existencia de un nivel de operaciones concretas demuestra ya, que antes de aplicarse a los meros enunciados verbales o proposiciones, la lógica se organiza en el seno de las manipulaciones prácticas referidas a los objetos.<sup>5</sup>

Finalmente es evidente que las leyes físicas de los objetos están de acuerdo con las reglas de conservación (o de identidad), de transitividad, de conmutabilidad, etc., así como las operaciones de suma (y su inversa a la disociación o resta) y de multiplicación (con su inversa la abstracción lógica: si  $AxB=AB$ , entonces  $AB: A=B$ ) o dicho de otro modo, con las estructuras lógicas mas generales.

31

## 2.5 ¿QUE ES EL NÚMERO?

Uno de los conceptos fundamentales de la matemática es el número. Los niños desde antes que ingresen a la escuela primaria se enfrentan a diversas situaciones en las que hacen uso de este concepto. Realizan actividades de conteo para saber la cantidad de juguetes que tienen o, en otro caso, comparan la cantidad de canicas que tienen con la de algún amiguito para determinar quién posee más<sup>6</sup>

En la vida cotidiana utilizamos con frecuencia los números y en nuestra labor docente nos proponemos que los niños lo hagan. ¿Nos hemos planteado que es el número?, ¿De donde surge? Los matemáticos han discutido durante

---

<sup>5</sup> antología de matemáticas p.233

<sup>6</sup> génesis del pensamiento, matemático pp.9

mucho tiempo que es el número y de acuerdo a las diferentes escuelas matemáticas las concepciones que se manejan también difieren.

Nosotros partimos de la concepción que sostiene que el concepto de número es el resultado de la síntesis de la operación de la clasificación y de la operación de clasificación y de la operación de la seriación: un número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, serie considerada a partir también de la propiedad numérica. De allí que la clasificación y la seriación se fusionen en el concepto de número <sup>13</sup>

La formación del concepto de número es base para entender operaciones matemáticas. Jean Piaget propone dos indicios de progreso infantil de la comprensión del número: la correspondencia uno a uno y la conservación.

32

Los niños que se encuentran en edad preescolar (etapa preoperacional) no han desarrollado aún este concepto se debe esperar la etapa de las operaciones concretas, que ocurre entre los siete y once años. Para que conserven la cantidad y usen la correspondencia uno a uno.<sup>8</sup>

Experiencias necesarias para comprender el concepto de número son:

- Comparar cantidades.
- Ordenar dos conjuntos de objetos en correspondencia de uno a uno, y
- Contar objetos. Los niños podrían contar objetos Pero el resultado de contar no tiene significado para ellos hasta que desarrollen su capacidad para la conservación.

Si como hemos mencionado con anterioridad, el concepto de número esta íntimamente relacionado con las operaciones de clasificación y seriación, será necesario entonces para comprenderlo claramente comenzar por analizar en que consiste cada una de ellas.

### **2.5.1 CLASIFICACIÓN (CONCEPTO MATEMATICO)**

---

<sup>7</sup> Diccionario ciencias de la educación. pp. 1436

<sup>14</sup> Génesis del pensamiento matemático en el niño pp. 11

La clasificación es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. En efecto, la clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual. Podríamos decir en términos generales que clasificar es “juntar “por semejanzas y “separar” por diferencias.<sup>9</sup>

Cuando digo “estas plantas me gustan”, ¿Estoy clasificando? Pues claro estoy “juntando” las plantas que por presentar ciertas cualidades tienen la propiedad en común de “que me gustan” y las “separo” de todas las plantas que no reúnen esas cualidades y por lo tanto constituyen “las plantas que no me gustan”. Si pensamos en “los países del hemisferio norte”, ¿Clasificamos? Sí, estamos “juntando” los países cuya semejanza es estar ubicados en el hemisferio norte de la tierra y los “separamos” de los países que son diferentes, es decir que no tienen esa propiedad común, no están ubicados en el hemisferio norte.

33

### 2.5.2 SERIACIÓN

Al igual que la clasificación la seriación es una operación que además de intervenir en la formación del concepto de número constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico.

“Seriar es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias”.<sup>10</sup> ¿Cuáles son los elementos que seriamos? Podemos seriar, por ejemplo:

-Sonidos que son diferentes en cuanto a su timbre, ordenándolos del más agudo al más grave;

-Vehículos cuya fecha de producción es diferente, ordenándolos del más antiguo al más moderno;

---

<sup>9</sup> Génesis del pensamiento matemático en el niño.p.12

<sup>10</sup> Op.Cit.pág. 14

-Billetes de valor diferente, ordenándolos desde el que vale menos hasta el que vale más.

Tanto en estos casos como en todos los que imaginemos, la seriación se podrá efectuar en dos sentidos: creciente y decreciente. Destaquemos finalmente que la seriación operatoria tiene dos propiedades fundamentales: transitividad y reciprocidad.

### **TRANSITIVIDAD**

Al establecer una relación entre un elemento de una serie y el siguiente y de éste con el posterior, podemos deducir cuál es la relación que hay entre el primero y el último. Tomemos como ejemplo vehículos y ordenémoslos con base a la diferencia a la fecha de producción.

Si A es más antiguo que B y B es más antiguo que C, necesariamente A es mas antiguo que C.

Para establecer la última relación no se necesitó comparar A con C en forma efectiva, si no que pudimos deducirlo a partir de las dos relaciones que establecimos anteriormente. Sabemos que Benin es más grande que Burundi y también sabemos que Burundi es más grande que Gambia, ¿Qué país tiene una superficie mayor, Gambia o Benin?

¿Como podemos establecer esa comparación? no conocíamos la superficie de esos países, Es evidentemente que se pudo deducir la relación de tamaño existente entre Gambia y Benin aún sin conocer sus respectivas superficies, a partir de las relaciones previamente establecidas.

### **RECIPROCIDAD**

Cada elemento de una serie tiene una relación tal con el elemento inmediato que al intervenir el orden de la comparación, dicha relación también se invierte.

Si comparamos B con C la relación es B más antiguo que C y si comparamos C con B la relación se invierte, es decir C es menos antiguo que B. En ambos casos estamos afirmando lo mismo. La forma en que lo hacemos depende de la dirección en que estamos recorriendo la serie, pero se trata de dos formas equivalentes de referirse a la misma relación.

-la reciprocidad hace posible, por otra parte, considerar a cada elemento de la serie como término de dos relaciones inversas: en una serie ordenada en forma decreciente (por ejemplo, de mayor a menor) cada elemento- salvo el primero y el último es al mismo tiempo menor que el anterior y mayor que el siguiente.

Si comparamos B con C la relación es más antigua que, si comparamos B con A la relación es menos antigua que. Es decir que, a partir de B puede establecerse tanto la relación directa (en este caso más antigua qué), como su inversa (en este caso menos antigua qué) y que, por lo tanto, B no puede ser considerado a partir de una sola de esas relaciones si no que al mismo tiempo menos antiguo unos elementos de la serie y más antiguo que otros.

Las seriaciones al igual que las clasificaciones las realizamos siempre en forma interiorizada, pero podemos, además, en algunos casos, realizarlas en forma efectiva sobre los objetos.

Si, por ejemplo, seríamos los países de África de acuerdo al tamaño de la superficie que tienen, es evidente que la seriación, en este caso, la haremos solo en forma interiorizada ya que nunca podríamos tomar cada país y colocarlos uno junto a otro en orden creciente o decreciente. Mientras que si seríamos los niños de nuestro grupo, por ejemplo de acuerdo a su altura, además de hacerlo en forma interiorizada, lo podemos realizar en forma efectiva, visible.

Veamos ahora cuál es la relación que tiene la seriación con el concepto de número.

¿Qué seríamos cuando seríamos los números? Dijimos que el cinco, por ejemplo, es la clase constituida por todos los conjuntos de cinco elementos, el cuatro es la clase formada por todos los conjuntos, etc.

Cuando construimos la serie numérica, cuando contamos, decimos: “uno, dos, tres, cuatro, cinco...” ¿qué queremos decir al asegurar que el cuatro se ubica siempre después del tres y antes del cinco? ¿Queremos decir simplemente que un conjunto particular que hemos formado, por ejemplo, con cuatro libros, se ubica después de otro conjunto particular de tres libros y antes de un conjunto

de cinco libros? No, queremos decir mucho más. Lo que afirmamos es que cualquier conjunto de cuatro elementos que podríamos formar o imaginar se ubicará después de cualquier conjunto de tres elementos y antes de cualquier conjunto de cinco elementos.

### 2.5.3 CORRESPONDENCIA

El análisis de los comienzos de la cuantificación nos ha llevado a plantear el problema de la correspondencia. Comparar dos cantidades es, efectivamente, o bien poner en proporción sus dimensiones, o bien poner sus elementos en correspondencia término a término. De estos dos procedimientos solo este último se nos presenta como el verdaderamente constitutivo del número entero mismo, ya que proporciona el cálculo más simple y más directo de la equivalencia de los conjuntos.

La correspondencia término a término o correspondencia biunívoca es la operación a través de la cuál establece una relación de una a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente.

Pero a todo esto ¿Qué papel juega la correspondencia en el concepto de número? Para determinar, con base en la propiedad numérica, que un conjunto pertenece a una clase, hacemos uso de la correspondencia biunívoca, es decir, que ponemos en relación cualquier elemento de un conjunto de cualquier elemento de otro conjunto hasta que ya no puede establecerse esta relación uno a uno. Si no nos sobran elementos en ninguno de los conjuntos significa que son equivalentes; mientras que si sobran elementos en alguno de los conjuntos éstos no son equivalentes. Los conjuntos equivalentes los juntamos constituyendo clases, de modo que obtenemos la clase del nueve, del cinco, del ocho etc....

Para ordenar dichas clases establecemos nuevamente la correspondencia biunívoca entre estas clases y así organizamos la serie numérica tomando en cuenta las relaciones +1, -1:

- O representante de la clase del uno
- OO representante de la clase del dos
- OOO representante de la clase del tres
- OOOO representante de la clase del cuatro



etc....

Vemos así como, en el caso del número, las operaciones de clasificación y de seriación se fusionan a través de la operación de correspondencia.

## **2.6 CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO EN EL NIÑO**

Partiendo de que las operaciones de clasificación y de seriación están involucradas en el concepto de número y se fusionan a través de la operación de correspondencia, que a su vez permite la construcción de la conservación de la cantidad, veremos a continuación la manera en el que el niño construye dichas operaciones.

Comenzaremos abordando la clasificación, después la seriación y por último, la correspondencia teniendo en cuenta que:

-Los procesos de construcción de las tres operaciones son simultáneos, esto significa que el niño no las construye en forma sucesiva si no al mismo tiempo.

-El niño atraviesa por etapas o estadios en el proceso de construcción de cada una de estas operaciones.

-Cuando un niño se encuentra en determinado estadio de una de las operaciones no necesariamente está en el mismo estadio respecto a las otras dos operaciones. Por ejemplo, puede estar finalizando el primer estadio de la clasificación y al mismo tiempo estar en el segundo estadio de la seriación.

-La secuencia de los estadios es la misma en todos los niños, es decir que si bien las edades pueden variar, el orden de los estadios se conserva. En cada una de las tres operaciones los niños pasan por el primero y el segundo estadio antes de llegar al estadio operatorio (tercer estadio).

-Aún cuándo podemos relacionar los estadios con determinadas edades cronológicas, éstas son solo aproximadas ya que varían de una comunidad a otra e incluso de un niño a otro, dependiendo de las experiencias que cada uno tenga.

38

### **2.6.1 PSICOGENESIS DE LA CLASIFICACIÓN (COMO CONCEPTO PSICOLÓGICO DE ACUERDO A PIAGET)**

El proceso de la clasificación atraviesa por tres estadios<sup>11</sup>:

---

<sup>11</sup> génesis del pensamiento matemático. pp.19

Primer estadio: Hasta los 5-6 años aproximadamente.

Segundo estadio: Desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aproximadamente.

Tercer estadio: A partir de los 7-8 años aproximadamente.

Cada uno de los estadios de esta operación lógica lo analizaremos a través de ejemplos de clasificaciones hechas por los niños, tomando como universo a clasificar los bloques lógicos. Este material, consiste en cuarenta y ocho figuras geométricas que tienen las siguientes variables: color (rojo, amarillo, azul), forma (cuadrangular, circular, triangular y rectangular), tamaño (grande y pequeño) y grosor (grosso y delgado).

#### *CARACTERÍSTICAS DEL PRIMER ESTADIO DE LA CLASIFICACIÓN:*

Al proponerle al niño de este estadio que clasifique (“pon junto lo que va junto”), durante esta etapa lo hace sobre la marcha: toma un elemento cualquiera, luego otro que se parezca en algo al anterior, después un tercero que tenga alguna semejanza con el segundo y Así continua seleccionando cada elemento por alguna característica que tenga en común con el último que ha colocado. De manera tal que alterna el criterio clasificatorio de un elemento a otro, por ejemplo: el segundo elemento se parece en el color al primero, el tercero se parece en la forma al segundo, el cuarto elemento se parece en el tamaño al tercero, etc.

El niño obtiene como resultado de su actividad clasificatoria un objeto total al colocar cada elemento junto al anterior logrando una continuidad espacial en la ubicación de los elementos, por que al estar centrado en la búsqueda de semejanzas, no los separa. Por construir los elementos clasificados por el niño una figura, un todo, a éste estadio de la clasificación se le denomina “colección figural”.

El niño en esta etapa deja muchos elementos del universo sin clasificar dando por terminada la actividad sin haber tomado en cuenta todos los elementos que se le ofrecieron por que ve un objeto total que se le ha formado y considerar la pertenencia de cada elemento a la colección en función de la proximidad espacial: un elemento pertenece a la colección si esta muy cerca de los otros elementos que la forman.

Al finalizar éste estadio el niño logra reacomodar los elementos de su clasificación formando subgrupos, pero aún no los separa.

### *CARACTERÍSTICAS DEL SEGUNDO ESTADIO DE LA CLASIFICACIÓN:*

El logro inicial del niño en relación al estadio anterior es que comienza a tomar en cuenta las diferencias entre los elementos, por lo tanto forma varias colecciones separadas. El resultado no es todavía una clase lógica, a diferencia del anterior, no queda constituido un objeto total, una figura, si no pequeños grupitos, por lo que a este estadio se le denomina “colección no figural”.

¿Por qué son pequeños los grupitos que forma? Por que el niño busca que las semejanzas sean máximas, es decir, que los elementos que agrupa se parezcan lo más posible.

Los criterios clasificatorios los establece a medida que clasifica, de tal modo que suele alternarlos pero ya no de elemento a elemento como hacia en el estadio anterior, si no de conjunto a conjunto. Por ejemplo los elementos de un conjunto se parecen por ser rojos, los elementos de otros conjuntos se parecen por ser triángulos, etc.; en este caso pasó del criterio color al criterio forma. Es decir que dentro de cada colección todos los elementos se parecen en lo mismo, pero al pasar de una colección a otra, el criterio cambia. En el primer momento de este estadio el niño deja aún elementos del universo sin clasificar y progresivamente incorpora mas hasta clasificar todos los elementos que constituyen el universo.

40

Esta clasificación nos indica que comienza a aceptar diferencias entre los elementos de un mismo conjunto, puesto que ya no busca semejanzas máximas, lo cual permite formar colecciones más amplias que abarcan mayor número de elementos cada una.

La pertinencia de un elemento a un conjunto ya no esta dada por la oportunidad espacial si no por las semejanzas que guarda con los demás elementos de dicho conjunto.

También en este estadio llega a clasificar un mismo universo con base a diferentes criterios. Es decir que si clasificó los bloques lógicos en función del criterio color, también podría hacerlo de acuerdo a la forma o al tamaño, etc., por lo tanto hay movilidad en sus criterios clasificatorios.

Las clasificaciones que el niño realiza al final de este estadio son similares a las que haría un sujeto del estadio operatorio, pero la diferencia con este es

que todavía no ha construido la cuantificación de la inclusión. Lo que quiere decir esto es que el niño aún no considera que la parte esta incluida en el todo y que éste abarca a las partes que lo componen.

#### *CARACTERÍSTICAS DEL TERCER ESTADIO DE LA CLASIFICACIÓN:*

El resultado obtenido por el niño en este estadio es el mismo que el de un niño que está en la etapa de transición entre el segundo y el tercer estadio. Pero veremos a continuación cuál es la diferencia fundamental entre ambos.

El niño del tercer estadio, como el que finaliza el segundo, anticipa el criterio clasificatorio que va a utilizar y lo conserva a lo largo de la actividad clasificatoria, también puede clasificar con base en diferentes criterios (movilidad) y toma en cuenta todos los elementos del universo.

El logro fundamental del niño del estadio operatorio es que establece relaciones de inclusión, es decir, que ante la pregunta: “¿que hay más, triángulos o figuras?” responde que hay mas figuras por que esta considerando que los triángulos están incluidos en la clase de las figuras. Ha llegado a establecer en términos cuantitativos la relación parte (triángulos-todo (figuras)), dado que considera a los triángulos como elementos pertenecientes a un conjunto que es parte de la clase que lo abarca, de donde puede deducir que hay mas elementos en la clase de la subclase. Esto se da gracias a la coordinación interiorizada de la reunión y la disociación que en el segundo estadio realizaba en forma efectiva ya que no podía representarse la operación inversa para reconstruir el todo cuando estaba frente a las partes. Esa coordinación de la reunión y la disociación constituye la reversibilidad que caracteriza a la clasificación operatoria.

¿Por qué es fundamental la inclusión respecto al número? Por que el niño ya podrá considerar que en el cinco, por ejemplo, están incluidos el cuatro, el tres, el dos y el uno.

#### **2.6.2 PSICOGENESIS DE LA SERIACIÓN**

El proceso de construcción de la seriación atraviesa por tres estadios:

Primer estadio: Hasta los 5-6 años aproximadamente.

Segundo estadio: Desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aproximadamente.

Tercer estadio: A partir de los 7-8 años aproximadamente.

Para analizar los estadios de la seriación utilizaremos, a modo de ejemplo, un material constituido por diecinueve varillas cuya longitud varía medio centímetro de una a otra, midiendo seis centímetros la más pequeña. Si bien en un principio se le ofrecen al niño solo diez de las diecinueve varillas de manera que tengan un centímetro de diferencia entre cada una, de acuerdo a las seriaciones realizadas por el niño se le ofrecen las nueve que van intercalarlas en la primera serie.

#### *CARACTERÍSTICAS DEL PRIMER ESTADIO DE LA SERIACION:*

El niño que se encuentra en el inicio de este estadio al proponérsele que haga una seriación (“ordena estas varillas de las más larga a la más corta o de la más corta a la mas larga”), forma en un principio parejas donde cada elemento es perceptivamente muy diferente al otro. Pero... ¿por que el niño forma parejas? Por que esta considerando los elementos en términos absolutos (grande y chico), no establece aún verdaderas relaciones y en ese sentido se puede decir que es una conducta pseudo-clasificatoria: considera el universo de las varillas como las largas y las cortas. Luego el niño hace tríos en los que introduce una nueva categoría, la de las medianas, manejando entonces las categorías largas, medianas y cortas (grande, mediano, chico). En ambos casos – parejas o tríos le quedan sin seriar todas aquéllas varillas que no pueden incluir en estas categorías.

42

Mas adelante seria cuatro o cinco elementos buscando formar “escaleras” en un solo sentido: creciente-decreciente, o en ambos sentidos, tomando en cuenta solo unos extremos, designando los elementos como grande, mediano, chiquito, etc. Por que aunque se aproxima a ello, aún no establece relaciones. Relacionar los elementos significa considerar un elemento en función de otro, y en el caso de las longitudes podrá expresarse como “mas largo que”, “mas corto que”.

Al finalizar este estadio, en la transición hacia el segundo, el niño llega a considerar la línea de base. Al seriar longitudes uno de los extremos de cada elemento varía respecto a los restantes formando una “escalera” y otro extremo de todos los elementos coincide, formando la línea base. Esto se debe a que ya no se centra en uno de los extremos si no que considera la longitud total de los elementos, llegando así a seriar cuatro o cinco varillas.

#### *CARACTERÍSTICAS DEL SEGUNDO ESTADIO DE LA SERIACIÓN*

El niño en este periodo puede construir serie de diez varillas por tanteo, es decir que toma una primera varilla al azar, luego otra varilla cualquiera que compara con la primera con las dos anteriores para decidir donde colocarla y así seriar todas las varillas, respetando la línea por base.

Esto se evidencia cuando le proponemos al niño una vez que haya construido una serie, agregar las nueve varillas que aún no le habíamos presentado.... Ya efectuada una seriación el niño encuentra algunas dificultades sistemáticas en intercalar elementos nuevos, como si la hilera construida constituyera un conjunto rígido y cerrado en sí mismo. Logra intercalar dos o tres varillas pero antes la dificultad de terminar la actividad por requerir comparar cada elemento con los ya seriados, prefiere desbaratar su serie y construirla nuevamente por tanteo, ahora con las diecinueve varillas.

El niño del segundo estadio no puede intercalar varillas por que al intercalar las varillas la interrelación requiere tomar en cuenta simultáneamente dos relaciones reciprocas, que no es necesario considerar en el caso de la construcción de la serie.

43

El niño en este estadio aún no ha construido la reciprocidad que, como vimos en la parte I, se expresa en la seriación a través de dos formas. Veamos como actúa el niño respecto a ambas:

El niño puede constatar que si un elemento A es mayor que B, este es menor que A, pero aún no puede deducir la inversión de la relación por no haber coordinado las dos relaciones reciprocas.

-Relaciona cada elemento con el anterior y con elemento posterior de la serie pero lo hace en forma sucesiva puesto que no puede considerar que un elemento es más grande que otro elemento.

#### *CARACTERÍSTICAS DEL TERCER ESTADIO DE LA SERIACIÓN*

El método que utiliza el niño del tercer estadio para seriar es sistemático. Si se hace una serie creciente toma, del conjunto de las diez varillas, la varilla más pequeña de las que quedan y así sucesivamente; en el caso de hacer una serie decreciente el proceso es inverso: comienza por la varilla más grande.

El niño es capaz ya no solamente de establecer relaciones como lo hacia en el estadio anterior, si no también de componer esas relaciones.- esto significa que si él ha establecido que  $A > B > C$ , puede deducir que la diferencia existente

entre A y C es mayor ya que es igual a la suma de las dos diferencias establecidas previamente.

El niño ha construido la reciprocidad de las relaciones, la cuál se pone de manifiesto en que:

Al invertirse el orden de la comparación, el niño invierte en forma deductiva la relación entre otros elementos. Por ejemplo, cuando se le pides que construya la serie inversa después de haber logrado la directa, el niño del segundo estadio empieza de nueva, como si se tratara de otra serie totalmente diferente: las relaciones “menor que” y “mayor que” no son aún entendidas como inversas, si no como dos tipos de diferentes relaciones. El niño operatorio, en cambio, invertirá la serie en forma sistemática, sin deshacer la que ha construido originalmente, si no pasando el último al primer lugar, el penúltimo al segundo etc.

44

Para decirlo con palabras de los niños: “es lo mismo pero al revés”, lo que expresa claramente que la reciprocidad, forma de reversibilidad característica de la seriación, resulta de una equivalencia:  $(A > B) = (B < A)$ .

Considera a cada elemento, al mismo tiempo, como mas pequeño que algunos de los elementos de la serie y como mas grandes que otros, los que lo suceden o los que lo anteceden, según la dirección en que estén seriados, por lo tanto no logra, la intercalación de los nueve elementos suplementarios que se o proponen.

Pero... ¿Por qué son fundamentales la reciprocidad y la transitividad respecto al número? Por qué el niño podrá considerar que si el cinco es mayor que el cuatro, también es mayor que el tres, el dos y el uno, así como considerar que el cinco es mayor y menor al mismo tiempo (mayor que el cuatro y menor que el seis).

### **2.6.3 PSICOGENESIS DE LA CORRESPONDENCIA Y LA CONSERVACIÓN DE LA CANTIDAD**

El proceso de construcción de las operaciones de correspondencia atraviesa por tres estadios:

Primer estadio: Hasta los 5-6 años aproximadamente.

Segundo estadio: Desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aproximadamente.

Tercer estadio: A partir de los 7-8 años aproximadamente.

El material de los ejemplos que utilizamos esta constituida por nueve fichas rojas y nueves azules.

#### *CARACTERÍSTICAS DEL PRIMER ESTADIO DE LA CORRESPONDENCIA.*

Cuando se le presenta al niño de este estadio una hielera de siete fichas rojas y se le propone a través de una consigna que ponga la misma cantidad de fichas azules (pon igualito de fichas azules para que todos tengamos lo mismo), el niño de éste estadio colocara tantas fichas azules como sean necesario para igualar la longitud de la hilera modelo de manera que la primera y la última ficha de ambas hieleras coincidan, independientemente de la cantidad de fichas que necesite para hacerlo.

¿Por qué el niño lo hace así? Lo hace así por que consideran las hileras como objetos totales centrándose en el espacio ocupado por los conjuntos y no en la cantidad de elementos, por lo tanto no establece la correspondencia biunívoca.

Si frente a este niño se juntan o separan las fichas de las hileras de manera que longitud de esta varíe, es decir al efectuar transformaciones espaciales en la ubicación de los elementos, él asegura que ya no hay lo mismo y, al preguntarle que habría que hacer para que hubiera igualito, propone quitar o agregar fichas para que las hileras queden nuevamente de la misma longitud, lo que para él es índice de que tienen la misma cantidad de elementos.

Como el niño ésta centrado en el resultado de la transformación que se ha efectuado y no en la acción de transformar, en este caso juntar, sugiere una nueva modificación (agregar o quitar elementos) que no ésta relacionado con la primera transformación pero que permita restablecer la igualdad de la longitud de las dos hileras.

#### *CARACTERÍSTICAS DEL SEGUNDO ESTADIO DE LA CORRESPONDENCIA*

El niño de este estadio a, diferencia del anterior, ya establece la correspondencia biunívoca de la misma consigna. Al realizar su hilera de fichas busca que sea equivalente cuantitativamente la del modelo. Para estar seguro que cada ficha de una hilera está en relación con cada ficha de la otra pone cada ficha azul exactamente debajo de cada ficha roja de manera que se pueda observar fácilmente la correspondencia establecida; esto le permite afirmar que los dos conjuntos tienen la misma cantidad de elementos.

Después que afirmo lo anterior y a partir de los dos conjuntos que puso en correspondencia, si se alterara la disposición espacial de las fichas de uno de



los conjuntos (juntándolas o separándolas), el niño dirá que ya no hay lo mismo si no que una de las líneas aumentó o disminuyó en cantidad. Afirma que ya no hay lo mismo por que aunque ya establece la correspondencia biunívoca, al dejar ésta de ser evidente perceptivamente se apoya nuevamente en longitud de las hileras.

Cuando se le plantea como hay que hacer para que haya otra vez la misma cantidad de fichas en los dos conjuntos, vuelve a establecer la correspondencia biunívoca aproximando cada elemento de un conjunto con cada elemento del otro de manera que la correspondencia se perciba fácilmente. Esta forma de resolver la situación marca un avance respecto al primer estadio, ya que la acción que realiza para la equivalencia sea visible nuevamente es la acción inversa a la que se efectuó en la

Primera retransformación (si fueron separados las vuelve a juntar, si fueron aproximadas las vuelve a separar) y no una acción ajena a esta como el estadio anterior en el que proponía quitar o agregar fichas. El niño de este estadio ante la imposibilidad de realizar en forma interiorizada la acción inversa necesita hacerla en forma efectiva.

Sin embargo esta posibilidad de invertir la acción para volver al punto de partida se da solamente en la práctica y aún no en forma interiorizada. Es por esto que, a pesar de que el niño ha descubierto ya en una forma eficaz de establecer la equivalencia cuantitativamente dos conjuntos, esta forma solo es válida para garantizar la conservación de la cantidad en situaciones privilegiadas: cuando la correspondencia término a término entre los elementos de ambos conjuntos continúa siendo visible.

Es frecuente que en ésta etapa conozca el niño el nombre de los números. ¿El hecho de que el niño pueda recitar la serie de los nombres de los números implica necesariamente que maneja el concepto de número? Aún cuando no resulte sorprendente encontramos que los niños que saben decir cuántos elementos hay en cada conjunto, pero aún no han construido la conservación de la cantidad, hacen afirmaciones tales como: “en las dos hileras hay siete fichas pero en ésta (la hilera más larga) hay más por que ésta ficha sobra).

Los niños están estableciendo al contar, una correspondencia término a término entre la serie de los nombres de los números y un conjunto de elementos concretos. Por lo tanto, al elemento que nombran por ejemplo, en

séptimo lugar, le corresponde el nombre “siete” pero no esta claro aún para ellos que “siete” incluye también a todos los elementos contados anteriormente.

### *CARACTERÍSTICAS DEL TERCER ESTADIO DE LA CORRESPONDENCIA*

Al solicitarle al niño del estadio operatorio que tome tantos elementos como los de la hilera modelo, puede hacerlo como un niño del segundo estadio estableciendo la correspondencia término en forma visible, pero también, en algunos, casos, escogiendo tantas fichas azules como fichas rojas le presentamos sin necesidad de colocar cada azul pegadita a cada roja.

47

Ante cualquier transformación que se efectuó en la disposición de los elementos de uno de los conjuntos sostiene la equivalencia numérica de los mismo, incluso si se le plantea contra sugerencias como: “a mi un niño me dijo ayer que si esta hilera era mas larga tenia mas fichas”, el niño se muestra asombrado ante semejante idea y asegurar la conservación de la equivalencia.

Los niños del tercer estadio afirman la conservación pero a veces no la argumentan aunque después pueden llegar a fundamentar por qué la cantidad se conserva, dando uno o varios de los siguientes argumentos: “hay lo mismo por que no pusiste ni quitaste nada” o sigue habiendo igual, la hilera de las rojas es más larga por que las fichas están separadas y la de las azules es más cortita por que están juntitas” o “hay lo mismo por que podemos volver a ponerlas como estaban antes”.

¿Por qué es fundamental llegar a la correspondencia y a la conservación de la cantidad, respecto al número? Por que el niño podrá considerar que un conjunto de nueve elementos será equivalente a todos los conjuntos de nueve elementos, así como no equivalente a todos los conjuntos mayores que nueve independientemente de la disposición espacial de sus elementos.

La operación de correspondencia representa una fusión de clasificación y seriación, ya que:

-Mientras se esta clasificando con base en cualidades, esta es una operación centrada en las semejanzas: los elementos se reúnen precisamente con base en los parecidos que guardan entre sí y se consideran equivalentes en función del criterio elegido, independientemente de sus diferencias.

-Mientras se esta seriando con base en criterios cualitativos, la seriación se centra en las diferencias, ya que consiste precisamente en ordenar esas diferencias.

Es decir que, en el terreno de lo cualitativo, clasificación y seriación se mantienen separadas.

Pero cuándo se trata de establecer equivalencia numérica entre dos conjuntos, es decir, cuándo se prescinde de las cualidades, los elementos son considerados al mismo tiempo como equivalentes y como diferentes:

48

-Equivalentes, por que a cualquier elemento de un conjunto le puede corresponder cualquier elemento en el otro; son considerados como unidades intercambiables.

-Diferentes en el sentido de que pueden ordenarse: si, al establecer la correspondencia, se colocó la ficha B en el segundo lugar, es decir, ente la primera y la tercera, esa misma ficha no podrá ocupar ya otro lugar (salvo que se intercambie con otra).

Dado que se hace abstracción de las cualidades, lo único que puede diferenciar cada unidad de las demás es el orden, es decir, la posición que se coloca cada elemento. El único orden admitido es el que establece en el acto mismo de establecer la correspondencia. Por lo tanto es una orden que varia de una situación a otra, pero que es necesario para que la correspondencia se lleve a cabo. En este sentido que puede decirse que la noción resulta de una síntesis de clasificación y seriación.

## **2.7 LAS MATEMÁTICAS COMO HERRAMIENTAS PARA RESOLVER PROBLEMAS (COMO ENSEÑAR MATEMÁTICAS)**

Las matemáticas se han construido a lo largo del tiempo como herramientas para resolver cierto tipo de problemas del mundo físico, social y también del propio campo de las matemáticas. Sin embargo, las matemáticas eruditas, aquéllas que son reconocidas socialmente como el saber matemático, han pasado por un proceso de descontextualización; se han separado de los problemas que las originaron para integrar cuerpos estructurados de conocimientos; por ejemplo, los sistemas de numeración, los números racionales, la proporcionalidad, etc. Así aparecen mencionados en los

diferentes niveles educativos. Para ser enseñados, estos conocimientos teóricos y descontextualizados deben seguirse transformando a lo largo de un proceso. La tendencia dominante ha sido enseñarlos en su versión final, pero de manera simplificada. En esta simplificación, con mucha frecuencia la teoría se deforma, pierde su sentido original y no es raro que se reduzca a un conjunto de símbolos y técnicas con escaso significado.

La enseñanza directa de conocimientos teóricos o de técnicas supone, además, que los alumnos pueden aprender recibiendo información que acumulan poco a poco y posteriormente aplican en la resolución de ciertas problemáticas nuevas.

Desde el punto de vista del aprendizaje, sabemos que los niños no son simplemente receptores que acumulan la información que les dan los adultos, si no que aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas. Desde esta perspectiva, los niños aprenden matemáticas de manera parecida a como éstas se crearon a lo largo de la historia: construyéndolas como herramientas frente a la necesidad de resolver cierto tipo de problemas, es decir, los niños necesitan enfrentar numerosas situaciones que les presenten un reto y generar sus propios recursos para resolverlas a partir de lo que ya saben.

Sus recursos, informales al principio, evolucionan poco a poco con la experiencia mediante la interacción con sus compañeros y con la ayuda del maestro. Éste enfoque didáctico implica recuperar los significados de los conocimientos matemáticos, recortes textualizados, es decir, ponerlos en situaciones en las que cobren sentido para el alumno al permitirle resolver los problemas que se plantean. Necesitamos disponer para cada tema que se vaya a estudiar de secuencias de situaciones didácticas que posibiliten estos procesos de aprendizaje y que sean factibles de ser puestas en marcha en las escuelas. Requerimos de herramientas para analizar las situaciones y los procesos a los que dan lugar.

El enlace que tenemos en relación a los capítulos siguientes (II y III) nos muestra que más que relación tienen continuidad, ya que mientras en el

capitulo II nos muestra paso a paso la secuencia de la maduración tanto psicológica como intelectual del educando, en el III nos manifiesta la aprobación de este conocimiento y la puesta en práctica de esta material. Piaget recalca que dicho aprendizaje es alcanzado por el niño en sus diferentes etapas a medida que la madurez de éste avanza, adquiriendo conocimientos en la resolución de problemas con mayor grado de dificultad.

## CAPITULO 3

### ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN LAS MATEMATICAS

En esta ocasión hablaremos de las capacidades que para el aprendizaje de las matemáticas nos presenta Piaget, quien nos menciona sus funciones básicas sobre la organización y adaptación, nos hace mención que aunque las anteriores, son funciones que no pueden omitirse, también contemplan el equilibrio. Establece que estos son esquemas del sujeto y los acontecimientos externos, manifiesta que estos establecen los propios esquemas del sujeto; este equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

Nos señala que el material didáctico en la enseñanza de las matemáticas es importante, ya que el niño puede por sí solo llegar a realizar operaciones intelectuales, pero la utilización de dicho material favorece para llegar a ellas, menciona también que debe ser el adecuado, Que facilite al niño la apreciación del significado de sus propias acciones, que le prepare el camino a las nociones matemáticas. Menciona que las matemáticas son usadas como herramientas para resolver problemas. Para esto necesitamos disponer para cada tema que se vaya a estudiar, de secuencias, de situaciones didácticas, que posibiliten estos procesos de aprendizaje y que sean factibles de ser puestas en marcha en las escuelas.

#### 3.1 ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE: DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Las definiciones que se han propuesto para conceptualizar las estrategias de aprendizaje han sido muchas y variadas, sin embargo en términos generales, una gran parte de ellas coinciden en los siguientes puntos:

- Son procedimientos o secuencias de acciones.
- Son actividades conscientes y voluntarias
- Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas
- Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- Son mas que los hábitos de estudio por que se realizan flexiblemente
- Pueden ser abiertas (públicas) o encubiertas (privadas).

- Son instrumentos con cuya ayuda se potencian las actividades de aprendizaje y solución de problemas.
- Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

En base a las anteriores afirmaciones podemos formar una definición más formal de las estrategias de aprendizaje.

“Las estrategias de aprendizaje son procedimientos (conjunto de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas”<sup>1</sup>

Rasgos más característicos de las estrategias de aprendizaje

**1.-** La aplicación de las estrategias es controlada y no automática; requieren necesariamente de una toma de decisiones, de una actividad previa de planificación y de un control de ejecución. En tal sentido, las estrategias de aprendizaje precisan de la aplicación del conocimiento meta cognitivo y sobre todo, autorregulador.

**2.-** La aplicación experta de las estrategias de aprendizaje requiere de una reflexión profunda sobre el modo de emplearlas. Es necesario que se dominen las secuencias de acciones e incluso las técnicas que las constituyen y que se sepa además cómo y cuando aplicarlas flexiblemente.

**3.-** La aplicación de las mismas implica que el aprendiz la sepa seleccionar inteligentemente de entre varios recursos y capacidades que tenga a su disposición. Se utiliza una actividad estratégica en función de demandas contextuales determinadas y de la consecución de ciertas metas de aprendizaje.

## **CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

---

<sup>1</sup> Estrategias docentes para un aprendizaje significativo Frida Díaz Barriga pp.234.

Las estrategias de aprendizaje pueden clasificarse en función de que tan generales o específicas son, del dominio del conocimiento al que se aplican, del tipo de aprendizaje que favorecen (asociación o restructuración), de su finalidad, del tipo de técnicas particulares que conjuntan, etcétera.

*Las estrategias de recirculación de la información* se consideran como la más primitiva empleadas por cualquier aprendiz (especialmente la circulación) simple, dado que niños en edad preescolar ya son capaces de utilizarlas cuando requieren. Dichas estrategias suponen un procesamiento de carácter superficial y son utilizadas para conseguir un aprendizaje *verbatim* o “al pie de la letra” de la información. La estrategia básica es el repaso (acompañada en su forma más compleja con técnicas para apoyarlo), el cual consiste en repetir una y otra vez (recircular) la información que se ha de aprender en la memoria de trabajo, hasta lograr establecer una asociación para luego integrarla en la memoria a largo plazo.

*Las estrategias de repaso simple y complejo* son útiles especialmente cuando los materiales que se han de aprender no poseen o tienen escasa significatividad lógica, o cuando tienen poca significatividad psicológica para el aprendiz; de hecho puede decirse que son (en especial el repaso simple) las estrategias básicas para el logro de aprendizajes repetitivos o memorísticos.

*Las estrategias de elaboración* suponen básicamente integrar y relacionar la nueva información que ha de aprenderse con los conocimientos previos pertinentes. Pueden ser básicamente de dos tipos: simple y compleja; la distinción entre ambas radica en el nivel de profundidad con que se establezca la integración. También puede distinguirse entre elaboración visual (imágenes visuales simples y complejas) y verbal-semántica (estrategia de “parfraseo”, elaboración inferencial o temática, etcétera). Es evidente que estas estrategias permiten un tratamiento y una codificación más sofisticada de la información que se ha de aprender, por que atienden de manera básica a su significado y no a sus aspectos superficiales.

*Las estrategias de organización de la información* permiten hacer una organización constructiva de la información que ha de aprenderse. Mediante el



uso de dichas estrategias es posible organizar, agrupar o clasificar la información, con la intención de lograr una representación correcta de ésta, explotando ya sea las relaciones posibles entre sus distintas partes y/o las relaciones entre la información que se ha de aprender y las formas de organización esquemática internalizadas por el aprendiz. Tanto en las estrategias de elaboración como en la de organización, la idea fundamental no es simplemente reproducir la información aprendida, si no ir más allá, con la elaboración u organización del contenido; esto es, descubriendo y construyendo significados para encontrar sentido en la información. Esta mayor implicación cognitiva (y afectiva) del aprendiz, a su vez permite una retención mayor que la producida por las estrategias de circulación antes comentadas.

Hablar de estrategias es retomar la forma más fácil que para el autor tiene el enfoque del conocimiento a enseñar.

En referencia al cuadro que verás a continuación tenemos que se manejan dos procesos para el logro y la finalidad perseguida, el de aprendizaje memorístico y el de aprendizaje significativo. En la primera manifiesta o propone como estrategia la recirculación de la información cuya finalidad u objetivo es el repaso simple y el apoyo al repaso y con en que al leer y releer la información va logrando fijar poco a poco el conocimiento. En el aprendizaje significativo, hace mención de dos tipos de estrategia que son la elaboración y la organización, en la primera nos indica que su finalidad u objetivo radica en procesamiento simple y el complejo, todo esto logrado con actividades que lo guiará en la adquisición del conocimiento En la segunda manifiesta como objetivo la clasificación de la información y la jerarquización y organización de la información, con esto se logrará que el alumno sea capaz de conceptualizar sus conocimientos al momento de exponerlos. Es necesario señalar que estas estrategias pueden aplicarse solo si el material proporcionando al estudiante tiene un mínimo de significatividad lógica y psicológica.

55

<b>UNA CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>			
<i>Proceso</i>	<i>Tipo de estrategias</i>	<i>Finalidad u objetivo</i>	<i>Técnica o habilidad</i>
<b>Aprendizaje Memorístico</b>	<b>Recirculación de la información</b>	<b>Repaso simple</b> <b>Apoyo al repaso (seleccionar)</b>	-Repetición simple y acumulativa  -Subrayar -Destacar -Copiar

## **ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE**

A continuación, describiré brevemente algunas de las técnicas mencionadas de donde se establecen las estrategias de aprendizaje.

56

### ***REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO PREVIO (Repaso Simple)***

Ahora que ya los recursos anteriores para establecer los objetivos de la lectura y realizar predicciones, puedes saber, de manera general, cuál es el contenido del tema que vas a estudiar y podrás responder la siguiente pregunta:

¿Qué se acerca se este tema? La respuesta te ayudará a conocer lo que ya sabes, lo que aún no desconoces y lo que tendrás que investigar para ampliar

tus conocimientos. Si es necesario, puedes recurrir a enciclopedias, diccionarios, otros textos y a tus maestros.

Es importante revisar qué conoces del tema que vas a leer, pues el conocimiento previo condiciona la comprensión del significado de una lectura. Si posees la información pertinente, podrás entender, interpretar, analizar, utilizar, etc.; el tema a tratar.

### ***SUBRAYAR***

Es destacar **mediante** un trazo (líneas, rayas u otras señales) las frases esenciales y palabras claves de un texto.

Para esto, debemos considerar: qué debemos subrayar, cómo, cuánto y cuándo.

### ***IDEA PRINCIPAL***

Se refiere a lo más importante que el autor trata de expresar en el tema; puede aparecer en cualquier parte del texto (forma explícita) o estar implícita en él. Puede ser una frase simple o varias frases coordinadas. Para detectar la idea principal puedes aplicar las siguientes reglas.

Regla de omisión o supresión: eliminar la información que repite y es superficial.

### ***RECORDAR LA IDEA PRINCIPAL***

En las estrategias que utilizaste durante la lectura, ya ejercitaste la identificación de la idea principal y para detectarla te apoyaste en otras estrategias que ya practicaste (subrayado, significado de palabras, etc.)

Esta estrategia te permite recordar la idea principal y lo que comprendiste al leer, así detallar la información y reestructurarla de manera que sea entendible al repasarla.

Recordar la idea principal te ayuda a realizar resúmenes, síntesis, etc., para así reafirmar los conocimientos adquiridos.

## ***AGRUPAR Y RIMAR***

Una técnica de memorización implica dividir una tarea larga de memorización en varias más pequeñas. Habiendo hecho esto, puedes utilizar la inflexión y la rima para aumentar tu memoria.

## ***FORMAR IMÁGENES***

Formar imágenes es una estrategia que consiste en formar imágenes mentales que se relacionen con el material que se lee. Las imágenes pueden ser personajes, objetos o situaciones con movimiento o estáticas. Formar imágenes con lo que se lee de gran ayuda para mejorar la comprensión, ya que es más fácil que se aprenda, se recuerde y se retenga lo que se considera importante.

## ***PARAFRASEO***

**Paráfrasis:** Del griego Para (más allá) + Phrasein (decir)= decir algo más. Una paráfrasis eficiente expresa empatía al expresar tanto los sentimientos como el contenido del mensaje.

Una de las estrategias que permite a los aprendices involucrarse en actividades de elaboración verbal es parafrasear. Esta estrategia requiere que el lector o el aprendiz utilicen sus propias palabras para reconstruir la información contenida en un texto usando vocabulario, frases u oraciones distintas a las del texto, pero equivalentes en significado. Luego debe reestructurar dicha información de manera global con el fin de conformar un recuento personal acerca del mismo. Al parafrasear un texto, el lector debe centrar su atención en los aspectos más importantes de la información contenida en él.

58

## ***PREDICCIONES***

Esta estrategia se utiliza para lograr una primera aproximación, es decir, una idea general del contenido de la lectura elegida; y le ayuda a relacionarse con la información a estudiar. Es útil para textos muy extensos.

Las predicciones pueden establecerse a partir de la interpretación de los títulos, y subtítulos e imágenes (fotografías, ilustraciones, etc.) de una lectura. ¿Como

elaborar predicciones? Puedes elaborar un esquema con títulos y subtítulos, palabras subrayadas, encabezados, etc. E interpretar las imágenes que acompañan la lectura, lo cual te dará una idea de lo que vas a encontrar en el texto y con base en lo anterior, puedes hacer algunas predicciones sobre lo que tratará el tema. Recuerda que esto debes realizarlo antes de iniciar la lectura.

### ***FORMULACIÓN DE PREGUNTAS***

Una pregunta pertinente es aquella que es coherente con el objetivo que se persigue en la lectura”, este tipo de preguntas llevan a determinar el tema que trae el texto, comprobar lo que se ha comprendido, y recordar información de un texto; así mismo, fomentan la comprensión y centran la atención del lector en los aspectos fundamentales de los que se desea encontrar una respuesta.

Formular preguntas sobre un texto es una estrategia que puede practicarse a muy distintos niveles (antes, durante y después de la lectura).

### ***LECTURA, COMPRENSIÓN E INFERENCIAS***

59

Son estrategias de elaboración verbal que permiten recuperar y organizar la información de un texto para vincularla al conocimiento previo, son parte esencial del proceso de comprensión porque trabajan significativamente en el establecimiento de conexiones lógicas entre la información proporcionada por el texto y la que posee el lector; ellas permiten darle sentido a las palabras, unir proposiciones y frases y aportar la información ausente en el texto. Uno de los requisitos para llevar a cabo una lectura comprensiva es que el lector elabore inferencias. Las inferencias constituyen la esencia de la comprensión de la lectura y que cuántas más se hagan mejor se entenderá el texto.

Diversos factores intervienen en la elaboración de inferencias, entre los que se mencionan: los esquemas, el conocimiento previo, la estructura del texto y las estrategias de lectura. La comprensión inferencial se ve favorecida si el lector tiene ante sí materiales bien estructurados, conocimiento previo y esquemas bien desarrollados. En el caso de los textos narrativos, una historia con

presentación, evento inicial, evento final y resolución. Le facilita al lector centrarse en lo temáticamente relevante y excluir lo no esencial. El conocimiento previo y los esquemas le permitirán, entre otros procesos, identificar el valor de los signos y establecer relaciones entre ellos.

### ***RESUMEN***

Es una versión breve del contenido del material que se leyó, o una selección de ideas que comunican fácilmente los conceptos principales. Presenta una visión general de la información clave, de los principales términos técnicos, etc., es decir, aquello que nos ayuda a comprender el significado global del texto. El resumen se presenta en forma de prosa, aunque puede elaborarse mediante cuadros sinópticos, redes conceptuales, gráficas, etc. es de gran actualidad cuando el material es muy extenso, por lo tanto, debe utilizarse un vocabulario fácil, preciso y ágil.

### ***ANALOGÍAS***

Consisten en la formación de un modelo que se compone de dos áreas comparadas, en las cuales se transfiere el significado a la más sencilla de ellas para facilitar la comprensión de temas complejos. Las analogías ayudan a recordar y entender el contenido de la idea o del tema. El empleo de analogías es muy popular y frecuente.

60

Una analogía se manifiesta cuando:

- Dos o más cosas son similares en algún aspecto o en más comunes.
- cuando una persona hace una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.

### ***DEDUCIR EL SIGNIFICADO DE PALABRAS***

Deducir el significado de una palabra es una habilidad que se puede adquirir. Si conoces el significado de las palabras que se presentan en tus textos, tu comprensión será mayor. Para conocer el significado de las palabras hay que tomar en cuenta dos situaciones:

1.- El significado puede conocerse a partir del contenido en el que se encuentra la palabra (contexto externo), es decir, tomando en cuenta las demás palabras de la frase, las cuales proporcionan pistas para obtener información y así deducir el significado de las palabras deseada.

2.- El significado de las palabras también puede deducirse a partir de su contexto interno, es decir, utilizando la misma palabra desconocida; para ello es necesario utilizar “la estrategia del cambio de significado”, esto es, manejando la estructura de la palabra y añadiendo prefijos y sufijos” que al adicionarse a la palabra base cambian su significado y, a la vez, te ayudan a obtener pistas para conocer el significado de la palabra que deseas. Para realizar este procedimiento también puedes recurrir a la consulta de fuentes bibliográficas como diccionarios, enciclopedias, etc., para averiguar el significado de la palabra y conocer sus variaciones.

61

### ***REGULAR LA COMPRENSIÓN***

Es importante que tomes en cuenta que la supervisión de lo que comprendes cuando lees puede hacer la diferencia entre ser un lector eficaz o no serlo. Es necesario que asumas el control de tu proceso de comprensión y entiendas que aprender a comprender lo que lees significa también aprender a evaluar lo que no entiendes, que visualices que es posible aplicar las estrategias adecuadas para superar las dificultades.

Algunas sugerencias que puedes tomar en cuenta para apoyar tu comprensión son las siguientes:

- Revisa el objetivo de tu lectura.
- Piensa que es lo que se busca al leer un tema.
- Ubica lo que desconoces del tema y consulta libros, fascículos, Enciclopedias, etcétera.
- Ubica los conceptos, las palabras, etc. Qué no comprendes.

### ***PATRONES DE TEXTO***

Cada texto se caracteriza por tener una estructura específica (narrativa, descriptiva, instructiva, aclaratoria, comparativa, predictiva), en la cual se

utilizan una serie de palabras clave o indicadores que ayudan a identificar con facilidad la información del texto a abordar.

Los patrones de texto se utilizan para comprender y estudiar nueva información, para organizarla en la memoria y para recuperar la que ya posees. Representan el complemento del subrayado ya que ayudan a descubrir las ideas esenciales de lo que lees; ayudan a distinguir lo más importante del resto de la información que solo apoya, repite, compara o amplía y que se puede omitir.

En los textos se pueden localizar comúnmente cinco patrones que se caracterizan por palabras específicas como las siguientes:

1.- El patrón de orden de tiempo se señala como las palabras: primero, segundo, después, posteriormente, entonces, como último punto, etcétera.

INDICAN: Que se va a iniciar una idea y que se va a continuar enumerando situaciones, lugares, descripciones, etc., en orden cronológico.

2.- El patrón de atribución se localiza cuando encuentras palabras como: además, adicionalmente, también, incluso, al igual que, etcétera

INDICAN que algo forma parte de la misma idea. Atiende estos casos, por que probablemente trate información repetitiva que puedas omitir este tipo de patrón se puede presentar como una lista que enumera diversos aspectos).

3.-El patrón adversativo se identifican por las frases: no obstante, aunque..., por otro lado,... por que..., como resultado de..., etc...

INDICAN: Que se compara y contrasta una idea.

4.- El patrón de covariación se localiza por las siguientes frases: la causa de..., el efecto de..., por que..., como resultado de...,

INDICAN: Que se explica una causa o efecto de una situación.

5.- El patrón aclarativo se localiza por frases como: el problema es..., La situación es., una pregunta es..., la respuesta es..., etc...,



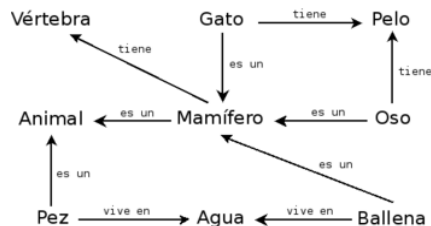
INDICAN: La aclaración de un problema presentado.

## **RED SEMANTICA**

63

Una red semántica o esquema de representación en Red es una forma de representación de conocimiento lingüístico en que las interrelaciones entre diversos conceptos o elementos semánticos se les dan la forma de un grafo. Estas redes pueden ser visualizadas como grafos, aunque algunas veces pueden ser también árboles. Las redes semánticas pueden ser mapas conceptuales y mentales.

En un grafo o red semántica los elementos semánticos se representan por nodos. Dos elementos semánticos entre los que se admite se da la relación semántica que representa la red, estarán unidos mediante una línea, flecha o enlace o arista. Cierta tipo de relaciones no simétricas requieren grafos dirigidos que usan flechas en lugar de líneas.



## **MAPAS CONCEPTUALES**

Un conjunto de conceptos significativos unidos por un mismo tema en cuestión o relativo a la división mencionada. Los **mapas conceptuales**, son una técnica que cada día se utiliza más en los diferentes niveles educativos, desde **preescolar** hasta la **Universidad**, en **informes** hasta en **tesis de investigación**, utilizados como técnica de estudio hasta herramienta para **el aprendizaje**, ya que permite al docente ir construyendo con sus alumnos y explorar en estos los conocimientos previos y al alumno organizar, interrelacionar y fijar **el conocimiento** del contenido estudiado. El ejercicio de

elaboración de **mapas** conceptuales fomenta la reflexión, el **análisis** y la **creatividad**.

Con relación a lo antes expuesto, del Castillo y Olivares Barberán, expresan que "el **mapa conceptual** aparece como una herramienta de asociación, interrelación, **discriminación**, **descripción** y ejemplificación de contenidos, con un alto **poder** de visualización".

#### ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS **MAPAS CONCEPTUALES**:

*Concepto*: Un **concepto** es un evento o un objeto que con regularidad se denomina con un nombre o etiqueta (Novak y Gowin, 1988) Por ejemplo, **agua**, casa, silla, lluvia.

*Palabras de enlace*: Son las preposiciones, las conjunciones, el adverbio y en general todas las palabras que no sean **concepto** y que se utilizan para relacionar estos y así armar una "proposición" Ej. : para, por, donde, como, entre otras.

*Proposición*: Una proposición es dos o más conceptos ligados por palabras enlace en una unidad semántica.

*Líneas y Flechas de Enlace*: En los mapas conceptuales convencionalmente, no se utilizan las flechas porque la relación entre conceptos esta especificada por las palabras de enlace, se utilizan las líneas para unir los conceptos.

*Conexiones Cruzadas*: Cuando se establece entre dos conceptos ubicados en diferentes segmentos del **mapa conceptual**, una relación significativa.

Las conexiones cruzadas muestran relaciones entre dos segmentos distintos de la jerarquía conceptual que se integran en un solo **conocimiento**. La representación gráfica en el mapa para señalar la existencia de una conexión cruzada es a través de una flecha.

## RECONOCER Y UTILIZAR LA ESTRUCTURA DEL TEXTO

*Los textos poseen características propias. Los materiales en prosa generan resultados de aprendizaje diferentes a los de materiales verbales simples (vocablos) incluso bajo condiciones de aprendizaje similares.*

<b>Tipo de estructura de texto</b>	<b>Pregunta</b>
Descriptivo	¿Describe el texto lo que es algo?
Secuencial o procedimental	¿Dice el texto cómo hacer algo?
Enumerativo	¿Da el texto una lista específica de cosas relacionadas con el tópico y describe cada una?
Causa/efecto	¿Da el texto razones por las cuales algún evento ocurre?
Problema/solución	¿Establece el texto algún tipo de problema relacionado con el tópico y ofrece soluciones?
Comparación/Contraste	¿Enseña el texto las semejanzas y/o las diferencias entre dos tópicos?

### **DIAGRAMAS**

Los diagramas son redes (esquemas) que representan palabras clave o pequeñas frases que exponen ideas principales y secundarias de un orden lógico.

Los diagramas te apoyan para comprender y esquematizar tu tema y hay dos tipos que puedes utilizar.

#### **DIAGRAMA DE ÁRBOL**

Se estructura de manera jerárquica: primero se coloca el título del diagrama y se sigue por niveles (1,2...) que se indican una información mas detallada. El ordenamiento es la izquierda a derecha y cada frase esta unida al concepto principal.

#### **DIAGRAMA RADIAL**

Su estructura se desarrolla en todas direcciones; es decir, el concepto principal se coloca al centro de la página y las frases relacionadas se unen a él en forma de abanico. Las uniones pueden ser directas (con flechas o dirección), o indirectas (sin flechas).

### 3.2 CAPACIDADES PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS SEGÚN PIAGET

Acerca del tema del aprendizaje de las matemáticas dentro de lo que sería su preadolescencia en el paso de primaria y secundaria Piaget realiza un escrito que se titula “el preadolescente y las operaciones” preposicionales dentro de su libro “psicología del niño”.

Esta unidad de conducta se encuentra entre el periodo de once a doce años en el que el sujeto llega a desprenderse de lo concreto y a situar lo real en un conjunto de transformaciones posibles.

Antes de escribir la teoría de Piaget definiremos algunos de sus conceptos básicos:

#### **Estructura y función:**

El término **estructura** lo podemos definir como el conjunto de respuestas que tienen lugar luego de que el sujeto de conocimiento ha adquirido ciertos elementos del

Exterior. Así pues, el punto central de lo que podríamos llamar la teoría de la fabricación de la inteligencia es que ésta se "construye" en la cabeza del sujeto, mediante una actividad de las estructuras que se alimentan de los esquemas de acción, o sea, de regulaciones y coordinaciones de las actividades del niño. La estructura no es más que una integración equilibrada de esquemas. Así, para que el niño pase de un estado a otro de mayor nivel en el desarrollo, tiene que emplear los esquemas que ya posee, pero en el plano de las estructuras.

En pocas palabras: “se refiere a las propiedades sistemáticas de un hecho abarca todos los aspectos de un acto, sean internos o sean externos”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Enciclopedia de psicología educativa pp.355

**La función:** se refiere a los modos de interactuar con el ambiente que son heredados biológicamente, modos que resultan característicos de tal interacción de todos los sistemas biológicos, existen dos funciones básicas organización y adaptación, cada acto esta organizado y el aspecto dinámico de la organización es la adaptación.

**Asimilación:** La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. "La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad"<sup>3</sup>

De manera global se puede decir que la asimilación es el hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio ambiente a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto.

**Acomodación:** Es el mecanismo que produce cambios en la información, la asimilación y acomodación son denominadas invariantes funcionales, puesto que son características de todos los sistemas biológicos.

"La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio"<sup>4</sup>. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas.

La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación

**Esquemas:** Representan lo que puede repetirse y generalizarse en una acción; es decir, el esquema es aquello que poseen en común las acciones, por ejemplo "empujar" a un objeto con una barra o con cualquier otro instrumento.

Un esquema es una actividad operacional que se repite (al principio de manera refleja) y se universaliza de tal modo que otros estímulos previos no

---

<sup>3</sup> Enciclopedia de psicología educativa pp.356

<sup>4</sup> Ídem. pp.357

significativos se vuelven capaces de suscitarla. Un esquema es una imagen simplificada (por ejemplo, el mapa de una ciudad). La teoría de Piaget trata en primer lugar los esquemas.

Al principio los esquemas son comportamientos reflejos, pero posteriormente incluyen movimientos voluntarios, hasta que tiempo después llegan a convertirse principalmente en operaciones mentales. Con el desarrollo surgen nuevos esquemas y los ya existentes se reorganizan de diversos modos. Esos cambios ocurren en una secuencia determinada y progresan de acuerdo con una serie de etapas.

**Organización:** Es un atributo que posee la inteligencia, y está formada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas. Para Piaget un objeto no puede ser jamás percibido ni aprendido en sí mismo sino a través de las organizaciones de las acciones del sujeto en cuestión.

La función de la organización permite al sujeto conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio.

**Adaptación:** La adaptación está siempre presente a través de dos elementos básicos: la asimilación y la acomodación.

“El proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y, en otros, el cambio”<sup>5</sup>. En sí, la adaptación es un atributo de la inteligencia, que es adquirida por la asimilación mediante la cual se adquiere nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información. La función de adaptación le permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el medio.

La adaptación y organización son funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, ambos son elementos indisolubles.

---

<sup>5</sup> Enciclopedia de psicología educativa.357

**Equilibrio:** Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados "ladrillos" de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el niño al irse relacionando con su medio ambiente, irá incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento.

**Proceso de Equilibración** Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación-acomodación.

Para PIAGET el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

1. El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
2. El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
3. El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

70

### **3.3 EL MATERIAL DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

Según CALEB GATTEGNO "Manejar material, ver por sí mismo como se forman y se organizan las relaciones, corregir sus propios errores escribir sólo lo que ha constatado y se ha tomado conciencia de ellos, vale más, evidentemente, que repetir sonidos simplemente oídos y no ligados a nuestra experiencia". Hemos señalado que los conceptos de concreto y abstracto son

relativos. La asimilación de una noción cualquiera, en particular de una noción matemática, pasa por distintas etapas en las que lo concreto y lo abstracto se alternan sucesivamente. Lo que es abstracto para una etapa, pasa a ser la base concreta para la siguiente. De acuerdo con esto, diremos que un modelo en matemáticas es toda interpretación concreta de un concepto más abstracto. Considerando que la primera etapa concreta de la que parte el niño para construir sus abstracciones es el mundo directamente perceptible por los sentidos, nos referimos a modelos tomados de él para interpretar o hacer sugerir conceptos matemáticos. En particular, entendemos por material didáctico matemático a todo modelo concreto tomado del entorno que rodea al niño o elaborado a partir de él y con el cual se trate de traducir o motivar la creación de conceptos matemáticos. Con respecto al valor del material didáctico, debe tenerse en cuenta que en opinión de Piaget, el niño no llega a realizar abstracciones por el mero hecho de manejar objetos concretos. La abstracción comienza a producirse cuando el niño llega a captar el sentido de las manipulaciones que hace con el material; cuando puede clasificar objetos, atendiendo a su tamaño. Una verdadera operación intelectual permite múltiples composiciones; las operaciones mentales son flexibles y pueden realizarse de distintas maneras. Sin ningún material didáctico, el niño puede por sí solo llegar a realizar operaciones intelectuales, pero la utilización de dicho material favorece para llegar a ellas.

### **Condiciones de mayor interés de un buen material didáctico**

71

**1.-Que sea capaz de crear situaciones atractivas de aprendizaje.** La percepción y la acción son procesos fundamentales en la educación matemática. Por lo consiguiente, si el material didáctico ha de contribuir eficazmente a ella deberá ser capaz de provocar una y otra. Consideramos, por tanto, inadecuado el material o el mal uso que se hace de él, cuando lo maneja exclusivamente el profesor, aunque se sirva de él para atraer y mantener la atención del alumno.



**2.-Que facilite al niño la apreciación del significado de sus propias acciones.** Esto es, que pueda interiorizar los procesos que realiza a través de la manipulación y ordenación de los materiales. Hay que tener en cuenta que las estructuras percibidas son rígidas, mientras que las mentales pueden ser desmontadas y reconstruidas, combinarse unas con otras....

**3.-Que prepare el camino a nociones matemáticamente valiosas.** Si un material no cumple esta condición de preparar y facilitar el camino para llegar a un concepto matemático, no puede ser denominado didáctico, en lo que se refiere a nuestro campo.

**4.-Que dependa solamente en parte de la percepción y las imágenes visuales.** Hay que tener en cuenta que el material didáctico puede servir de base concreta en una etapa determinada, pero debe impulsar el paso a la abstracción siguiente. Esta dependencia, solo parcial de lo concreto, facilitara el desprendimiento del material, que gradualmente deberá hacer el alumno.

**5.-Que sea polivalente.** Atendiendo a consideraciones prácticas, deberá ser susceptible de ser utilizado como introducción motivadora de distintas cuestiones

## **CAPÍTULO 4**

### **PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE**

#### **4.1 DELIMITACIÓN**

Las estrategias de aprendizaje utilizadas en la enseñanza de las matemáticas por el docente para mejorar el pensamiento lógico de los alumnos del 4° Gdo de la escuela Primaria Profr. “Marcos Gutiérrez” del municipio de Cárdenas Tabasco.

#### **PREGUNTA INTELIGENTE**

¿Cómo son utilizadas las estrategias de aprendizaje de la enseñanza de las matemáticas por el docente para mejorar el pensamiento lógico de los alumnos del 4° Gdo de la Escuela Primaria Profr. “Marcos Gutiérrez” del municipio de Cárdenas Tabasco?

#### **4.2 PLANTEAMIENTO**

La enseñanza de las matemáticas en la primaria es considerada como una de las bases de conocimiento ya que desde el inicio de su escolaridad irá recopilando aprendizajes, pues dicha materia presenta una secuencia y que de no apropiarse de dichas enseñanzas se le dificultará en sus estudios posteriores.

Se ha hecho notorio que si el maestro no cumple en el grupo con las estrategias adecuadas para impartir esta materia se le dificultará tener el éxito esperado por él en la impartición de ésta y por consiguiente los alumnos arrastrarán año con año enseñanzas incompletas que a la postre repercutirá en sus estudios posteriores.

Las capacidades que el alumno debe lograr son: escriba, compare, lea y ordene números, resuelva problemas, represente simbólicamente fracciones y decimales, estime y calcule perímetros, etc.

Sin embargo cuando el docente se sitúa bajo una didáctica tradicional ó las estrategias que utilice sean muy pobres, no logrará que el alumno se apropie del conocimiento y luego sea capaz de ponerlo en práctica.

A raíz de que los profesores emplean métodos muy tradicionalistas en el aula de clases, los alumnos van viendo poco a poco a las matemáticas como una

materia difícil de entender para ellos y mas adelante en sus estudios superiores se le complica la resolución de problemas a los que se enfrentan.

Numerosos estudios sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas han demostrado que los niños no son receptores que acumulen información que les dan sus maestros.

Si no que cuando es adquirida esta información mediante diversas formas se torna en un conocimiento concreto que lo hace capaz de resolver los problemas que son un reto para él a la vez que será capaz de crear sus propios recursos para resolverlos, utilizando los conocimientos que ya poseen.

De esta perspectiva las matemáticas deben ser para los alumnos una herramienta que ellos utilicen y que evolucione frente a la necesidad de resolver problemas.

Con estas observaciones planteadas con anterioridad, consideramos que si no son utilizadas las estrategias correctamente por el docente, sus alumnos no lograrán un aprendizaje de las matemáticas donde utilice la lógica y sea capaz de ponerla en práctica en su vida diaria.

### **4.3 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación que de este problema hemos hecho, pretende ubicar la problemática presentada por la mayoría de los docentes de primaria y proponer algunas estrategias que logran desarrollar en los alumnos las habilidades para el logro adecuado de las matemáticas.

Ya que algunos docentes se muestran apáticos a la actualización de los métodos de enseñanza y prefieren seguir con un método tradicionalista que de poco les ayuda al momento de impartir la enseñanza de las matemáticas.

Con el propósito de que dichos alumnos se vean beneficiados en adquirir una enseñanza de calidad que el día de mañana puedan emplearlos en su vida diaria.

Es preciso argumentar que para que esto se logre el docente deberá presentar la mejor disposición para lograr el cambio en su forma de enseñanza, y que los alumnos manifiesten el interés necesario que la materia requiera.

Es de suma importancia apoyar al personal docente en la puesta al día de sus conocimientos y en el fortalecimiento de sus recursos didácticos, para que alcancen una mayor calidad en el desarrollo de su ejercicio profesional.

La investigación pretende proporcionar información y orientación significativa sobre la importancia que tienen las estrategias metodológicas que emplea el docente, con respecto a las habilidades matemáticas que desarrollen los alumnos, con la única finalidad de que se beneficien aquellas personas inmersas en el ámbito educativo.

#### **4.4 OBJETIVO GENERAL**

Identificar y proponer estrategias que logren propiciar el aprendizaje matemático en los alumnos y auxilien al docente en la impartición del conocimiento.

#### **4.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

-Identificar las dificultades del aprendizaje de las matemáticas como consecuencia de un mal uso de las estrategias utilizadas por el docente.

-Conocer que las estrategias de aprendizaje son indispensables para la impartición de una enseñanza lógica en las matemáticas.

-Analizar las dificultades que presentan el aprendizaje de las matemáticas por la falta de actividades y estrategias adecuadas

Determinar la relación que tienen las estrategias de aprendizaje utilizadas por el docente con la retención que el alumno logra del conocimiento.

Proponer estrategias de aprendizaje que faciliten el aprendizaje y dominio de las matemáticas en los educandos.

#### **4.6 HIPÓTESIS**

A mejor manejo de estrategias de aprendizaje del docente para la enseñanza de las matemáticas, mejor pensamiento lógico desarrollaran los alumnos de 4to grado.

#### **4.7 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL O DE REFERENCIA**

En el transcurso de la evolución de la enseñanza ésta ha sufrido infinidad de tropiezos derivados muchas veces del interés que se ha tenido en la implementación de programas no acordes, es mas el tiempo que se toman en elaborarlo que en desecharlo, ya que al ponerlo en práctica no satisface el logro que el alumno alcanza, esto debido al poco uso de métodos, estrategias, actividades que favorezcan la impartición amena de la enseñanza.

Existen diversas teorías así como teóricos que se enfocan al estudio de cómo el niño adquiere su conocimiento, y debido a que el tema a investigar llevará por nombre, **“Las estrategias de aprendizaje utilizadas en la enseñanza de las matemáticas por el docente para mejorar el pensamiento lógico de los alumnos del 4to grado.** Se llevara a cabo bajo el modelo cognoscitivo a si como sustentada por su teórico *Jean Piaget*.

*Psicología cognitiva:* en las últimas décadas, la denominada psicología cognitiva es la que ha presentado mayor desarrollo en el campo de la actual psicología. La psicología cognitiva podríamos definirla como aquella que estudia los procesos mentales del ser humano que facilitan su adaptación al medio en sí como la conducción del propio proceso mental. Es decir, centra su estudio principalmente en la cognición antes que en la conducta. Es una ciencia de la vida mental, de la inteligencia, de los procesos cerebrales que distinguen el pensamiento humano.

En esta disciplina contemporánea existe un autor de referencia obligada, el psicólogo Jean Piaget, que unió en un discurso coherente las etapas del desarrollo neurobiológico desde el nacimiento hasta el final de la adolescencia, con la evolución de la inteligencia humana e integró en ellas la influencia del medio, es decir de la sociedad como transmisora de cultura y valores. La clave fundamental de su concepción reside en que todos los factores están interrelacionados en un desarrollo evolutivo que busca permanentemente el equilibrio en una sucesión de estadios y periodos.

Piaget distingue cuatro periodos: el sensoriomotor; del nacimiento hasta los 2 años; el preoperacional; hasta los 7 años; el de las **operaciones concretas; de 7 a 11 años**, y el de operaciones formales, hasta el final de la adolescencia. Solo en este último periodo de desarrollo evolutivo alcanzamos el pensamiento complejo que caracteriza la inteligencia humana.

Anteriormente se remarco el periodo de operaciones concretas debido a que en esa edad se encuentran envuelta nuestra unidad de análisis.

Piaget en sus estudios menciona de cómo el niño logra desarrollar su pensamiento lógico matemático y él expone Que se construye a través de la abstracción reflexiva, en la que el sujeto realiza una lectura de sus propias acciones sobre los objetos, lo que le permite descubrir relaciones entre ellas y luego reflejarlas en la realidad exterior; relaciones que no tienen existencia en

los objetos, algunas que apuntan a desarrollar conceptos, otras a construir hipótesis.

*Sin embargo, el desarrollo del pensamiento lógico-matemático no está exclusivamente circunscrito al hecho de que el niño sea capaz de sumar, restar o resolver problemas estrictamente matemáticos. El desarrollo en este sentido implica la posibilidad de llegar a pensar lógicamente; esto se extiende a la comprensión y el manejo de las situaciones que se presentan en la vida y la posibilidad de construir conocimientos de otro tipo.*

Ahora los docentes se vuelcan a buscar estrategias que permitan que los estudiantes conozcan como operan sus procesos mentales (metacognición) en la tarea de aprender, para que así puedan optimizar su potencialidad de aprendizaje. El docente ahora trata de diagnosticar que procesos mentales se requieren para la ejecución de tareas y así poder aplicar el correctivo necesario en la fase en la que identifiquen fallas en los estudiantes. El procesamiento mental se vuelve una prioridad.

De acuerdo con lo trazado anteriormente, el desarrollo de la presente investigación se realizará desde el paradigma mixto; ya que constituye el mayor nivel de

Integración entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, donde ambos se combinan durante todo el proceso de investigación y Al poder utilizarse distintas herramientas metodológicas como lo son: observación, encuestas a maestros y alumnos, entrevistas e interpretación de datos.

El método que nos llevará al objetivo planteado será el hipotético deductivo; ya que partiremos de una hipótesis para poder deducir y proponer alternativas de solución.

La metodología será de tipo descriptiva-explicativa; esto es; decir como es y como se manifiesta el fenómeno, para poder realizar un análisis y posteriormente establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómeno que se estudia.

## CAPITULO 5

### GENERALIDADES DEL MEDIO DE INVESTIGACIÓN

#### 5.1 ASPECTO HISTORICO DE LA PRIMARIA PROFESOR “MARCOS GUTIERREZ”

Todos los pueblos a través del tiempo tienen que progresar poco a poco, el hombre en el desarrollo de su cultura no puede retroceder, si no que tienen que avanzar y progresar. El pueblo de Cárdenas no es la excepción de continuos cambios y progresos, en los años antes a 1966 no había escuelas como hoy existen, la única escuela en aquél entonces era la “FERNANDO DEL RIÓ”. En el año de 1966 era gobernador de nuestro estado el Lic. Manuel H. Mora Martínez y presidente municipal de Cárdenas, el Profr. Trinidad Fuentes Adriano, quien se preocupó en ese entonces por edificar una escuela más grande donde se albergara un mayor número de niños. Es así como se inicia la historia de la escuela Profr. “Marcos Gutiérrez”.

En el año de 1965, un día caminando el presidente fuentes Adriano, por los contornos de aquéllos lotes, en compañía de algunos amigos y colaboradores, Descubren aquel lote, en donde una casita maltrecha y desvencijada, se veía en el interior, es aquí donde surge la idea: los dueños de la propiedad que habían sido sus moradores, ya habían fallecido y como heredera y dueña estaba la nieta de los fallecidos y hermana del Lic. Fernando López Arias, quien era gobernador del estado de Veracruz. Los descendientes de don Fernando López Arias, nacieron y vivieron aquí en Cárdenas, siendo familia conocida y muy apreciada en este municipio.

El presidente de ese entonces de Cárdenas, solicito la compra de este terreno al lic. Fernando López arias. Este fuè recibido de inmediato con cortesía y amabilidad, prometiendo avisarle de una pronta resolución sobre la venta del terreno. Fuè después de un tiempo que la presidencia de este municipio notificó que el terreno no se vendía si no que se le regalaba al municipio de Cárdenas, con una escuela construida y dotada de mobiliarios y talleres, para beneficio de la niñez cardenense.

Fue en breve cuando el gobernador de Veracruz mandó ingenieros para hacer los trazos y planos, dándose inicio a una obra de construcción que por esos años no existían, después que la obra quedó terminada y dotada del mobiliario indispensable, se inauguró el día 6 de marzo de 1966, siendo el Lic. Fernando López Arias quién cortara el listón, y en honor a su primer maestro quien le diera clases en su infancia, lleva por nombre de Profr Marcos Gutiérrez. Aunque son pocos los directores que han pasado, siempre han dejado huella imborrable, como son la profesora. *Nory Hernández Santana, profesor Sergio Reyes, profesor Ismael Montiel Vásquez así como también el profesor Carmen de la Cruz Sánchez. y el actual director el profesor Manuel Enrique González Espinosa.* Siendo así como surge lo que en la actualidad conocemos como la escuela primaria urbana federal matutina “Marcos Gutiérrez” con clave 27DPR1021X, de la zona escolar No 39 sector 4, ubicada en la calle Cuauhtémoc 313 de la ciudad de Cárdenas, Tabasco.

#### **5.1.1.MISIÓN**

La misión de la escuela e institución educativa consiste en brindar a toda la comunidad una verdadera educación de calidad y no de cantidad, brindarle al alumno la oportunidad de poder desarrollar todas sus capacidades, habilidades. Actitudes y destrezas de una manera libre y sobre todo encauzarlos y formarlos hacia una verdadera educación para la vida. Y poderla enfrentar con fuerza y entereza hacia todas las adversidades que se le pueda presentar

#### **5.1.2.VISIÓN**

Que con los esfuerzos conjuntos de la comunidad educativa se logre proporcionar una atención adecuada tanto pedagógica como de infraestructura que redunden en una educación de calidad y que por consiguiente repercuta en elevar el nivel y mejorar la calidad de vida que permita ofrecer a la sociedad, individuos capaces de ser prepositivos y activos miembros de la misma, para transformarla positivamente en los aspectos político, económico, social y cultural.

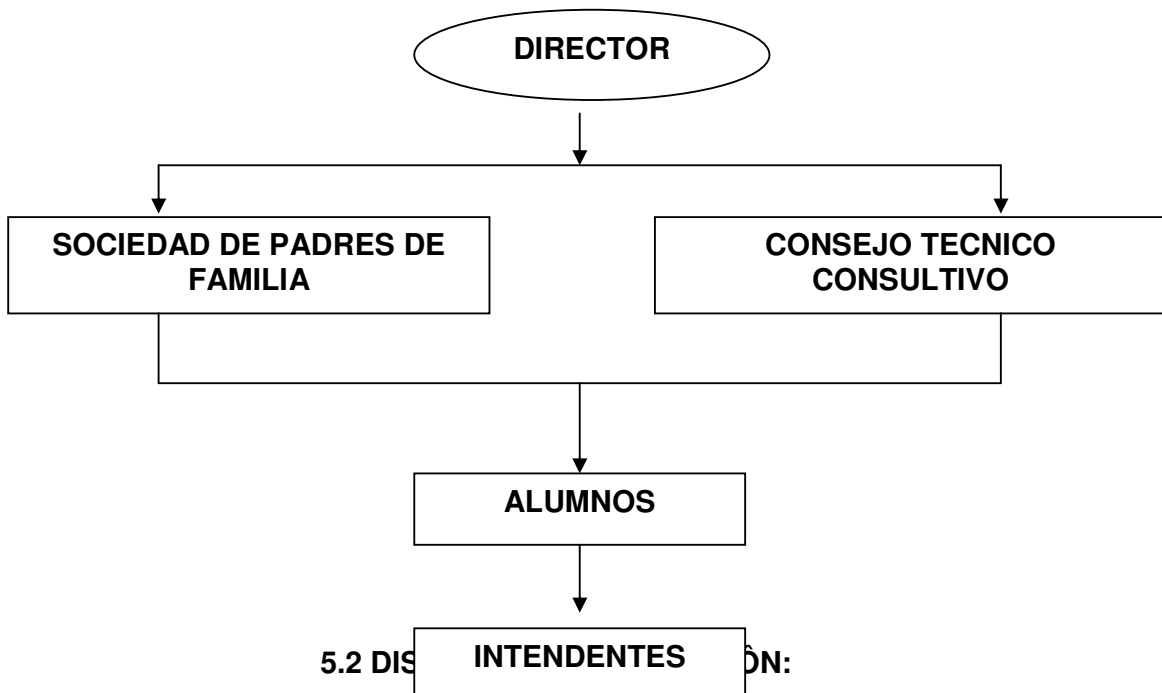
#### **5.1.3.ADMINISTRATIVO**



En el aspecto administrativo la escuela cuenta con un director y este a su vez cuenta con la ayuda de una secretaria, quien lo auxilia en el orden administrativo de la documentación de la escuela. Y carece de subdirector, coordinador, trabajador social y prefectos. La escuela cuenta con 17 docentes quienes atienden solo un grupo con alrededor de 45 alumnos cada uno. Al igual que también desempeñan su servicio no de menor importancia, los profesores de:

- Educación Especial
- Educación Física
- Educación Artística
- Computación
- Banda de Guerra
- Inglés

#### 5.1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



El capítulo presenta el diseño que se empleó para que se llevara a cabo esta investigación, requiriendo los siguientes elementos para la elaboración de ella.

#### TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Es una investigación documental y de campo, ya que se obtuvo y al mismo tiempo se analizaron datos provenientes de materiales impresos y otros documentos necesarios, consecutivamente se recolectarán datos basados

directamente de la realidad donde ocurren los hechos sin ninguna manipulación de los datos que obtengamos.

#### TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se aplicaron diferentes cuestionamientos (encuestas y entrevista) al grupo y al maestro respectivamente, los cuales fueron utilizados para obtener la información necesaria sobre el manejo y uso de las diferentes estrategias utilizadas por el docente en el grupo.

#### **5.2.1 UNIVERSO**

**Escuela:** “Profesor Marcos Gutiérrez”

**Colonia:** Centro

**Clave:** 27 DPR1021X

#### **5.2.2 POBLACIÓN**

Los 3 grupos del 4º grado y los 3 grupos de 5º grado

#### **5.2.3 MUESTRA**

Grupo del 4º grado grupo “A” (2006-2007) del año lectivo anterior, 5º grado grupo actual (2007-2008).

#### **5.2.4 TIPO DE MUESTREO:**

Nos enfocaremos a un muestreo aleatorio simple tomando solo una muestra de la población de un total de 3 grupos y tomando como muestra de dicha población, 1 grupo.

A continuación, muestro el cuestionario aplicado a los grupos muestra, así como las preguntas de la entrevista realizada a una de las profesoras del grupo.

82



## **Universidad de Sotavento**

### **Campus Villahermosa**

**INTRUCCIONES:** Lee detalladamente y marca la respuesta que consideres

1. ¿Te gustan las matemáticas?

Si

No

2. ¿Crees que es importante aprender matemáticas?

- Si                       No
3. En la semana ¿Qué tiempo ocupa tu maestro para enseñarte matemáticas?  
 2 horas                       4 horas                       más de 4 horas
4. Durante la clase ¿tu profesor te explica correctamente la materia (matemáticas)?  
 Si                       No
5. Tu maestro ¿utiliza dinámicas (juegos) cuando te enseña matemáticas?  
 Si                       No
- 6.- ¿te gustaría que tu maestro practique más los ejercicios de matemáticas con juegos en el salón de clase?  
 Si                       No
- 7.- ¿te resulta agradable que el maestro organice en el grupo ejercicios de competencias en tus clases de matemáticas?  
 Mucho                       poco                       Me es indiferente
- 8.- ¿cuantas veces realiza juegos el maestro a la semana en sus clases?  
 Ninguna                       De 1 a 3 veces                       De 3 a 5 veces
- 9.- Cuando el maestro deja de tarea hacer ejercicios de matemáticas  
 Se te dificulta Resolverlos                       Se te facilita resolverlos                       Te aburre resolverlos
- 10.- ¿Empleas lo aprendido en tu vida diaria?  
 Si                       No
- 11.- ¿Te ha ayudado usar las matemáticas fuera de la escuela?  
 Si                       No
- 12.- ¿Recibes ayuda extra en los ejercicios matemáticos?  
 Siempre                       Algunas veces                       Rara vez                       Nunca
- 13.- Cuando tienes dudas tú:  
 Te quedas con la duda                       Preguntas a otros                       Investigas (Libros, Internet, etc...)
- 14.- ¿Utilizas algún instrumento para facilitar la resolución de ejercicios matemáticos?  
 Siempre                       Algunas veces                       Rara vez                       Nunca

15.- ¿Practicar en casa lo aprendido en clase?

Siempre     Algunas veces     Rara vez     Nunca

16. ¿Cómo se te facilita más el aprendizaje de las matemáticas?

Jugando     Con ejercicios en el pizarrón     Practicando varias Veces

17. ¿Cuándo aprendes más?

Cuando el maestro Te enseña jugando     Cuando el maestro solo te explica en el pizarrón

Cuando te explica un compañero de clases

18. ¿Sientes que has ido incrementando tus conocimientos de matemáticas desde que iniciaste tus estudios hasta ahora?

Si     No

### 5.2.6 ENTREVISTA A LA PROFESORA

1.- ¿Cuál es su nombre completo?

2.- ¿Cuál es el nombre de su institución de Egreso?

3.- ¿Cuántos años lleva ejerciendo su profesión?

4.- ¿Cuál es su nivel de estudio?

5.- ¿Considera que el grupo que tiene usted a su cargo les gusta las matemáticas? ¿Por qué?

6.- ¿Sus alumnos acuden a usted cuando tienen alguna duda? ¿A que considera que se deba?

7.- ¿Con que frecuencia realiza usted dinámicas con su grupo?

8.- ¿Con que frecuencia considera usted que deben ser los cursos de actualización?

9.- ¿Ha tomado algún curso o taller para la especialización de la enseñanza de las matemáticas? ¿Le ha servido y por que?

10.- ¿Considera usted que la metodología que esta utilizando es adecuado y por que?

11.- ¿Que estrategias implementa usted para lograr buenos resultados en el asignatura de las matemáticas?

12.- ¿Considera usted que las dinámicas son apoyos efectivos en la enseñanza de las matemáticas?

13.- ¿Considera usted que el libro de apoyo para el alumno contempla suficientes actividades para hacer dinámicas sus clases?

14.- En la observación hecha a su grupo. ¿Como ha notado usted que a sus alumnos les gusta recibir la materia de matemáticas?

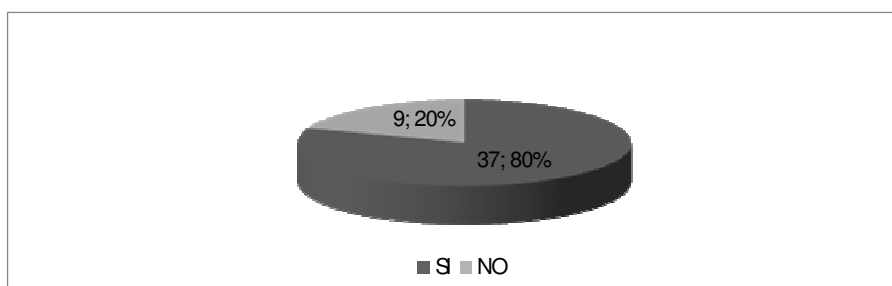
15.- ¿Por qué considera que para los alumnos, las estrategias no les facilita más el aprendizaje?

16.- ¿Considera que para sus alumnos son más agradables las clases de matemáticas utilizando juegos? ¿Por qué?

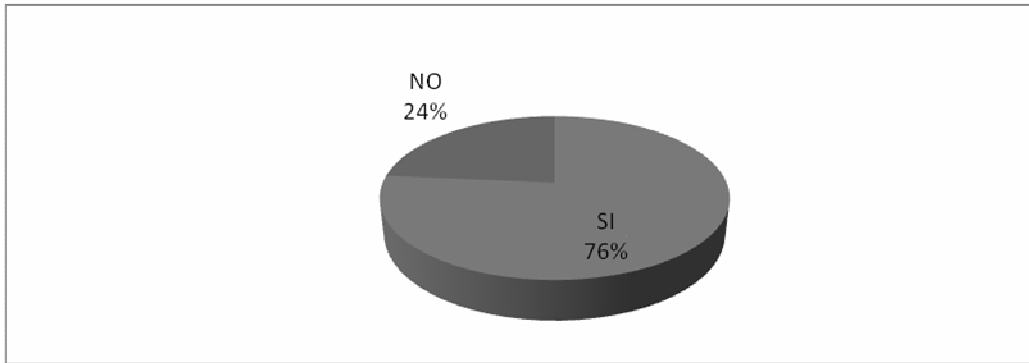
### 5.3 RESULTADOS (CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS)

#### 1.- ¿TE GUSTAN LAS MATEMÁTICAS?

85

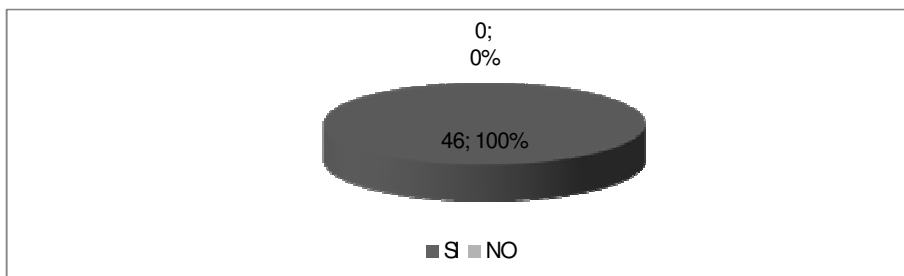


Mediante la grafica anterior se puede observar que a la mayoría de los niños les son de su agrado las matemáticas en el cuarto grado.



La gráfica nos muestra que a pesar que el nuevo maestro ha implementado diversas actividades para hacer más práctica su clase de matemáticas, los resultados obtenidos han sido similares a las de ciclo escolar anterior

## 2.- ¿CREES QUE ES IMPORTANTE APRENDER MATEMÁTICAS?



86

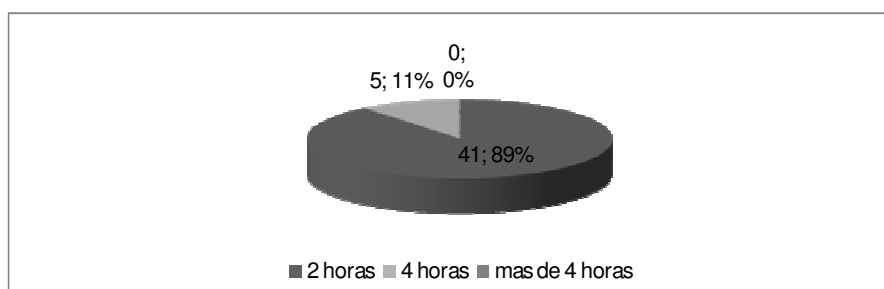
Se puede ver a grandes rasgos que para los niños el aprender matemáticas es importante para desempeñarse en la vida.



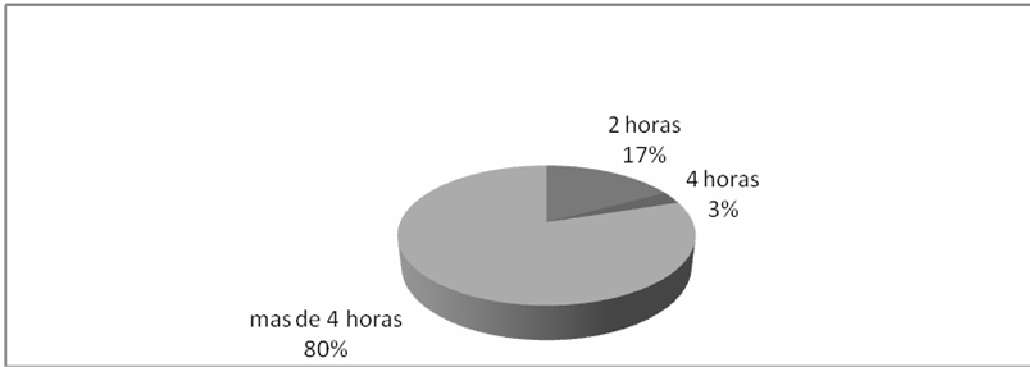
Podemos observar en la gráfica que es mínimo el porcentaje de alumnos que muestran indiferencia ante esta materia tan importante para su vida diaria.

**3.- EN LA SEMANA ¿QUÉ TIEMPO OCUPA TU MAESTRO PARA ENSEÑARTE MATEMÁTICAS?**

87



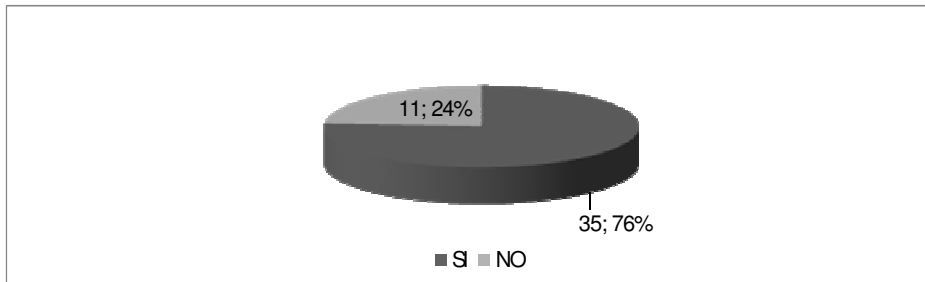
La grafica anterior nos da a conocer que el profesor no ocupa muchas horas a la semana para enseñar matemáticas en el grupo.



En comparación con la gráfica anterior podemos notar que el maestro ocupa más tiempo en la impartición de las matemáticas en comparación con el docente anterior.

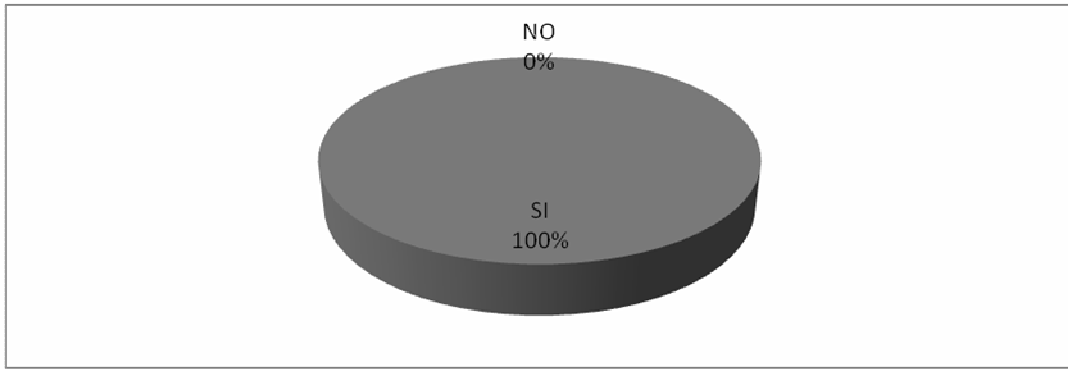
#### 4.- DURANTE LA CLASE ¿TU PROFESOR TE EXPLICA CORRECTAMENTE LA MATERIA (MATEMÁTICAS)?

88



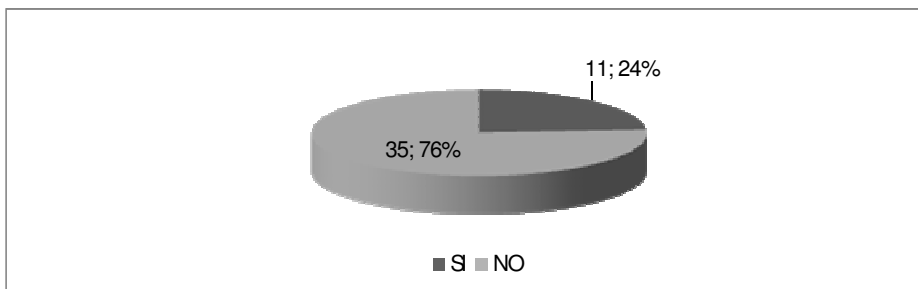
Los resultados obtenidos nos dan a saber que a pesar de ser pocas las horas que el maestro imparte la materia de matemáticas en el grupo, este las explica correctamente.



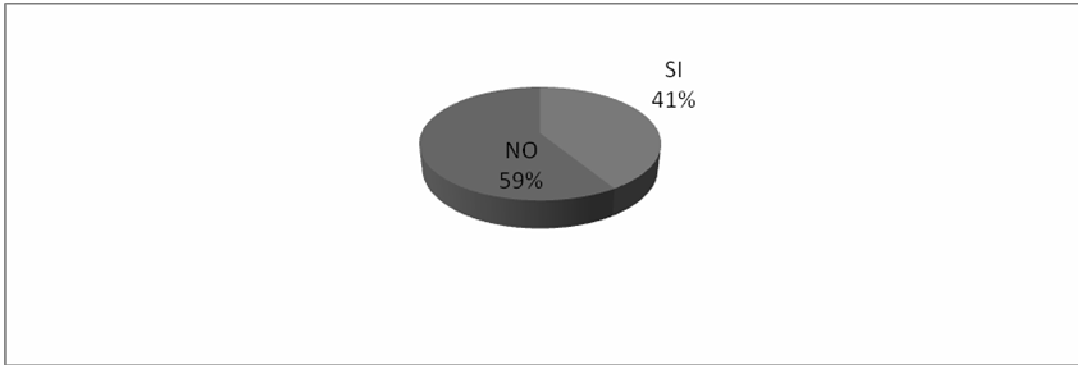


Esta imagen nos muestra que la mayoría de los alumnos consideran que su actual maestro maneja una mejor forma de enseñanza de las matemáticas, y en consecuencia logra asimilar mejor el conocimiento.

**5.- TU MAESTRO ¿UTILIZA DINÁMICAS (JUEGOS) CUANDO TE ENSEÑA MATEMÁTICAS?**



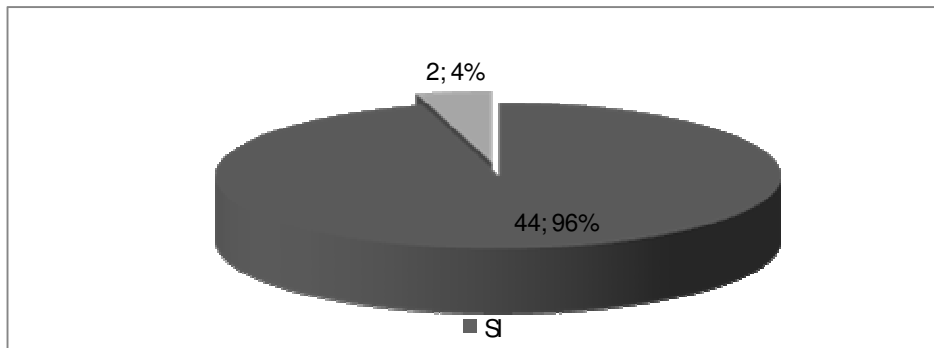
La presente grafica nos muestra que a pesar de que el maestro explica la materia de matemáticas correctamente, este no maneja juegos para facilitar el aprendizaje de los alumnos y lo haga más agradable para ellos.



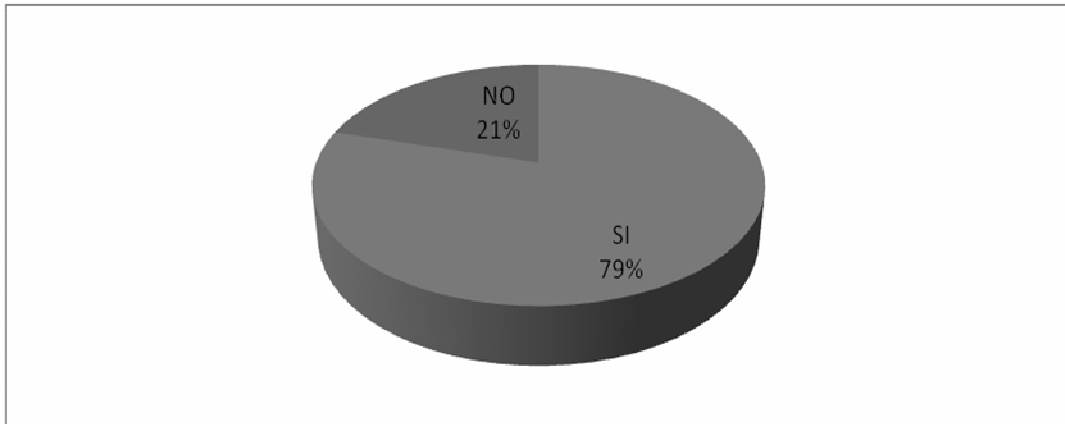
Nuevamente tenemos que este maestro ha sido más dinámico que el anterior de ahí la satisfacción en sus alumnos para aceptar ese aprendizaje.

**6.- ¿TE GUSTARÍA QUE TU MAESTRO PRACTIQUE MÁS LOS EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS CON JUEGOS EN EL SALÓN DE CLASE?**

90



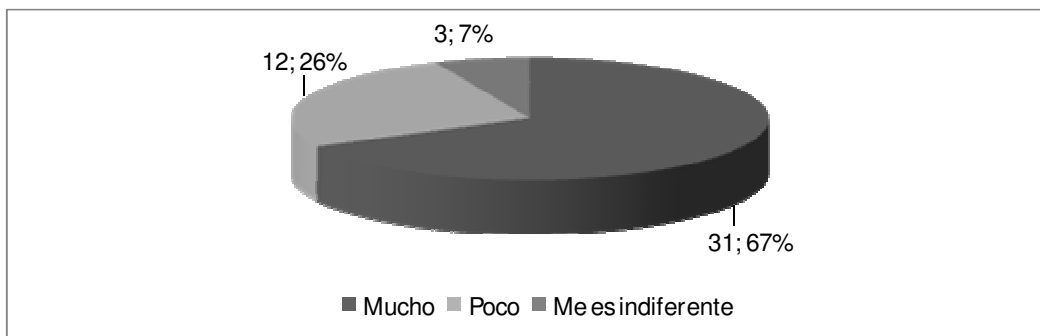
En este grado a la mayoría de los niños les agradan las matemáticas, pero consideran que combinadas con el juego seria mas asimilable el aprenderlas



Debido al grado escolar que ahora cursan algunos temas resultan complicados para que ellos logren asimilarlos mediante un juego, esto no quiere decir que no sea agradable para ellos aprender las matemáticas mediante actividades lúdicas.

**7.- ¿TE RESULTA AGRADABLE QUE EL MAESTRO ORGANICE EN EL GRUPO EJERCICIOS DE COMPETENCIAS EN TUS CLASES DE MATEMÁTICAS?**

91

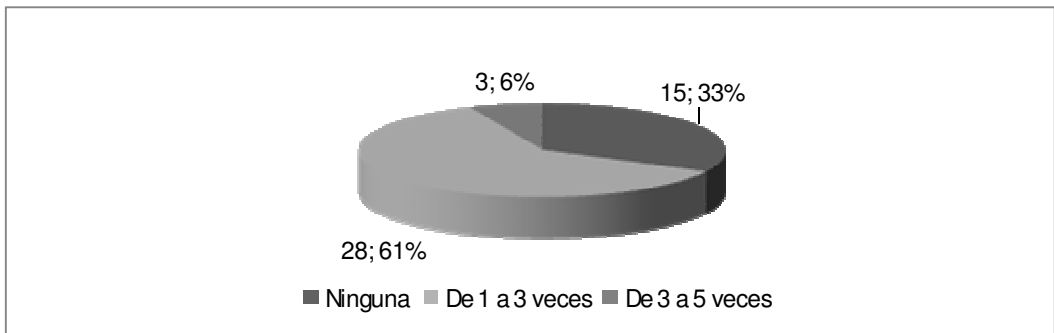


La mayoría de los alumnos consideró que la utilización de ejercicios de competencia dentro del salón de clase, provocaría en ellos un mayor interés del que ya tiene, el aprendizaje de las matemáticas



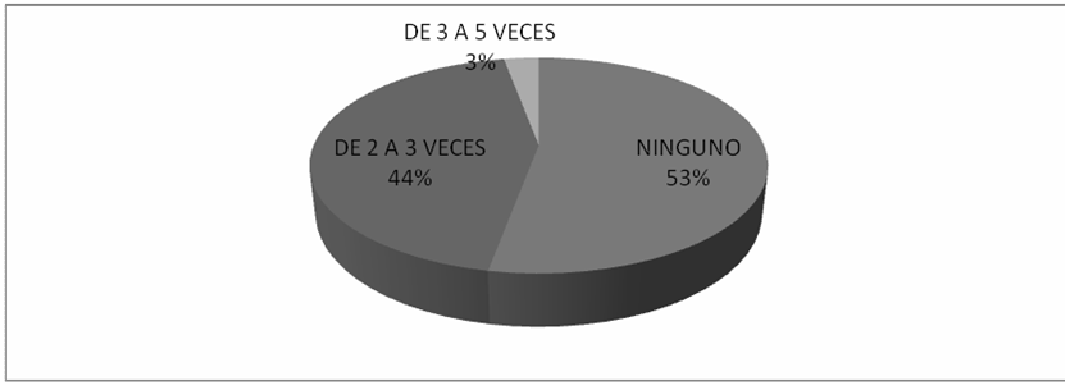
Los resultados de este cuestionamiento tuvieron variación en la respuesta anterior debido a la mayor dificultad que conlleva el aprendizaje de los contenidos en este ciclo escolar.

**8.- ¿CUÁNTAS VECES REALIZA JUEGOS EL MAESTRO A LA SEMANA EN SUS CLASES?**



92

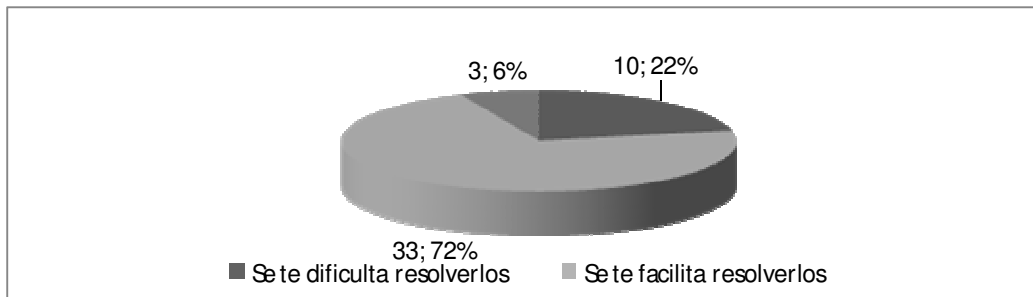
La gráfica nos enseña que el profesor no realiza constantemente juegos para impartir sus clases.



A pesar de que vario un poco el porcentaje en la cantidad de veces que el maestro imparte su clase mediante juegos tenemos que él utiliza otras estrategias para motivar la enseñanza en sus niños.

### 9.- CUANDO EL MAESTRO DEJA DE TAREA HACER EJERCICIOS DE MATEMÁTICAS.

93



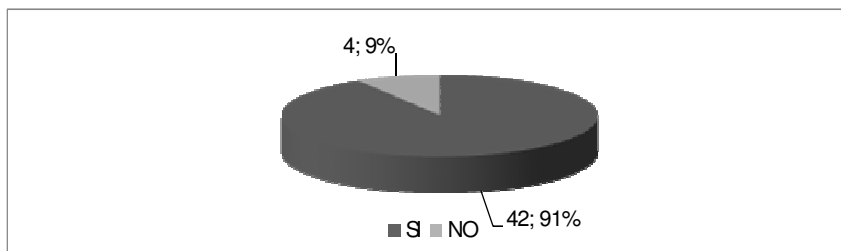
Podemos señalar mediante la visualización de la grafica que para la mayoría de los alumnos le es fácil el resolver los ejercicios matemáticos cuando se les asigna la realización de una tarea.



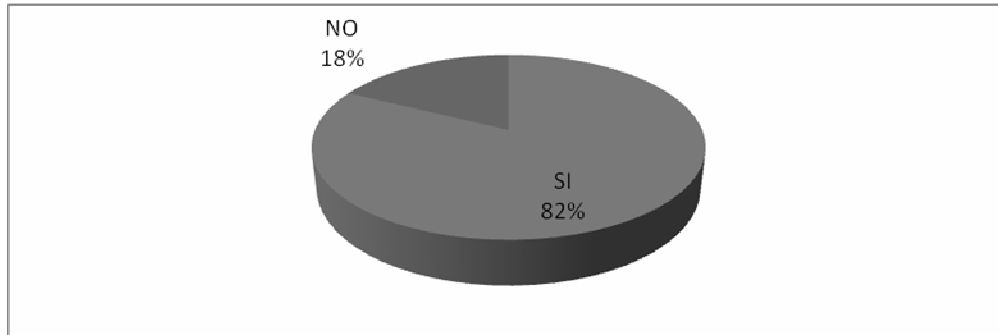
No es justificación, pero observando los libro de 5 grado encontramos que algunos ejercicios son de compleja asimilación y en consecuencia los niños necesitan de un apoyo para poder realizarlos.

### 10.- ¿EMPLEAS LO APRENDIDO EN TU VIDA DIARIA?

94



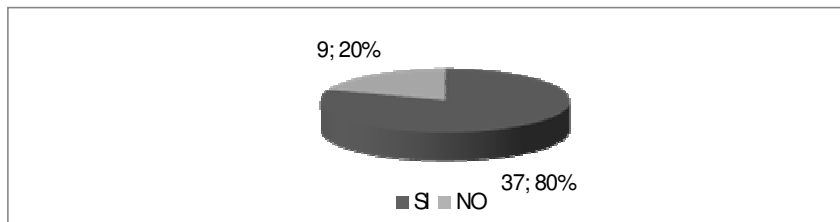
Para la mayoría de los niños el uso de las matemáticas es de utilidad para su vida cotidiana ya que las utiliza en la resolución de pequeños problemas.



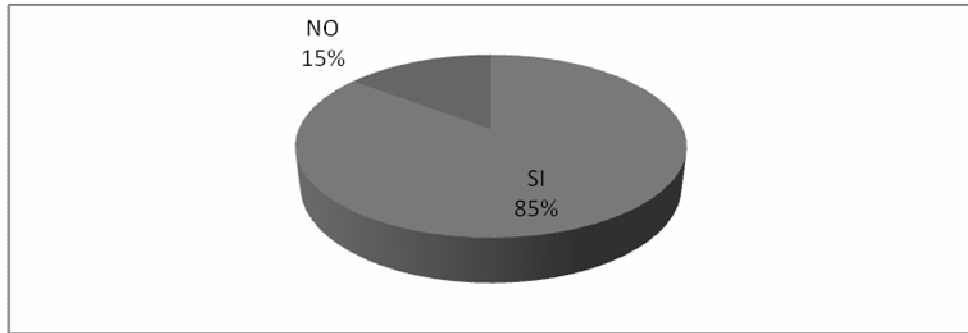
Se sigue manejando que la mayoría de los alumnos emplean el uso de las matemáticas en su vida diaria para la resolución de sus problemas.

### 11.- ¿TE HA AYUDADO USAR LAS MATEMÁTICAS FUERA DE LA ESCUELA?

95

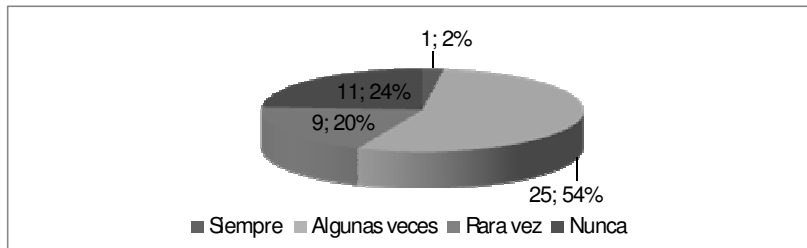


Por medio de la encuesta nos damos cuenta de que la mayoría de los niños han utilizado fuera de la escuela las matemáticas y saben que son de gran ayuda para su vida cotidiana.



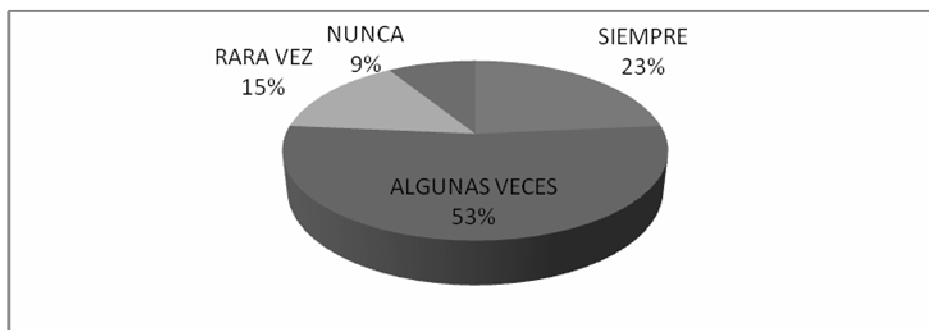
Haciendo el comparativo con los resultados obtenidos el ciclo anterior se contempla que el aumento ha sido mínimo mas sigue siendo la mayoría de ellos quienes utilizan las matemáticas fuera de la escuela

## 12.- ¿RECIBES AYUDA EXTRA EN LOS EJERCICIOS MATEMÁTICOS?



Considerando que al observar el resultado obtenido, sus conocimientos han sido concretos y debidamente afianzados a la edad que manejan, logrando con ello ser autosuficientes para la resolución de sus tareas.

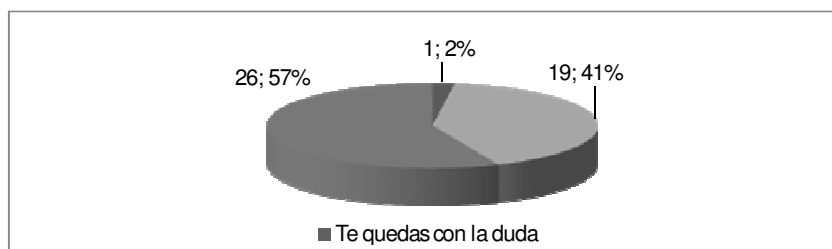




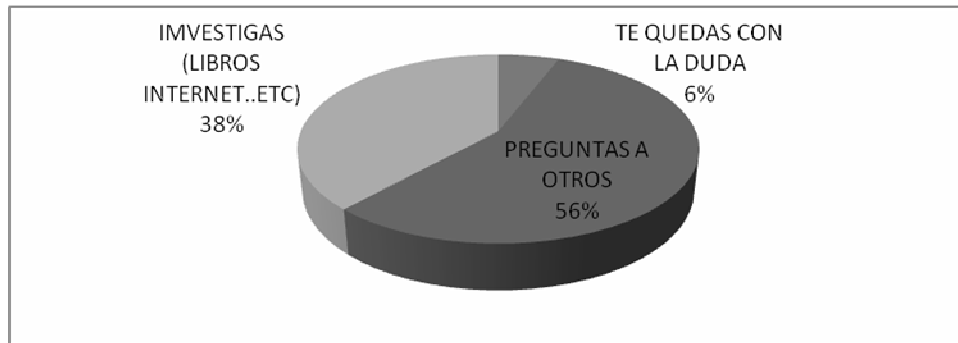
Teniendo en cuenta que están en el último ciclo de su enseñanza en educación primaria y en la cual estas son más complejas; tiene la necesidad la mayoría de ellos de requerir apoyo extra para lograr la resolución de sus problemas matemáticos.

### 13.- ¿CUANDO TIENES DUDAS TÚ?

97

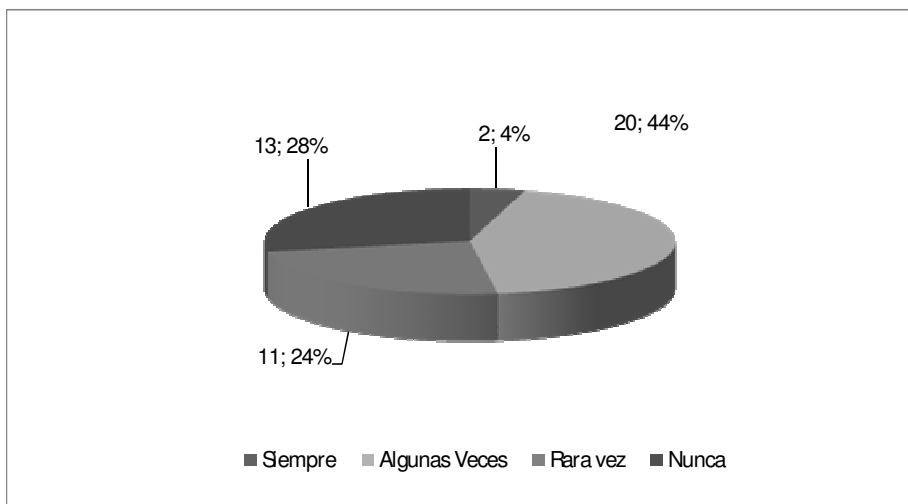


Los niños al momento que les toca realizar alguna tarea de matemáticas, estos prefieren investigar o preguntar antes de quedarse con la duda.

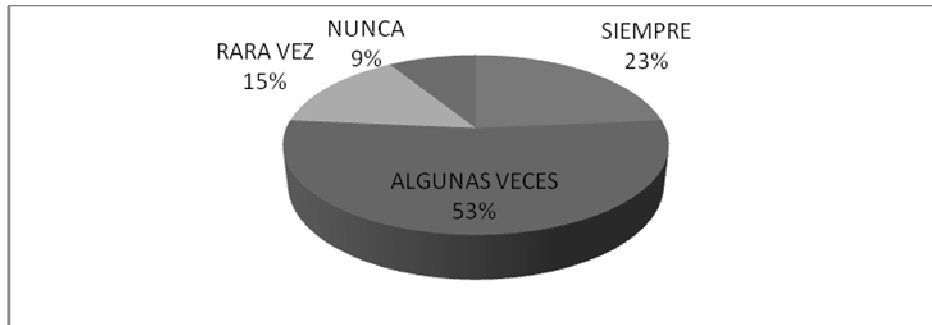


Tenemos que el hábito adquirido de ser investigadores persevera en ellos, logrando que al no quedarse con la duda mejoren la calidad de su aprendizaje.

**14.- ¿UTILIZAS ALGÚN INSTRUMENTO PARA FACILITAR LA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS MATEMÁTICOS?**

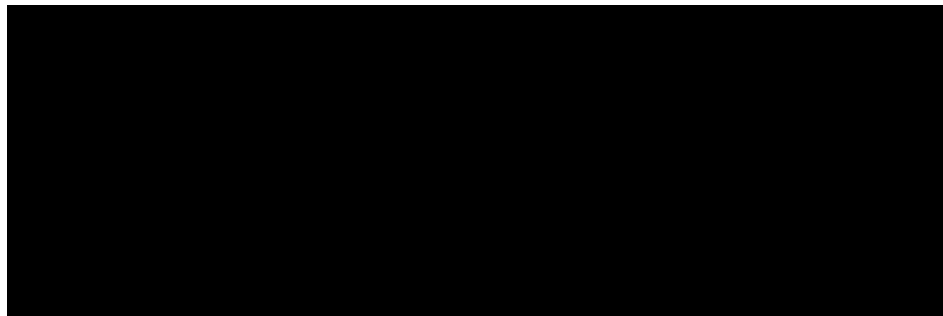


Se observa que su pensamiento matemático, no es suficiente para que puedan desarrollar las habilidades y destrezas para la resolución de sus problemas, y si tienen la necesidad de utilizar algún apoyo para la realización de sus tareas.

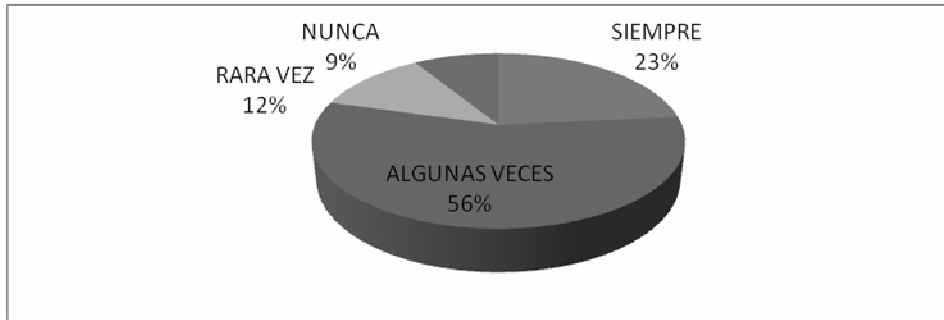


Considerando que en las matemáticas no solamente debe de utilizarse la lógica sino la comprobación del conocimiento adquirido es necesaria en ocasiones la utilización de algún instrumento de apoyo.

#### 15.- ¿PRACTICAS EN CASA LO APRENDIDO EN CLASE?



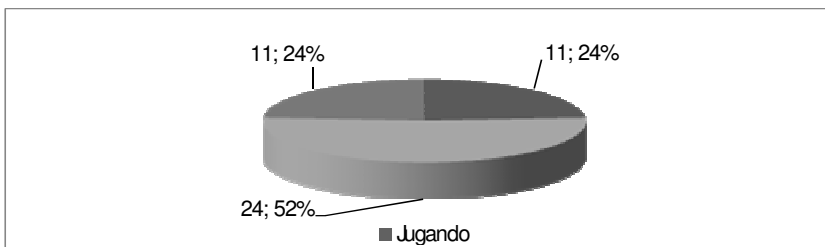
Esta grafica nos muestra la participación de los padres al hacer que los niños practiquen los ejercicios utilizando otros ejemplos.



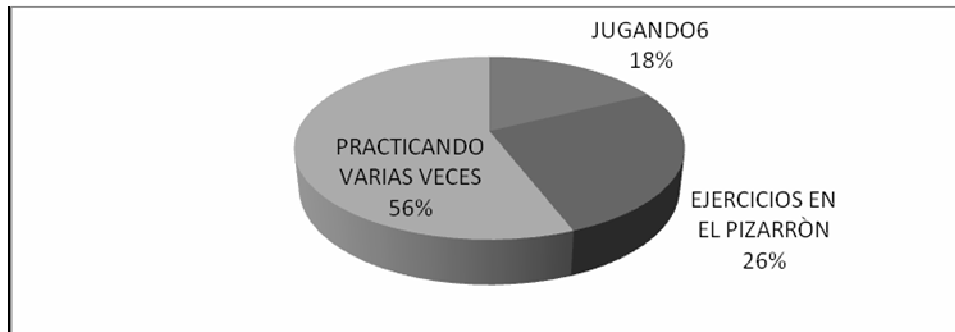
Tendremos que contemplar en esta respuesta el apoyo brindado por los padres al apoyar a sus hijos con ejercicios similares a los vistos en clase.

**16.- ¿CÓMO SE TE FACILITA MÁS EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS?**

100

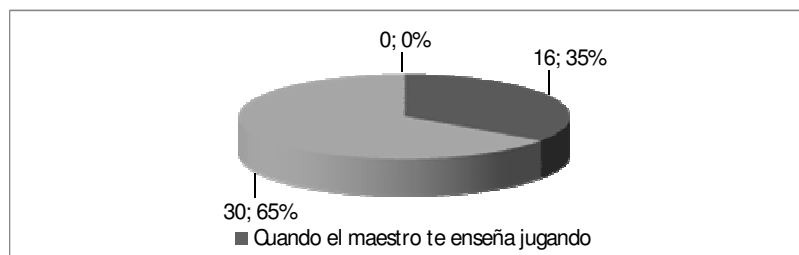


La información que nos arroja la grafica es que para los niños el aprendizaje se le facilita estando activos en la realización de actividades de clase.



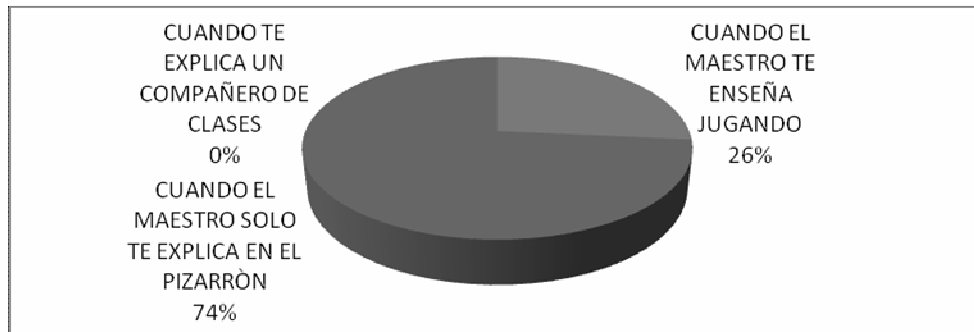
Esta respuesta nos refleja el interés que demuestran al practicar sus ejercicios matemáticos, logrando afianzar mejor su conocimiento.

### 17.- ¿CUÁNDO APRENDES MÁS?



101

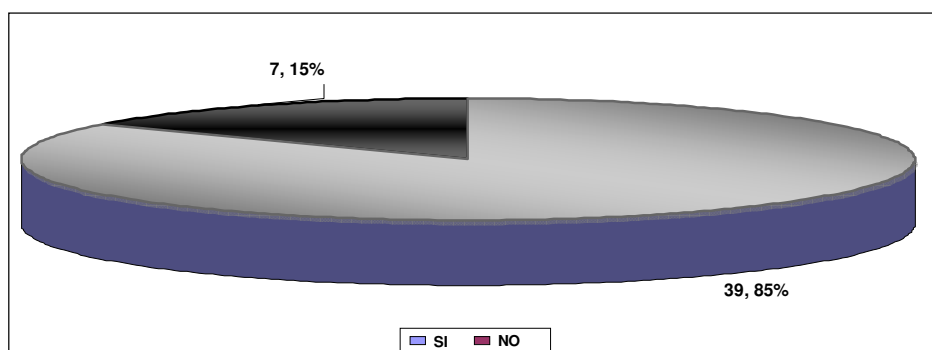
Para los niños las matemáticas necesitan de una clara explicación por parte del maestro en el pizarrón acompañado de dinámicas para así enriquecer el aprendizaje.



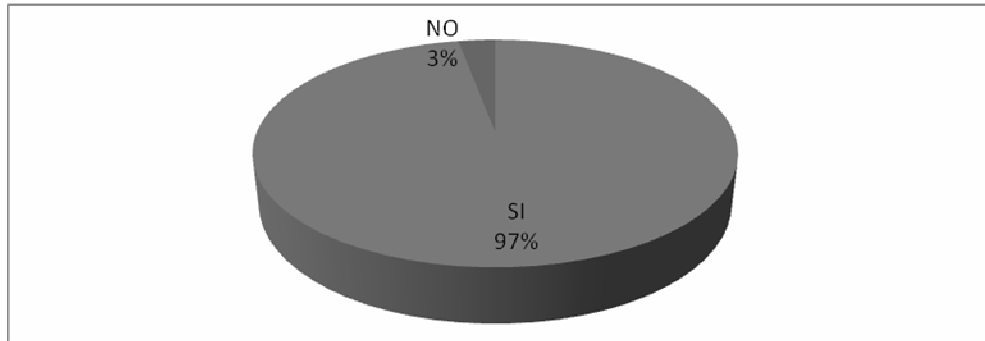
A medida que su enseñanza avanza y el aprendizaje se hace más complejo para el alumno es más importante las explicaciones y los ejemplos hechos en el pizarrón.

**18.- ¿SIENTES QUE HAS IDO INCREMENTANDO TUS CONOCIMIENTOS DE MATEMÁTICAS DESDE QUE INICIASTE TUS ESTUDIOS HASTA AHORA?**

102



Los niños se han dado cuenta que a partir de los ciclos escolares que han ido cursando estos han aumentando sus conocimientos generales.



Comparando los resultados obtenidos notamos que sus conocimientos van aumentando día a día.

A continuación observaremos las respuestas de los cuestionamientos realizados a la docente del grupo de 5 grado grupo "A".

103

### 5.3.2 ENTREVISTA

**1.- ¿Cual es su nombre completo?**

Profra. Carmen Felicitas Sánchez Castro

**2.- ¿Cual es el nombre de su institución de Egreso?**

Esc. Normal Educación Y Patria

**3.- ¿Cuántos años lleva ejerciendo su profesión?**

28 años

**4.- ¿Cuál es su nivel de estudio?**

Profesora de educación primaria (Normal Primaria)

**5.- ¿Considera que el grupo que tiene usted a su cargo les gusta las matemáticas? ¿Por qué?**

Yo considero que sí, por que al saber las operaciones básicas y otro tipo de de problemas las ponen en practica en su vida diaria, y como ahora las actividades son mas activas no resultan aburridas para ellos.

**6.-¿Sus alumnos acuden a usted cuando tienen alguna duda? ¿A que considera que se deba?**

Sí, por que he tratado de inspirarles confianza y seguridad para que eviten sus miedos al preguntar. Concientizando a sus demás compañeros para que respeten el punto de vista de cada uno de ellos.

**7.- ¿Con que frecuencia realiza usted dinámicas con su grupo?**

Trato de realizar de dos a tres veces por semana ya que el programa de 5º es muy extenso y las actividades y las dinámicas en ocasiones nos toma mucho tiempo llevarlas a cabo.

**8.- ¿Con que frecuencia considera usted que deben ser los cursos de actualización?**

Mínimo dos veces al año.

**9.- ¿Ha tomado algún curso o taller para la especialización de la enseñanza de las matemáticas? Le ha servido y por que?**

Sí; he llevado varios cursos y si me ha ayudado a hacer más activa mis clases y a los niños los ha ayudado a aprender jugando haciendo más divertido su aprendizaje.

104

**10.- ¿Considera usted que la metodología que esta utilizando es adecuado y por que?**

Sí, aunque en ocasiones se dificulta, por que como en todo, el nivel escolar no es el mismo pues el grado de conocimiento de cada uno varía haciendo que en ocasiones se me dificulte ya que también tenemos que utilizar enciclomedia y por ser esto un trabajo hecho en una maquina ya que todavía no tengo la habilidad para el manejo de esta herramienta me representa un cierto grado de dificultad.

**11.- ¿Que estrategias implementa usted para lograr buenos resultados en el asignatura de las matemáticas?**

Juegos, competencias, trabajos en equipo etc...

**12.- ¿Considera usted que las dinámicas son apoyos efectivos en la enseñanza de las matemáticas?**

Sí ya que hacen las clases menos teriosas y aburridas.

**13.-¿Considera usted que el libro de apoyo para el alumno contempla suficientes actividades para hacer dinámicas sus clases?**

No ya que la mayoría de ellas son muy concretas, Y les falta explicación para una mejor comprensión por si solos.



**14.-En la observación hecha a su grupo. ¿Como ha notado usted que a sus alumnos les gusta recibir la materia de matemáticas?**

Pues he notado que a ellos les gusta mucho cuando los hago participar al pasar al pizarrón haciendo competencias entre niños y niñas. También cuando pasan a utilizar el recurso de enciclomedia aunque por que presenta un grado de dificultad en el manejo no lo uso con frecuencia.

**15.- ¿Por qué considera que para los alumnos, las estrategias no les facilita más el aprendizaje?**

Por que los grupos son numerosos y no todos pueden participar, también por el tiempo que se ocupa en estas actividades pues resulta insuficiente.

**16.-Considera que para sus alumnos son más agradables las clases de matemáticas utilizando juegos. ¿Por qué?**

Siento que sí, por que al niño le llama mucho la atención el juego y diversión, así como las competencias con otros compañeros.

105

**Nota:** El siguiente cuadro que presento es una información de las técnicas y estrategias que aplica la profesora y que me hizo favor de proporcionar a solicitud expresa, después de la entrevista.

En él nos menciona la importancia y utilidad de cada una de estos ejercicios lúdicos, la forma de impartirlos al grupo, los resultados obtenidos, el tiempo que destina a esta actividad, la forma de participación de los alumnos y la forma como las relaciona con sus objetivos.

Planeación de las Estrategias de Aprendizaje diseñadas por la profesora de grupo para el año lectivo actual.

**NOMBRE DE LA ESCUELA:** Profr. Marcos Gutiérrez.

106

**PROFESORA:** Carmen Felicitas Sánchez Castro

TECNICA O ESTRATEGIA	FRECUENCIA DE USO AL MES	METODOLOGÍA	EFFECTIVIDAD %
Midiendo con de fracciones de metro	La actividad se desarrolla en dos clases por lo que durante el mes se vera dos o tres veces.	Se trabajo por equipos de 5 integrantes, proporcionando el juego y la competencia entre ellos. Ya que propicia la discusión tanto al interior del equipo como con toda clase.	75 %
Sumando fracciones	La actividad es larga por lo que se dividirá en dos sesiones semanales y puede repetirse 2 veces al mes.	Presenta varias opciones de juego por lo que se aprovecha para enseñar problemas de suma y resta de fracciones. Debe ser guiada por el maestro ya que propicia discusión con el grupo y equipo hasta llegar a una conclusión.	90%
El sorteo II	No es una actividad muy larga por lo que puede realizarse cuatro veces al mes.	Tiene 5 pasos por lo que cada uno ayuda tanto al maestro como al alumno para facilitarle el aprendizaje del sistema de numeración decimal, ya que La participación del grupo es individual.	95%
El sorteo II	Presenta cuatro variantes pero no muy extensas por lo que puede realizarse de 3 a 4 veces al mes.	Favorece la competencia tanto individual como por equipo por lo que se les guía en las actividades a realizar.	95%

## CONCLUSIONES

De acuerdo a lo que pudimos observar en los resultados de nuestra investigación en ambos momentos se puede concluir que:

- 1.- En sí, las matemáticas no son desagradables para los alumnos en cuestión.
- 2- Todos los alumnos le dan una importancia al estudio de las matemáticas.
- 3.-La enseñanza de las matemáticas aumenta progresivamente en los diferentes años lectivos
- 4.- En general una gran parte de los alumnos considera que sus maestras explican correctamente su materia.
- 5.- Tenemos que las maestras a pesar de que cuentan con material para poner en práctica estrategias para auxiliarse en la enseñanza de las matemáticas no explotan estos recursos por lo que su enseñanza en ocasiones se vuelve tediosa y cansada, aún cuando notamos que a los niños les es agradable aprender con juegos y dinámicas.
- 6.- A la mayoría de los niños les gustaría jugar más en la adquisición del conocimiento de las matemáticas. Esto participando en diversas formas de competencia.
- 7.- Las competencias en las clases de matemáticas resultaron ser motivantes en su aprendizaje
- 8.- Los juegos deben de ser más considerado al momento de hacer la planeación ya que los mismos alumnos manifiestan el gusto por participar más en ellos.
- 9.- Las tareas asignadas a los niños deben de ser en una forma que se le facilite fuera de la escuela su realización.
- 10.- A medida que las matemáticas sean más comprensible para ellos, el niño la utilizará con mayor facilidad.
- 11.-Tomando en cuenta que el aprendizaje de las matemáticas ha sido para ellos en un aumento paulatino de la misma manera esto les ha facilitado utilizarlo en su vida diaria.
12. El apoyo extra clase debe existir siempre en los alumnos pues cada uno de ellos manifiesta un grado diferente de madurez para el logro apropiado de esta materia.

13.- La investigación en los alumnos siempre es un gran apoyo ya que agiliza el aprendizaje en ellos y en las matemáticas en especial los hace ser mas reflexivos.

14.-Los materiales con los cuales el alumno se apoya para la resolución de sus problemas matemáticos siempre serán de gran utilidad para ellos ya que logran que ellos tengan más certeza en las respuestas dadas a sus problemas matemáticos.

15.-El alumno siempre deberá practicar en su casa el conocimiento adquirido en la escuela, ya que esto hará que reafirme lo aprendido.

16.-En los grados superiores de la primaria siempre hay que explicar y representar los ejercicios en el pizarrón, ya que los problemas en estos grados son más complicados por lo que los juegos son utilizados muy poco.

17.-Siempre se ha manejado que las matemáticas son complicadas por lo que además de ejemplos en el pizarrón se debe combinar con dinámicas y juegos para mantener siempre la motivación y la atención de los alumnos.

18.-La evolución en la enseñanza de las matemáticas es gradual, ya que siempre tenemos que partir de lo más fácil a lo más difícil y complejo.

19.- Considero que la profesora del grupo en la cual tuve la oportunidad de hacer este trabajo, a pesar que no lleva ninguna licenciatura o especialidad pues es egresada de una normal, ha tratado de darle a sus alumnos una enseñanza de calidad pues nos menciona que ha asistido a varios cursos con el fin de estar actualizada, ya que por su antigüedad en el servicio docente tiene que estar capacitándose para mejorar su desempeño y no ser un maestro tradicionalista, esto ha hecho que sus alumnos tengan confianza y seguridad para ser mas participativos en clase logrando que las dinámicas y actividades de competencia organizadas por ella sean provechosas en esta materia.

En el listado de calificaciones finales de 4<sup>a</sup> grado, en comparación con el II bimestre

del 5<sup>o</sup> grado se puede observar que la calificación final obtenida en 4<sup>o</sup> grado obtuvo el 9.2 % de aprovechamiento mientras que en el segundo bimestre de su grado actual (5<sup>o</sup>) alcanzo el puntaje de 7.78%. Esto se debe, en parte, a que

en el 5º grado vienen conocimientos nuevos y más complejos en esta materia la cual la hace más difícil.

No hay que dejar pasar que las calificaciones del 4º grado son las sumativas del ciclo escolar; es decir, las definitivas, en donde los estudiantes tuvieron otros apoyos didácticos para superar las calificaciones adversas que hayan tenido en las evaluaciones bimestrales parciales.

Además, no olvidemos que las de quinto grado son evaluaciones parciales y las estrategias de aprendizaje muestran sus resultados a mediano y largo plazo, y no de forma inmediata.

Por ello, se tiene la confianza que los alumnos en el grado actual van a superar las calificaciones al término del ciclo lectivo escolar, gracias a la implementación de las estrategias de aprendizaje que para ello ha diseñado la profesora actual (véase cuadro de estrategias de aprendizaje programadas por la docente-pág. 104).

La visión que me queda después de haber analizado todos los resultados de los alumnos y entrevistado a la maestra en relación a la necesidad de utilizar más actividades y estrategias dinámicas para el logro de un aprendizaje significativo de las matemáticas es que a pesar, que contempla estas actividades, no cuenta con el suficiente tiempo para ellas, aunque si las relaciona con sus objetivos y logra alcanzarlos mediante otras actividades, en relación con los alumnos me quedo con la idea de que si les gusta aprender jugando pero por diferentes causas (tiempo, espacio, grupos numerosos) dificultan el que se lleve a cabo con mas frecuencia, quedándose con ganas de participar algunos de ellos.

Es indiscutible el valor educativo de las actividades lúdicas que aparte de tener una función placentera, espontánea; ejercita los sentidos, agudiza la observación, la reflexión, la constancia, el valor, influyendo favorablemente en el desarrollo integral del estudiante.

Los juegos presentan ventajas en la educación:

- 1.-Constituye un estímulo decisivo para el desarrollo físico y psíquico del alumno.
- 2.-Tiene implícita una fuente perdurable de motivación espontánea.
- 3.-Convierte el trabajo en actividad placentera, acorde con las características psicológicas del estudiante.

4.-Estimula la imaginación y demás capacidades mentales de los educandos.

5.-Es una fuente de intercambio social y favorece las tendencias gregarias, cultiva el espíritu de solidaridad, así como sentimiento: la cooperación, la lealtad, la seguridad en si mismo, estimula la emulación fraternal y el espíritu crítico y autocritico.

6.-Favorece la creatividad.

La actividad matemática ha tenido desde siempre una competencia lúdica que ha sido la que ha dado lugar a una buena parte de las creaciones más interesantes que de ella han emergido. A lo largo de los siglos, la matemática y los juegos han entreverado sus caminos. En la historia de la matemática es frecuente la aparición de una observación ingeniosa, hecha de forma lúdica.

Podemos afirmar que la matemática es un grande y un sofisticado juego que resulta al mismo tiempo una obra de arte intelectual, que tiene grandes repercusiones prácticas. En su aprendizaje se puede utilizar con gran provecho sus aplicaciones, su historia, las biografías de los matemáticos más interesantes. Etc.

Ciertamente debemos aprovechar las bondades de los juegos, en especial de los juegos de estrategia que tienen la virtud de transmitir al estudiante, la forma correcta de situarse de su enfrentamiento con problemas matemáticos.

Para contribuir a alcanzar el logro esperado en la enseñanza de las matemáticas me permito hacer algunas sugerencias que espero sean tomadas en cuenta por las personas encargadas en esta tarea tan importante de la educación en nuestro país.

1.-Que los libros de texto sean diseñados de manera que en ellos tanto el maestro como los alumnos encuentren ejercicios con actividades que se realizan mediante juegos.

2.-Que el maestro al elaborar su planeación de actividades asigne un mayor tiempo a la enseñanza de las matemáticas.

3.-Que las autoridades competentes diseñen cursos obligatorios donde los maestros deban de llegar a una capacitación con respecto al manejo de los ficheros de matemáticas, así como implementar otros modelos de dinámicas aconsejadas de llevar en los distintos grados del nivel de educación primaria.

4.-Que las autoridades educativas doten de materiales que sean utilizados para poner en práctica las actividades de su libro de texto.

5.-Que las clases estén diseñadas de manera teórico-práctica la cuál dará la oportunidad de aprender jugando.

6.-Que cuándo se piense actualizar los libros de texto sean contempladas más actividades y ejercicios para una mejor asimilación del tema.

No dudamos en lo absoluto, que con un poco de ingenio y con una gran actitud de servicio, logremos obtener mejores resultados en el aprendizaje de las matemáticas en particular y de todas las materias, en general, para un mejor aprovechamiento en las aulas de nuestros educandos, lo cual coadyuvará en el desarrollo de nuestro estado y país.

## BIBLIOGRAFÍA

Abric Jean, Asllays Paul, Paul Foulquiè Paul, Beslay Madeleine, Morris Suzanne. Best F. Enciclopedia de ciencias de la educación; Gil editores; Puebla, México; 2003; pp. 1983.

Bigge M.L; Bases psicológicas de la educación, Ed. trillas México 1 edición vol.7 1980 736 Pag.

Bollas García Pedro; Génesis del pensamiento matemático en el niño; Ed. U.P.N; México 2001; pp168

Frida Díaz Barriga, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo., Ed.Mc Graw Hill, México, 2 edición, 199, 465 Pag

Garzas Rosa María, Leventhal Susana: Aprender como aprender. Ed. Trillas, Mexico, pp.192.

Jiménez de las Rosas Edda N, López Arellano Ángel; Las matemáticas en la escuela; Ed. U.P.N; México 2000, pp. 371. (Antología)

Klausermeler Herbert, Good Wim Wiliam; Enciclopedia de Psicología educativa; Ed. Trillas; Mexico; pp.382.

Labiowicz; Introducción a Piaget; López pineda Humberto, Ed. Pearson Educa, México, 1 edición 1998 vol. 3, 309 Pag.

Norfolk Anita; Psicología Educativa, Ed.prentice-Hall Hispanoamericana, México, 6 edición, 2004,438 pp.

Piaget Jean El juicio y razonamiento del niño, Ed., Guadalupe, México.



## ANEXO I

### GLOSARIO

**Acomodación:** actividad de un sujeto que modifica sus esquemas anteriores a fin de adaptarse a las condiciones del medio.- movimiento inverso a la asimilación. En la acomodación el sujeto se dirige hacia el objeto transformando sus esquemas de actividad, a fin de ajustar su conducta a la nueva situación.

**Asimilación:** acto de comprender o entender una idea

**Cognositivismo:** corriente del pensamiento que otorga un papel trascendental a los procesos superiores del pensamiento humano, además apoya la idea de la posibilidad del conocimiento humano.

**Esquemas:** representación mas o menos simplificada que el sujeto se forma de un objeto, de un movimiento, o de una acción; y que le ofrece en partes o en su conjunto de caracteres esenciales de un objeto (o de este movimiento, o de esta acción). Dejando en la indeterminación o en la oscuridad sus otros aspectos.

**Estadio:** periodo o fase o momento de una evolución que en el curso de un desarrollo regular, presenta determinados caracteres propios.

**Estrategias de aprendizaje:** procedimientos que el alumno utiliza en forma deliberada, flexible y adaptativa para mejorar sus procesos de aprendizaje significativo de la información.

**Estrategias de enseñanza:** procedimientos y arreglos que los agentes de enseñanza utilizan de forma flexible y estratégica para promover la mayor cantidad y calidad de aprendizaje significativos en los alumnos.

**Meta cognición:** conocimiento sobre los procesos y los productos de nuestro conocimiento. Es de naturaleza estable, constatable, y falible y de aparición relativamente tardía en el desarrollo.

**Operación concreta:** estadio del desarrollo psicológico que, según Piaget, iniciándose a los siete años hasta los doce, se caracteriza por la aparición de procesos mentales basados en la interiorización de objetos concretos reales y presentes y que no están relacionados con enunciados meramente verbales

## ANEXO II

### FICHA DIDACTICA

**Nombre del juego:** “Juguemos a las cartas”

**Propósito:**

Que los alumnos amplíen sus conocimientos sobre el valor posicional del sistema decimal de numeración.

**Material:**

Para cada equipo, ocho juegos de tarjetas de 6 x 8 cm. enumeradas del 0 al 9 (pueden ser de cartoncillo del mismo color y elaboradas por los alumnos como tarea).

**Tiempo:** 45 minutos, (son fichas) y se maneja este tiempo según su complejidad, (Por equipos).

**Actividades:**

1.- Se organiza al grupo en equipos de 4 niños, para que tengan los 8 juegos de tarjetas que necesitan. Se explica que van a jugar a formar números con las tarjetas.

**a)** Antes de iniciar el juego acuerdan si jugaran al número de mayor o al menor. Cada niño coloca en el centro de la mesa las tarjetas que elaboró con los números hacia abajo y las revuelve.

**b)** Cada jugador toma 5 tarjetas y forma con ellas un solo número, dependiendo del acuerdo tomado, cada alumno toma el lugar en el que debe acomodar cada cifra para obtener el número más grande o el más chico. Por ejemplo, si un alumno tomó las tarjetas 3, 0, 2, 4, 6 puede formar los números 20346, 26043, 06243, etc...

**c)** Cuando terminan de comparar las cantidades que se formaron en el equipo. Gana el niño que tenga el número mayor o el menor, según hayan acordado.

**d)** Si dos o más niños empatan, solo ellos tienen derecho a cambiar una de las tarjetas por otra del centro de la mesa. Forman el número y los comparan para desempatar.

2.- Otro juego que es muy divertido y en el que también se forman números es el siguiente:

**a)** Se divide al grupo en equipos de 10 niños cada uno. A cada equipo se le entrega un juego de tarjetas numeradas del 0 al 9, para que le toque a cada integrante una tarjeta.

**b)** Los equipos deben estar de pie y frente a frente, de manera que todos se vean y el maestro en el centro para que pueda verlos a todos.

**c)** El maestro dice un número de 5 cifras, por ejemplo 32458. Los niños que tienen el 3, 2, 4, 5, 8 de cada equipo pasan al frente y se acomodan en el orden debido, para que el equipo contrario pueda leer el número que dijo el maestro. El equipo que forma primero el número gana un punto.

**d)** El maestro debe tener cuidado de no decir números que tengan cifras repetidas, por ejemplo 224668, por que los equipos no tienen cifras repetidas.

Los números que ofrecen mayor dificultad a los niños son los que llevan el cero intermedio, por ejemplo 68073; cuando se diga uno de estos números debe dárselos

un poco mas de tiempo para formarlo. Conforme los alumnos avancen en el manejo de números de 5 cifras puede pasarse a formar números de 6 cifras.

### **FICHA DIDACTICA**

**Nombre del juego:** “La papelería”

**Propósito:** Que los alumnos resuelvan a partir de la ilustración, problemas que admitan una o más respuestas concretas.

**Tiempo:** 2 sesiones de 1 hora

1.- El maestro elabora en un cartoncillo un cartel con los productos que se muestran, organiza el grupo en equipos y pide que observen la ilustración para que resuelvan los siguientes problemas:



Cuaderno  
N\$ 4.50



pluma N\$ 0.80



lápiz N\$ 0.50



goma N\$ 0.50



sacapuntas N\$ 0.50



tijeras N\$ 1.50



Plastilina N\$ 1.50



pegamento  
N\$ 3.00



colores  
N\$ 6.60



regla N\$ 1.35



cartoncillo N\$ 0.50



papel de china  
N\$ 0.25

- Jaime compro dos lápices, un cuaderno, dos pliegos de cartoncillo y una goma. Pago con una moneda de N\$10 ¿cuánto le dieron de cambio?
- Lucha llevaba N\$5 ¿qué cosas pudo haber comprado?
- Lola compro un pegamento, una caja de colores y un papel de china. Rosa compro un cuaderno una regla y un pegamento. ¿Quién pago más?
- La mama de Lupe tiene que comprar dos de cada uno de los artículos; lleva un billete de N\$ 50. ¿Le alcanzara para pagar todo? Si no le alcanza, ¿que cosa podría comprar después?

Se recomienda dar el tiempo suficiente para que cada equipo acuerde como resolver el problema. Cuando los equipos terminen, un representante de alguno de los

equipos dice el resultado del primer problema. Si los otros equipos tienen resultados diferentes, entre todos analizan el problema y comparan los procedimientos que cada equipo utilizó, para ver quien tenía la razón. Los cuatro problemas se revisan de la misma manera

Es importante destacar que alguno de los problemas anteriores tiene más de una respuesta correcta, por lo que se sugiere favorecer el análisis de los problemas y procedimientos.

**2.-** En otra sesión, el maestro pide a cada alumno invente un problema que se pueda resolver con la información del cartel, pide que lo escriba en una hoja y se lo entreguen.

**a)** El maestro selecciona dos o tres problemas de los que inventaron, los escribe en el pizarrón y analizan cada problema a partir de preguntas como:

¿Se entiende el problema?

¿De que se trata?

¿De que otra forma se puede escribir para que se entienda?

¿Se puede resolver con los datos que se tienen?

¿Sobran o faltan datos? ¿Cuales?

Después se pide que los resuelvan. Comparan sus resultados y procedimientos

## **FICHA DIDÁCTICA**

**Nombre del juego:** “Basta Numérico”

**Propósito del juego:** Que los alumnos se diviertan a la vez que ejercitan el cálculo mental.

**Tiempo:** En sus cuatro versiones es recomendable que se emplee un tiempo de 1 hora por versión ya que manifiesta complejidad.

Para que los alumnos puedan resolver eficazmente las operaciones al resolver problemas, es necesario que puedan calcular con rapidez los resultados al operar con los primeros números. La mayoría de los maestros dedican algún tiempo para comprobar que los alumnos se han aprendido las tablas. Por su parte los niños se sienten obligados a memorizarlas y por lo general este trabajo les resulta muy aburrido.

**Primera versión:**

En esta versión y en las siguientes los niños tratan de resolver lo más rápido posible varias operaciones.

- 1.-El maestro organiza a los niños en equipos de dos a cinco niños.
- 2.-Cada niño dibuja en su cuaderno una tabla en la que se indican varias sumas, como las que veras a continuación.

	<b>+2</b>	<b>+5</b>	<b>+3</b>	<b>+1</b>	<b>+4</b>	<b>RESULTADOS CORRECTOS</b>

- 3.- En cada equipo se ponen de acuerdo sobre quien inicia el juego
- 4.- el iniciador del juego en cada equipo dice un número menor que diez. Todos los niños del equipo escriben ese número en la primera casilla del segundo renglón.
- 5.- En cada una de las casillas de ese mismo renglón escriben el número que resulta de sumar el primer número con el que esta arriba de esa casilla. Por ejemplo, si el primer numero elegido es 5 y todos los resultados son correctos, la tabla queda como la que esta a continuación

	<b>+2</b>	<b>+5</b>	<b>+3</b>	<b>+1</b>	<b>+4</b>	<b>RESULTADOS CORRECTOS</b>
5	7	10	8	6	9	5
8	10	13	11	9	12	5

- 6.-El primer niño que completa el renglón dice ¡basta! y todos dejan de escribir.
- 7.- Revisan los resultados y cada niño anota al final del renglón cuantos resultados correctos obtuvo.
- 8.- El siguiente niño dice otro número menor que diez, y así continúan hasta que pasan todos
- 9.- Cuando todos los niños les ha tocado decir un numero, cada quien suma sus resultados correctos.
- 10.-Gana la ronda el niño que tiene más aciertos

11.- Al repetir este juego, se cambian las sumas que están en la parte superior de la tabla

**Segunda versión:**

Es el mismo juego que el de la primera versión con modificaciones.

1.- Cada niño dibuja en su cuaderno una tabla en la que se indican varias restas, como la que se da a continuación.

	<b>-3</b>	<b>-5</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>	<b>RESULTADOS CORRECTOS</b>
6	3	1	4			3
8	5	2	6	7		3
5	2	0	3			3
10	8	5	8	9	5	3
13	10	7	11	12	8	3

2.- Se eligen números a los que se les pueda restar las cantidades indicadas en la tabla. Por ejemplo, si juegan con la tabla anterior, el maestro dice a los niños que elijan los números que 4.

**Tercera versión:**

Es el mismo juego que el de la primera versión con modificaciones.

1.- Cada niño dibuja en su cuaderno una tabla en la que se indican multiplicaciones, como la que esta a continuación.

2.- Se eligen números del 0 al 10.

	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X5</b>	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>RESULTADOS CORRECTOS</b>

**Cuarta versión:**

El mismo juego que en la primera versión con modificaciones:

1.- Cada niño dibuja una tabla en la que se indican sumas, restas y multiplicaciones como la que esta abajo.

	<b>+3</b>	<b>X2</b>	<b>-5</b>	<b>+4</b>	<b>-2</b>	<b>X10</b>	<b>+8</b>	<b>X5</b>	<b>RESULTADOS CORRECTOS</b>
									120

2.- El niño a quien le toca, debe elegir un número al que se le puedan restar las cantidades indicadas en la tabla. Si se equivoca y elige un número al que no se le pueda restar alguna de las cantidades, todos los jugadores menos el que escogió el número se anotan dos puntos.