

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA

SISTEMA EDUCATIVO QUINTANARROENSE

UNIDAD UPN 231

LA ADQUISICIÓN DEL CONCEPTO DEL NÚMERO

EN EL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN

PRIMARIA

POR

ADRIANA RODRÍGUEZ GARCÍA

TESINA EN LA MODALIDAD DE ENSAYO QUE SE PRESENTA

PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN

EDUCACION PRIMARIA

CHETUMAL QUINTANA R00, 1999

## INDICE

I INTRODUCCIÓN.

II DESARROLLO.

A).- Las matemáticas en la historia.

B).- Construcción del concepto del número.

C).- Construcción del concepto del número en la escuela.

D).- El concepto de número y el desarrollo psicológico del niño .

E). -El contexto escolar del alumno.

III CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

A).- Conclusiones.

B).- Sugerencias.

BIBLIOGRAFIA.

### I. INTRODUCCIÓN

Es innegable la importancia de las matemáticas en la vida del hombre. Casi no hay actividad humana en la que no se encuentre su aplicación; si un niño cuenta sus juguetes, si se mide un terreno agrícola, si una madre calcula sus gastos se están aplicando conocimientos matemáticos.

Las matemáticas juegan un papel importante en casi todas las actividades realizadas en la escuela en la que la aritmética es la base para la adquisición del concepto de número, se le considera como objeto de conocimiento que puede modificarse al ser enseñado con el fin de que el niño adquiera, consolide y aplique en el proceso de aprendizaje.

El concepto de número es un contenido que no debe abordarse directamente, ya que el niño lo debe construir por sí mismo, tanto a nivel conceptual como a nivel de representación gráfica. El maestro tiene la función de proponer situaciones adecuadas que le permitan avanzar en cada momento del proceso enseñanza-aprendizaje.

En ocasiones las actividades pueden no estar en función de los objetivos y es ahí donde el maestro se enfrenta a un problema: los niños no logran aprender la esencia de los números, es decir su significado.

El problema surge cuando el niño ingresa a la escuela primaria y se enfrenta a nuevos conocimientos matemáticos que requieren de una madurez que en ocasiones no ha desarrollado, esto se observa cuando el maestro de primer grado quiere imponer conceptos matemáticos antes del tiempo debido, dando como resultado un aprendizaje puramente verbal, puesto que el verdadero entendimiento viene únicamente con el desarrollo mental.

El hecho de que el niño recite la serie numérica no quiere decir que haya logrado aprender el concepto de número, puesto que aunque el niño conoce el nombre de los números no ha captado la idea esencial del mismo.

Al realizar pláticas con los compañeros del plantel dieron a conocer que los niños del primer grado presentan dificultad para comprender el concepto de número, muchas fueron las opiniones pero todas coincidieron en que las actividades que realizan con los alumnos no contemplan la manipulación de objetos en un tiempo considerable. Como algunos niños entran a la escuela leyendo se cree que ya alcanzó la madurez para aprender los números, sin antes hacer una exploración diagnóstica de lo que éste sabe.

Mencionaron también que no se fomenta el juego como medio de aprendizaje, el maestro no juega con sus alumnos, no convive con ellos y eso no le permite conocerlos para poder determinar por medio de la observación qué deficiencias puede tener.

No es necesario estar en la clase de matemáticas para que el niño aprenda la esencia de los

números, pues el medio en el que vive contribuye a ello, un ejemplo puede ser cuando se le pide que reparta a sus compañeros hojas de papel, cuadernos lápices, etc.

En casa la mamá le pide que ayude a poner los platos en la mesa, para cada uno de los integrantes de la familia, esta enseñanza puede fomentarse animando al niño a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos. “El concepto del número no puede enseñarse directamente pero el ambiente favorece a ello de manera indirecta” (1)

El concepto del número es un aspecto vital para el aprendizaje de las operaciones concretas que viene a ser la continuación directa de ese aprendizaje, por lo tanto es indispensable aprender los números, manejarlos, compararlos, a través de las actividades de seriación, clasificación y conservación del número.

Si un niño tiene dificultad para seriar o clasificar objetos, seguramente va a presentar problemas con los números, retrasando su aprendizaje.

Este problema se detectó al aplicarle un examen de diagnóstico a los niños, en el cual se pudo comprobar que no había una comprensión adecuada, puesto que se les pedía que relacionaran los conjuntos de elementos con su número y algunos niños no lo realizaban correctamente, otra forma de comprobación fue la observación directa, al pedirles que contaran en voz alta el número de elementos que veía y algunos niños contaban muy rápido sin separar adecuadamente lo que contaban, el programa de educación primaria en el área de matemáticas dice: “Los contenidos se deben trabajar con el fin de propiciar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que puedan establecerse entre ellos” (2 )

Lo que menciona el programa se relaciona con el ambiente escolar para que éste contribuya a lograr los objetivos propuestos.

---

(1) UPN La Matemática en la Escuela II Pág. 195.

(2) SEP Planes y Programas de Educación Primaria. Pág. 52

El concepto de número está basado en el desarrollo psicológico de los niños y las actividades que se diseñen deben de estar relacionadas con experiencias previas de ellos, es decir lo que aprenden tanto en preescolar como en su propia casa.

El concepto del número es un contenido que se encuentra en el programa del primer grado de matemáticas en el eje temático correspondiente a: Los números sus relaciones y sus operaciones, en el primer bloque que abarca el período escolar de septiembre a octubre.

Este Contenido es el primero que se maneja con actividades de seriación y clasificación de objetos, a partir de estos conocimientos los niños podrán desarrollar las actividades relacionadas con los números.

Para determinar porqué un niño no aprende el concepto de número se tiene que investigar si tiene el desarrollo psicológico, es decir la madurez para comprenderlo, pues si el niño no lo tiene, por más actividades que se le propongan, no aprenderá los números en el tiempo que se espera.

El desarrollo psicológico del niño comprende niveles o estadios que son las diferentes etapas en el manejo de la noción del número, al respecto Delia Lerner afirma: “Es necesario determinar en qué estadio se encuentra cada niño y plantear luego las situaciones adecuadas para ayudarlo a desarrollar sus posibilidades y en los momentos de transición de un estadio a otro” (3 )

Es importante conocer el estadio como se menciona, pues será uno de los aspectos más importantes para alcanzar los objetivos propuestos en cuanto a los números se refiere, ya que serán la base de futuros conocimientos matemáticas.

Otro aspecto que habrá de tomarse en cuenta es si se ha realizado un plan determinado con objetivos claros y si éstos guardan relación con las actividades planteadas, las cuales deben tomar en cuenta el manejo de material concreto como actividad principal.

También observar si el maestro actúa como guía en la dirección del aprendizaje o deja que los alumnos realicen solos las actividades que se proponen.

Por otra parte el maestro debe tener una relación estrecha con los padres de familia para solicitar su apoyo las veces que sea necesario.

Es de suma importancia que el maestro muestre entusiasmo por lo que realiza y lo proyecte pues un maestro apático que no le gusta su trabajo, difícilmente podrá lograr su objetivo.

En fin muchos son los aspectos que habrán de tomarse en cuenta, pero el maestro tiene la responsabilidad de hacer una investigación previa para planear lo que va a realizar con su grupo y así lograr un mejor aprendizaje o adquisición del concepto del número.

Este concepto, como otros tantos conceptos matemáticos están relacionados con otras asignaturas que utilizan los números.

Es importante tomar en cuenta el desarrollo del niño para poder determinar las actividades y objetivos que se desean alcanzar y la psicología genética ofrece un amplio estudio del niño que es una herramienta muy útil para los maestros.

Tomando en cuenta las experiencias como docente y el contexto social en que se ha desarrollado este polo turístico, con sus constantes cambios de población, la desestabilización del peso frente al dólar y los diferentes sectores sociales y económicos de donde provienen los alumnos, es innegable la importancia de adquirir conocimientos matemáticos que ayudarán a la solución de problemas.

La vida social es muy variada y compleja, a lo largo de su desarrollo se plantean muchos problemas que involucran conocimientos matemáticos, es por eso de su importancia en el aprendizaje en la escuela primaria.

La situación económica de gran parte de la población ha dejado a familias sin recursos para satisfacer sus necesidades más apremiantes, tales como alimentación, vivienda, vestido, y educación

entre las más importantes. El aumento en los productos de la canasta básica ha imposibilitado a las familias de escasos recursos a adquirirlos como en otras épocas.

Por lo anterior expuesto es necesario analizar todo el proceso que lleva al niño a la construcción del concepto del número en el primer grado de educación primaria, así como crear algunas estrategias necesarias para favorecer este conocimiento.

El procedimiento metodológico-didáctico de la enseñanza del concepto de número en primer grado es de suma importancia, pues al realizar el estudio del mismo se busca diseñar nuevas estrategias y actividades en la enseñanza de los números que promuevan la construcción del concepto a partir de experiencias concretas.

Estas experiencias llevadas a cabo por ellos mismos le permitirán descubrir nuevos conocimientos y estrategias que lo llevarán hacia la pronta solución de problemas o situaciones que se le presenten en su vida cotidiana.

Así mismo, los números constituyen la base de los conocimientos matemáticos y el manejo adecuado de los mismos le permitirán la construcción de conocimientos a lo largo de su educación primaria.

También es importante; porque los números constituyen una herramienta eficaz para utilizarlos en operaciones fundamentales siendo éstas la suma, la resta, la multiplicación y la división.

Los niños utilizan los números al jugar con sus amigos a los encantados, y a repartirse ellos mismos en dos grupos iguales; al jugar canicas, y porque no, al contar los puntos que acumulan en las “maquinitas” o juegos de vídeo.

El Conocer el concepto de número facilitará muchos de los contenidos que les permitirán desarrollar mejor su capacidad de pensamiento y juicio crítico.

Los niños tienden a creer que las matemáticas resultan muy difíciles para ser aprendidas y estas ideas dificultan la labor educativa pues el niño está predispuesto a pensar que esta asignatura sea

complicada haciendo que los contenidos que se abordan en la escuela no siempre sean comprendidos por los niños.

Los beneficios en la solución de este problema involucran a los niños, maestros y a la sociedad misma, los primeros porque comprenderán el concepto del número, comparando conjuntos y poniendo en práctica los sentidos con mayor motivación para participar.

Al aprender un conocimiento nuevo el niño tiene seguridad y ánimo para continuar con otros estudios evitando en algunos casos la reprobación de grado a lo largo de la primaria; los maestros tienen la responsabilidad de buscar nuevas estrategias y métodos para impartir sus clases y el poder investigar sobre la forma de enseñar los números propiciará resultados positivos en su labor educativa.

En la sociedad en la que vivimos y de la cual formamos parte requiere de ciudadanos que sean responsables y participativos con su trabajo y esfuerzo, que estudien y lleguen a realizar carreras encaminadas a fortalecer la permanencia de la misma haciendo actividades que les beneficien, en las cuales los conocimientos matemáticos están presentes como se han mencionado.

El producto de esta investigación será un documento llamado tesina, la cual podría ser valiosa para los maestros, en ella se encontrarán estrategias para guiar el proceso de aprendizaje de los alumnos, al mismo tiempo que se da un trabajo con miras a una titulación en la Licenciatura de Educación Primaria.

Con la finalidad de relacionar la vida cotidiana del niño, sus experiencias y necesidades, con los contenidos de aprendizaje se presenta la siguiente tesis: El niño de primer grado no logra aprender el concepto del número porque no realiza actividades previas de seriación, clasificación, así como la conservación del número.

Esta investigación será a nivel micro y se realizará con alumnos de Primer grado de Primaria de la Escuela Ciudades Hermanas Wichita Cancún en la misma ciudad, durante el primer bimestre del curso.



Aunque existen algunos factores que limitan el trabajo, para realizar una investigación, como dedicarle el tiempo suficiente y al mismo tiempo avanzar en las otras asignaturas y cumplir así con los requerimientos del programa vigente así como actividades extracurriculares que les son asignadas a los maestros en la escuela.

En cuestión económica el material didáctico a utilizar tiene que ser elaborado por los maestros con sus alumnos ya que la escuela no cubre gastos sobre los materiales que utiliza para impartir sus clases, es por eso que el maestro se ve en la necesidad de inventar y de usar todo lo que tenga a la mano, el problema es cuando el nivel del maestro es muy deficiente y le falta iniciativa, creatividad o no tiene disposición para trabajar y esto puede limitar el trabajo que se pretende realizar.

También la falta de motivación, la poca participación por parte de los alumnos y la nula colaboración de los padres de familia conllevan a no poder alcanzar los objetivos deseados así pues, muchas veces el maestro trata de abarcar tantos contenidos que no pone atención en la consolidación del conocimiento así como en la retroalimentación del mismo.

La metodología a seguir en este trabajo es muy importante para llevar acabo los procedimientos que harán posible una investigación formal, por lo tanto se hacen las siguientes suposiciones:

El niño no logra aprender el concepto de número porque no realiza actividades previas de seriación y clasificación así como la conservación del numero.

El niño de primer grado de primaria no logra relacionar los contenidos con experiencias anteriores pues no se fomenta este aspecto. El tiempo que se debe destinar a éste es muy reducido y el maestro debe aplicarlo en otras áreas.

El maestro realizará actividades diferentes y divertidas para que los alumnos puedan interesarse en las matemáticas sin problemas.

Para una correcta y rápida representación gráfica de los números, los niños deberán realizar actividades en las que se maneje material concreto.

El maestro propiciará el interés del alumno para conocer este concepto que es tan relevante en su vida cotidiana.

Los padres de familia deben trabajar en forma unida con el maestro así como con el alumno, pues su participación en el aprendizaje del concepto del número es vital para una correcta enseñanza.

El maestro al conocer las estructuras mentales que se van dando en los niños podrá determinar las etapas por las que el niño atraviesa con respecto a sus conocimientos y así se propiciará un aprendizaje más significativo en ellos.

Que el alumno conozca la conservación del número y los identifique entre su espacio real en forma visual y oral, para ser utilizados en la resolución de los problemas que se le presentan en la vida cotidiana.

Con el presente trabajo se pretende buscar algunas estrategias adecuadas para que el niño de primer grado adquiera, consolide y aplique el concepto de número mediante la clasificación y la seriación del mismo, de acuerdo a su simbología y su valor utilizando para ello material concreto.

## **II. DESARROLLO**

### **A). Las matemáticas en la historia**

Las matemáticas son una de las tantas actividades humanas; y los hombres y mujeres que se dedicaron a ella lo hicieron para resolver problemas reales de la manera más eficiente posible.

Haciendo referencia a su origen, las matemáticas suelen situarse en los tiempos y las enseñanzas de Tales de Mileto, quien vivió en el siglo VI Antes de Cristo y es llamado el “Padre de las Matemáticas y la Filosofía Griegas”.

Considerado como uno de los siete sabios de la antigüedad por destacar en esas ciencias, se le atribuyen las primeras demostraciones geométricas mediante el razonamiento lógico (estudio de las

reglas de razonamiento utilizadas para deducir conclusiones).

Diógenes Laercio dice de Tales: Jerónimo dice que midió las pirámides por medio de la sombra que proyectan proporcionándola con la nuestra cuando es igual al cuerpo (4). Lo anterior pone de manifiesto que desde entonces utilizaron la Geometría combinada con el álgebra para encontrar una incógnita por medio de una determinada proporción para hallar la altura de la pirámide.

Otro de los grandes pensadores de la antigüedad y uno de los más originales de todos los tiempos fue Pitágoras, la filosofía de este pensador estaba basada en los números enteros, pilares del conocimiento humano, de ahí un estudio intensivo de los números enteros y su clasificación en: Pares, impares perfectos.

Para Pitágoras y sus discípulos los números gobiernan el Universo, pues éstos se encuentran relacionados con descubrimientos científicos, inventos, un ejemplo de ello fue la utilidad que se les dio en la música.

En este aspecto estudiaron los distintos tonos producidos por la cuerda de una lira y descubrieron que el sonido variaba según la longitud de la cuerda, de ahí que expresaran los intervalos de la escala musical en términos de razones numéricas, correspondientes a las longitudes de las cuerdas de una lira.

Los pitagóricos creían también que el movimiento de los planetas se podía reducir a relaciones numéricas y que los cuerpos que se movían en el espacio producían sonidos que variaban proporcionalmente a su distancia de la tierra. De esta manera para Pitágoras la matemática es la sola ciencia y los números resultan la esencia de la realidad. (5)

El número alcanza un sentido mágico en matemáticas, al suponer que todo es y puede explicarse por él. De esta manera como en todos los momentos de la ciencia es cuando se puede decir que ese pueblo ha alcanzado su nivel máximo cultural.

---

(4) UPN. La Matemática en la Escuela I Pág. 89.

(5) UPN. La Matemática en la Escuela I. Pág. 89.

Un ejemplo de lo anteriormente mencionado es el impulso que el pueblo griego dio sin precedente, a las matemáticas; Con éste se formalizaron los conocimientos de la Geometría y los ordenamientos lógicos. Pues a Grecia se le ha llamado la cuna de la civilización occidental.

Los trabajos de hombres como Euclides, Pitágoras y Sócrates, por mencionar solo algunos muestran el esplendor de ese tiempo, así los griegos sobresalieron por su impulso en el pensamiento matemático.

La abstracción matemática parece realizarse mejor en sociedades altamente evolucionadas cuyo interés por desentrañar el mecanismo del devenir e influir en el desarrollo de alguna manera, vaya en aumento. Así una de las principales características del milagro griego fue el impulso que tomo el pensamiento matemático. Bertrand Russel afirma: La preeminencia de los griegos aparece más claramente en matemáticas y astronomía que en ninguna otra parte. Lo que ellos hicieron en arte, literatura y filosofía puede ser juzgado mejor o peor según el gusto, pero lo que ellos realizaron en geometría está enteramente más allá de la cuestión.(6)

Arquímedes fue un gran científico en la antigüedad porque emprende en mayor escala un análisis matemático de los fenómenos físicos, adelantándose a su época. Siendo Arquímedes el gran físico e ingeniero en la antigüedad, tuvo que hacer incursiones en el terreno de la matemática pura, en donde realizó descubrimientos que lo consagran también como uno de los más grandes matemáticos de todos los tiempos. Desarrolló el método experimental o inductivo, por el cual se inclina Aristóteles y el método racional deductivo preferido por Platón.

Combinando matemáticas y experimentos pudo asentar hipótesis para explicar como acontecían éstos, sacar deducciones y finalmente probar si eran verdaderas por medio de nuevos experimentos; es claramente un precursor del moderno método científico y también de las matemáticas aplicadas de nuestros días ya sea en la vida cotidiana, en la tecnología y en la ciencia misma. De ahí las características de las matemáticas en cuanto a su aplicación, su carácter abstracto y el rigor y conclusión de sus resultados.

---

6) *Ibíd.* Pág. 100

Después de los griegos el pueblo árabe fue el difusor de los conocimientos, debido a su actividad comercial; un ejemplo de ello fue el sistema de numeración desarrollado en la India, que fue difundido en Europa gracias a las caravanas de comerciantes y a la expansión y dominación árabe sobre este continente. Los árabes realizaron mediciones astronómicas y se les reconoce como los creadores del álgebra.

Los egipcios desarrollaron la geometría, debido a que el río Nilo constantemente inundaba las tierras de cultivo, borrando los límites de propiedad; por este motivo las tierras tenían que ser medidas y repartidas periódicamente.

Los babilonios desarrollaron diversas aplicaciones en ingeniería y administración; ellos poseían fórmulas para obtener áreas y volúmenes de sólidos simples; sus cálculos los realizaban utilizando un sistema sexagésimal.

Durante la Edad Media el avance de las ciencias en general se vio frenado, esto repercutió en las matemáticas. La actividad científica se practicó dentro de los conventos y sus impulsores principales fueron los monjes.

El Renacimiento surge por el afán del hombre por conocer su entorno y así mismo; Hombres como Copérnico, Kepler y Galileo revolucionaron la astronomía explicando el comportamiento planetario.

Descartes y Pascal aportaron diversos elementos para el progreso de la Geometría Analítica.

En el siglo XVIII Newton hace uso de las matemáticas para dar explicación a ciertos fenómenos físicos y paralelamente, Leibniz establece las bases del cálculo infinitesimal, que es una de las grandes aportaciones del siglo.

A pesar de su abstracción la matemática tiene amplias aplicaciones como se ha mencionado anteriormente, y los conceptos aritméticos surgen por la vía de la abstracción, como resultado del análisis y generalización de una inmensa cantidad de experiencia práctica.

La Matemática finalmente tiene que dividirse y es donde aparece la aritmética cuyo significado deriva del griego “arithmos” que significa número y de “techne” (arte, técnica) gradualmente los números van relacionando con objetos concretos, luego aparecen los números abstractos y finalmente el concepto de número en general.

Cada uno de estos conceptos surgió por combinación de la experiencia práctica y de conceptos anteriores.

Las experiencias matemáticas se utilizaron en la antigüedad en la medicina y la astronomía, en los esfuerzos del hombre por agilizar el intercambio con su medio para hacer éste más propicio a la vida humana.

Un ejemplo de lo primero lo tenemos en los descubrimientos aritméticos de los fenicios, pueblo de navegantes y comerciantes de incalculable influencia en la vida económica de todos los demás pueblos del Mediterráneo.

Las matemáticas han permitido conocer un mundo científico con increíble exactitud, conocimientos que se encuentran muy fuera de nuestro alcance natural. Fue en el verano de 1965 cuando la matemática y en especial un sistema numérico permitía conocer algunos de los secretos del lejano planeta Marte.

De esta forma los sofisticados equipos de la NASA revelan las primeras fotografías del planeta rojo y la comunidad científica obtenía un éxito histórico. Pero con seguridad la inmensa mayoría de las personas desconocían que este logro científico se alcanzó gracias a un lenguaje matemático que surcaba el espacio, el cuál logró que a través de un sistema numérico la humanidad tomara conciencia de una parte de nuestro sistema solar. Es así como el mundo científico utiliza las matemáticas para alcanzar metas tan lejanas como la que anteriormente se menciona.

Una de las primeras actividades matemáticas del hombre primitivo fue contar sus pertenencias; al principio las registraba con piedrecillas, por ejemplo, con los animales cazados, una piedrecilla correspondía a un animal, dos piedrecillas a dos animales, tres piedrecillas a tres animales y así sucesivamente.

Después el hombre se dio cuenta que un registro así no era práctico por lo que empezó a poner marcas en los árboles o en las paredes de su caverna, en una asociación de uno a uno, esto es una marca por cada objeto. Evidentemente esto tampoco era funcional por lo cual empezó a utilizar símbolos, con ellos se simplificaba el registro de sus pertenencias. Aunque el concepto del número era el mismo en todos los pueblos, los símbolos numéricos que cada cultura manejaba eran diferentes.

A partir de esto el hombre desarrolla un conjunto de palabras para ser usado como un conjunto de referencia más conveniente o para mantener el registro de “cuántos”. El siguiente paso consistió del lenguaje oral al lenguaje escrito, después a los símbolos y finalmente al desarrollo de un sistema de numeración que le facilitara el conteo de todos los objetos que existían a su alrededor.

Los sistemas de numeración primitivos empezaban con rayitas verticales, el problema se presentaba al representar números grandes. Para evitar el uso de demasiados símbolos muy pronto en la historia de las civilizaciones humanas se fue elaborando un proceso de agrupamiento por decenas, veintenas y algunos sistemas por pares.

Uno de los sistemas más antiguos para la escritura de numerales de los que hay noticia es el egipcio. Sus jeroglíficos o numerales mediante imágenes datan desde el año 3300 a. de c. Y una de las características de este sistema es que al representar los números, no importaba el orden de los símbolos y solamente sumaban sus valores.

Los chinos desarrollaron un sistema de numeración más sencillo que el egipcio pues tenían símbolos para cada dígito desde el número uno hasta el nueve y símbolos diferentes para el diez, cien y mil.

De acuerdo a las investigaciones históricas nuestro sistema numérico debería denominarse realmente indo-arábigo dado que el sistema fue creado en la India y fue adoptado posteriormente por los árabes. En cierto tiempo los árabes dominaron parte de la península Ibérica e introducen esta forma de numeración.

Al paso del tiempo el sistema es adoptado por las otras naciones europeas, a partir del siglo xv sus símbolos ya habían adquirido la forma actual que conocemos:

## **O, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.**

Estos números ya conocidos y ubicados según la posición que ocupan de acuerdo al orden constituyen la numeración.

Después de haberse dado cuenta el hombre de la importancia de las matemáticas, en nuestros días se considera como uno de los ejes centrales de la enseñanza en la educación primaria, claro que; a diferencia de la enseñanza antigua los pedagogos se han avocado a buscar una manera más factible y practica de enseñarlas ya que como hemos visto anteriormente el estudio nada más estaba reservado para algunos sectores de la sociedad y en la actualidad cualquier niño tiene acceso a estos conceptos matemáticos que ahora nos parecen fáciles y elementales pero que tardaron muchos años de trabajo e investigaciones para elaborarlos, los alumnos aprenden las matemáticas con un sentido práctico y que se pueda aplicar a la resolución de los problemas que se le presentan en su vida cotidiana, los planes y programas están adecuados a su edad cronológica y mental y facilitan la construcción del conocimiento y la socialización del mismo tan necesario para su aprendizaje, es por eso que en nuestra práctica docente se deben implementar ejercicios que sean del interés del alumno para conducirlo en su camino hacia conceptos matemáticos más difíciles.

Las matemáticas han pasado a ocupar uno de los lugares más importantes en la formación de un individuo y es por eso que los maestros deben de diseñar un plan a seguir durante el año escolar en el cual, los niños puedan realizar actividades diferentes, divertidas, en las que puedan utilizar los conocimientos previos y sus experiencias sin olvidar que son una ciencia abstracta y compleja y que muchos de los ejemplos tienen que ser con el uso de material concreto y dibujos para permitir el razonamiento y la reflexión en los alumnos.

Sin embargo a pesar del avance de las ciencias y de la pedagogía no podemos soslayar que el uso adecuado de los conceptos matemáticos y sobre todo el concepto del número durante los primeros grados de la educación primaria se han manifestado como un problema de adquisición tanto de los niños como en la enseñanza de los maestros que, a pesar del paso del tiempo todavía siguen usando una metodología inadecuada y obsoleta, los niños antes de ingresar a la escuela primaria ya manejan los números sin saber a qué se refiere y la importancia que adquiere para su desarrollo, todavía no sabe con



exactitud el concepto de número y a pesar de que los maneja en forma cotidiana no conoce su significado.

## **B). Construcción del concepto de número.**

La importancia del manejo de los números junto con el sistema de numeración estriba en que; este concepto forma parte esencial en los contenidos correspondientes a los primeros grados de la educación primaria, el dominio de estos conceptos constituyen la base para adquirir y comprender las operaciones fundamentales y su aplicación en la vida cotidiana.

En la escuela nueva se considera conveniente revalorizar el concepto y función del número y resignificar su práctica; ya que el alumno debe ser capaz de enfrentar numerosas situaciones que les presente un problema, un reto, y generar sus propios recursos para resolverlos utilizando los conocimientos que ya posee.

Con frecuencia los matemáticos han manifestado opiniones diversas con relación a lo qué es el número en sí, una concepción sostiene que el concepto del numero es:

“El resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de la operación de 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 del numero.” (7)

Se parte de esta concepción porque su análisis permite comprender el proceso a través el cual los niños construyen el concepto del número y utilizar las estrategias didácticas adecuadas que respondan a las necesidades y los intereses de los niños.

Las operaciones lógicas matemáticas indispensables para comprender el concepto del número son la clasificación, la seriación, y la conservación del mismo, ahora empezaremos por definir la clasificación.

---

(7) SEP: El niño, sus primeros años en la Escuela. Pág.112

La Clasificación es un instrumento intelectual que permite a los niños organizar mentalmente el mundo que le rodea: para poder clasificar es necesario abstraer de los objetos alguna característica que los defina como tal y que al mismo tiempo establezca entre ellos semejanzas y diferencias.

La clasificación, también le permite al niño tener una mejor percepción, así como una mejor comprensión del mundo exterior; pues es también un sistema de organización del propio pensamiento ya que reúne por semejanzas y separa por las diferencias que existen entre los elementos u objetos que llamen su atención. Sin embargo clasificar no implica necesariamente reunir los objetos físicamente, sino que cabe aclarar que cuando se dice “juntar o separar”, nos referimos a acciones que generalmente no se realizan en forma efectiva o visible, no juntamos ni separamos concretamente esos elementos, lo hacemos pensándolo, es decir en forma interiorizada; no tomamos los objetos con las manos sino que son acciones intelectuales, del pensamiento pues, se establece una relación mental que permite agrupar objetos o elementos por sus características comunes; para clasificar se toma un criterio determinado de acuerdo a lo que el niño considera más útil, práctico o simplemente algún interés propio en un momento dado.

Los procedimientos y estrategias mentales que sigue el niño para llegar a las estructuras de clasificación constituyen una parte fundamental de lo que llamamos “desarrollo intelectual” porque permiten operar de manera cada vez más compleja con los datos que provienen del exterior y así descubrir nuevos datos al establecer relaciones entre ellos.

Si los maestros estimulan al niño para que utilice estrategias mentales que le lleven a construir sistemas de pensamiento más elaborados, la práctica docente será más productiva ya que, se estará haciendo algo más que transmitirle conocimientos, pues se estará contribuyendo a desarrollar su inteligencia, a modificar sus actitudes hacia la resolución de sus problemas así como se fomentará una mentalidad más creativa, y una memoria a largo plazo.

Ahora bien, desde el punto de vista psicológico, clasificar implica realizar operaciones con clases; pero la clasificación constituye todo un sistema que tiene ciertas leyes que se desprenden lógicamente de él.

Estas leyes que rigen el sistema de clasificación y que resultan evidentes para el adulto, no lo son en absoluto para el nivel de desarrollo intelectual que en general tiene el niño cuando suele ingresar a la escuela primaria.

Durante su proceso evolutivo, el niño habrá de descubrir las propiedades de la clasificación así como las etapas por las que atraviesa dentro del mismo.

Una de las propiedades de la clasificación es la comprensión que se basa en las relaciones de semejanzas y diferencias que existen entre los conjuntos.

Otra propiedad de la clasificación es la extensión que está fundamentada en las relaciones de pertenencia y de inclusión. Hablar de extensión en este sentido significa que cuando se escoge un criterio clasificatorio se ponen todos los elementos que pertenecen a una clase sin dejar ninguno fuera. Un elemento pertenece a una clase si cumple con la propiedad en base a la cual se ha formado dicha clase.

En la clasificación se toman en cuenta además de las semejanzas y diferencias otros dos tipos de relaciones: La pertenencia y la inclusión.

La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte. La pertenencia está fundada en la semejanza ya que decimos que un elemento pertenece a una clase cuando se parece a otros elementos de esa misma clase, en función del criterio de clasificación que se esté tomando en cuenta.

La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte, de tal modo que nos permite determinar que la clase es mayor, o sea, tiene más elementos que la subclase.

Hasta ahora se ha hablado sobre la clasificación en general, sin embargo hay que establecer la relación que existe entre ésta y la adquisición del concepto del número.

Cuando se piensa en un número, también se está clasificando, ya que se están estableciendo semejanzas y al mismo tiempo diferencias; Por ejemplo al pensar en el número cinco; enseguida se piensa en cinco objetos concretos que pueden ser iguales o formar parte de un mismo conjunto o inclusive también en cosas que pueden ser diferentes entre sí; Al realizar esta agrupación de cinco elementos se está separando de todos los conjuntos que no tienen cinco elementos. Es decir que, en el caso del número no se buscan ya semejanzas entre los elementos sino semejanzas entre los conjuntos.

Finalmente la relación de la inclusión característica de la clasificación, juega también un papel muy importante en el concepto del número pues al establecer el conjunto cinco del que se hace mención anteriormente se formó estableciendo relaciones de semejanza cuantitativa entre los conjuntos que tienen cinco elementos, pues estos constituyen una jerarquía en la que se pueden notar las clases inferiores: cuatro, tres; y las clases superiores, seis y siete.

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 de los niños. Seriar es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias.(8)

Toda seriación implica un orden y en determinadas tareas los niños deben descubrir el orden en que están colocados ciertos objetos o se efectúan determinadas acciones; otras veces tendrá que descubrir las reglas que componen una serie y, en otras ocasiones, se verá en la necesidad de construir series donde, a semejanza de la serie numérica, intervienen de alguna manera las relaciones mayor que o menor que.

Los cambios en el pensamiento lógico del niño se van dando paulatinamente respetando las etapas de su crecimiento intelectual.

La seriación siempre se puede efectuar en dos sentidos: creciente y decreciente. Esto es de acuerdo a su tamaño; (del más chico al más grande o a la inversa), a su matiz (del más oscuro al más claro), de textura, longitud, etc.

---

(8) UPN. El Concepto del Número. Anexo. Contenidos de aprendizaje. Pág. 29

La seriación al igual que la clasificación siempre se realiza en forma interiorizada, pero también se puede realizar en algunos casos en forma efectiva sobre los objetos.

En la vida cotidiana, se ordenan los billetes de diferente valor desde el que vale menos hasta los que tienen mayor valor, etc. Cabe destacar que la operación de seriación tiene dos propiedades fundamentales: Transitividad y reciprocidad.

Si se construye una serie de objetos en forma creciente, al seleccionar cada elemento y ubicarlos en su lugar en la serie se está tomando en cuenta, simultáneamente, que sea el mayor de los elementos ya colocados y al mismo tiempo que sea el menor de los objetos restantes o a la inversa si se tratara de una serie decreciente. Al ser capaces de establecer ambas relaciones al mismo tiempo implica que ya se ha construido y comprendido la reversibilidad de la operación de seriación.

Hasta aproximadamente los cinco años el niño establece parejas de elementos; es decir que si ordena por ejemplo, palitos de acuerdo a su tamaño, coloca uno grande con uno pequeño, otro grande con otro pequeño, el niño no compara cada elemento con los restantes, sino que establece una relación entre dos conjuntos: los elementos grandes y los elementos pequeños. Luego podrá hacerlo entre tres elementos, apareciendo el mediano en su pequeña serie. Puede también llegar a seriar cuatro o cinco elementos, pero sin tomar en cuenta, a veces, la línea de base sin incluir en su serie todos los elementos.

Hasta los siete años aproximadamente el niño :

Puede seriar más elementos utilizando el método de ensayo y error, es decir colocando cada nuevo elemento junto a cada uno de los anteriores hasta establecer el lugar que le corresponde a dicho objeto en la serie. Y así puede construir correctamente series hasta de diez elementos, aproximadamente.

Cuando el niño puede establecer una relación entre un elemento de una serie y el siguiente de ésta con el que sigue, se puede deducir cuál es la relación que existe entre el primer elemento y el último, quiere decir que ya ha alcanzado la de transitividad.

Si cada elemento de una serie tiene una relación tal con el elemento inmediato que al invertir el orden de la comparación, dicha relación también se invierte. Esta es la propiedad de la reciprocidad. 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 cada elemento, salvo el primero y el último, es al mismo tiempo menor que el anterior y mayor que el siguiente.

Cuando los niños construyen la serie numérica, cuando cuentan, dicen “uno, dos, tres. ..” se dan cuenta que los números están totalmente ordenados por la relación mayor que, o menor que, notan que cada número ocupa un lugar preciso dentro de la serie; todos excepto el cero, tienen un antecesor y todos tienen un sucesor, por ejemplo : el cinco tiene como antecesor al cuatro y como sucesor al seis.

Como sucede con las demás nociones, el niño construye la noción de orden a partir de la reflexión que realiza al establecer determinadas relaciones entre los objetos.

Puede notarse entonces que la serie numérica es el resultado de una seriación, pero ya no de elementos sino de clases de conjuntos y dado que resulta de una seriación, la serie numérica reúne también las propiedades de cada serie que son transitividad y reciprocidad.

**Transitividad :**

1                    2                    3                    4                    5...

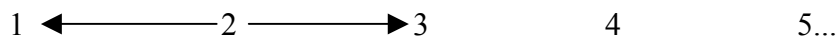
Si dos es mayor que uno y tres es mayor que dos, podemos deducir que tres es mayor que uno, sin necesidad de comprobarlo en forma efectiva.

Ahora comprobemos la propiedad de la reciprocidad:

**Reciprocidad:**

1                    2  $\begin{array}{c} \longrightarrow \\ \longleftarrow \end{array}$  3                    4                    5...

Si comparamos dos con tres la relación es menor que, si invertimos el orden de la comparación, tres con dos, la relación se invierte y será mayor que.



Dos es al mismo tiempo mayor que uno y menor que tres.

Estas relaciones se pueden establecer tanto en una serie creciente como en una decreciente.

De tal manera la operación de la seriación interviene necesariamente en el concepto de número. Por eso puede afirmarse que el número, se deriva tanto de la clasificación como de la seriación. Esto implica que está íntimamente relacionado con ambas operaciones lógicas, pero no puede reducirse a ninguna de ellas aisladamente, ya que es el resultado de la fusión de esas dos operaciones.

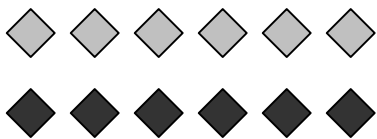
Otra situación concreta que se refiere a un aspecto básico que interviene en la construcción del concepto del número es la conservación.

Si a un niño de cinco o seis años se le solicita que cuente hasta determinado número ya sea diez o al veinte, seguramente podrá contar sin equivocarse y llegar hasta el número solicitado sin errores; esto no significa que el niño haya adquirido la idea esencial del número sino que conoce nada más los nombres de los números. Sin embargo si se le entrega a este mismo niño una bolsa de dulces y un adulto los separa poniendo cuidado en formar dos conjuntos iguales en el número de elementos pero desiguales en su agrupamiento o sea, que en un conjunto se encuentren más unidos los elementos que en el otro; el niño se decidirá y manifestará que quiere los dulces que se encuentran más separados ya que piensa que en ese conjunto hay más, y cuando se le sugiere que los cuente, verificará por sí mismo que en ambos conjuntos existe el mismo número de dulces, pero sostendrá que quiere los dulces que se encuentran más separados pues sigue pensando que ahí hay más; en este momento cabría preguntar en qué le benefició a este niño conocer de memoria la serie numérica.

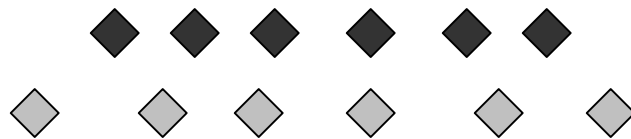
Cuando se mencionan los números lo único que estamos haciendo es establecer una correspondencia entre una palabra con un número.

Para un niño la cantidad de objetos que tiene un determinado conjunto puede depender de la configuración espacial; así por ejemplo, si le presentamos los dulces en dos filas iguales con igual número de elementos en los que a cada elemento de una fila corresponda, enfrentado, un elemento de la otra (es decir dos filas de la misma longitud y con el mismo número de elementos) el niño no dudará en admitir la igualdad de ambas colecciones. Sin embargo si acortamos o alargamos una de las filas sin variar el número de elementos, como se muestra en el siguiente ejemplo, se obtendrán diferentes respuestas según el momento en el que el niño se encuentre.

Ejemplo:



Afirma la igualdad



Niega la igualdad

En un primer momento el niño negará la igualdad y dirá que en una fila hay más o menos elementos; el niño no cree que la cantidad cambia aún cuando ha visto que no se le han quitado ni agregado elementos.

En un segundo momento ese mismo niño afirmará la igualdad en algunas transformaciones pero la negará en otras. Por ejemplo podrá saber que en las dos filas hay seis elementos pero solo estará seguro de la igualdad de las colecciones si los elementos de una están frente a frente con las de la otra.

En un tercer momento afirmará con gran certeza la conservación de la cantidad en cada una de las transformaciones.

Los niños tienen una idea muy distinta a la del adulto acerca del mundo, del comportamiento de las cosas y de las relaciones que se pueden establecer entre ellas. Es importante mencionar que no todas las nociones que suponen la conservación se adquieren de un golpe y que las respuestas de un niño pueden ser diferentes según sea el tipo de material y de transformaciones sobre las que se esté indagando. Los niños tienen que concebir el principio de conservación de cantidad antes de que puedan desarrollar el concepto de número, la conservación de cantidad en sí no es una noción numérica sino un



concepto lógico. (9)

La fusión que existe entre la clasificación y la seriación y que se presenta en el caso del concepto del número pero no cuando se clasifica o se seria en base a las propiedades cualitativas.

Clasificar en base a cualidades significa clasificar tomando en cuenta las semejanzas que existen entre los elementos, ya que estos se consideran equivalentes, independientemente de sus diferencias. En las cuestiones cualitativas, clasificación y seriación se mantienen como dos operaciones separadas, pues no se puede seriar y clasificar al mismo tiempo.

Cuando se pretende establecer la equivalencia numérica entre dos conjuntos se prescinde de las cualidades, los elementos se consideran al mismo tiempo como equivalentes y como diferentes. Equivalentes, porque a cualquier elemento de un conjunto le puede pertenecer cualquier elemento del otro, son unidades que se pueden cambiar entre sí y diferentes por su posición momentánea dentro de la seriación.

Como se hace una abstracción de las cualidades, lo único que permite diferenciar cada unidad de las demás es el orden que se establece, pues si no se hiciera así se contaría dos veces el mismo elemento o se saltaría alguno.

Para establecer la equivalencia numérica entre dos conjuntos se utiliza la operación de correspondencia “La importancia de la correspondencia radica en que, al realizarla de manera biunívoca (relación de uno a uno entre los elementos de un conjunto) se pueden comparar los conjuntos y decidir si son o no equivalentes y por lo tanto formar clases con los equivalentes.”(10)

Al comparar dos cantidades, o bien poner en proporción sus dimensiones, o poner sus elementos en correspondencia término a término. Este último procedimiento es el que presenta como el verdaderamente constitutivo del concepto del número entero. Ya que proporciona el cálculo más simple y más directo de la equivalencia de los conjuntos.

---

( 9 ) UPN La Matemática en la Escuela II. Pág. 178

( 10 ) SEP El niño y sus primeros años en la escuela. Pág.117

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

Se utiliza la correspondencia biunívoca para determinar que un conjunto pertenece a una clase es decir se pone en relación cualquier elemento de un conjunto con cualquier elemento del otro conjunto hasta que ya no pueda establecerse esa relación uno a uno. Si no existen sobrantes de elementos en ninguno de los conjuntos entonces significa que son equivalentes, mientras que si sobran elementos en alguno de los conjuntos entonces se dice que no hay equivalencia.

La idea de número es el concepto matemático fundamental y el más antiguo: debió de haber surgido en una fase temprana de la evolución del hombre como ser social, cuando su comunicación verbal se limitaba a la expresión de unos cuantos vocablos que representaban objetos tangibles y cuando apenas comenzaba a desarrollar la capacidad de referirse a varios objetos simultáneamente, es decir a concebir la idea abstracta de cantidad.

A medida que fue habituándose a vivir en colectividades cada vez más numerosas y mejor organizadas - la transición de la vida nómada a la sedentaria, el hombre primitivo se hizo consciente de que carecía de medios precisos para expresar cantidades y de que su percepción de número rudimentaria aún, limitaba su comunicación.

La necesidad de los cazadores primitivos de comunicarles a los demás miembros de la tribu cuántos animales había visto o a cuántos días y noches de camino había una fuente de agua fue llevando al hombre a construir un lenguaje numérico primitivo que indicara nociones de “pocos”, “algunos”, “ninguno” y luego más tarde se las ingenió para ampliar su pobre idea de número mediante el empleo del procedimiento de aparear y ayudarse así a contar objetos.

Después el hombre primitivo comprendió que necesitaba un método más eficiente para registrar números grandes. Como la tarea de hacer corresponder objetos por pares se volvía cada vez más difícil y fatigosa conforme aumentaba el número de objetos que se quería contar, fue necesario idear símbolos que representaran cantidades específicas: Quizás así surgió la idea de hacer rayas en un trozo de madera para sustituir el apareamiento con piedras. El hombre se dio cuenta de que era más fácil practicar un centenar de marcas en troncos de árboles para hacer corresponder un centenar de piedras

una por una con el mismo número de objetos.

Quizás debieron de transcurrir muchos siglos para que el hombre finalmente concibiera el concepto de número en la forma abstracta que hoy día se conoce, y para que ideara y perfeccionara no solo diversos sistemas de numeración sino también símbolos y reglas extraordinariamente eficaces que le permitieron alcanzar un conocimiento más profundo de la naturaleza de sí mismo.

El niño tiene una lógica particular y pasa por un largo proceso antes de llegar a la lógica propia de los adultos, es por eso que siempre tiene hipótesis diferentes que construye por sí solo a medida que se le quiere “enseñar” algo. El maestro debe poner especial atención a estas respuestas para poder así comprender los diferentes niveles de conceptualización que puede encontrar en su clase y, en consecuencia, le facilite a organizar el trabajo dentro y fuera del aula.

Cuando un niño se haya sumergido en su caja de juguetes y haciendo montones con sus cochecitos, poniéndolos en fila, separándolos por colores, etc.

Está demostrando su interés por el juego, pero también constituye una actividad de aprendizaje que le permitirá construir conceptos matemáticos fundamentales.

Porqué es importante hacer la observación en este juego del niño. El número tiene dos aspectos, un aspecto cardinal y un aspecto ordinal. El número no es un conjunto específico de determinados objetos, sino que es la clase de todos los conjuntos que tienen como propiedad común: tener la misma cantidad de elementos; no tomamos en cuenta el aspecto cualitativo de esos elementos ya que podemos reunir en esa clase a todos los conjuntos que tengan la misma propiedad numérica, independientemente de las características propias de cada uno de los conjuntos.

Si anteriormente se había considerado un conjunto de cinco elementos: entonces a la clase del cinco pertenecen todos los conjuntos que tienen cinco elementos sin importar de que sean estos conjuntos, ya que en este momento lo que interesa es que cada uno de los conjuntos constituidos tenga la propiedad de tener cinco elementos. Por lo tanto se hace notar que el aspecto cardinal del número surge de la clasificación.

Sin embargo los números naturales tienen un orden ya determinado y a todo número natural hay un número que le sigue y otro que va antes de él o sea un antecesor y un sucesor y por eso en cualquier momento se puede decir cuál está antes que cuál. Si a este mismo conjunto de cinco elementos le sumamos uno entonces obtenemos el número que le sigue a la serie, el seis y así sucesivamente, por eso se dice que el aspecto ordinal del número surge de la seriación.

Entonces se puede afirmar, que el número se construye de la combinación de las operaciones de clasificación y de seriación.

La construcción del concepto del número, como se ha mencionado anteriormente supone una serie de procesos lógico-matemáticos que van de la clasificación, seriación, conservación del número, etc. y que para llegar a comprender su significado es necesario hacer que el niño distinga el símbolo que lo representa es decir su representación gráfica.

Generalmente se ha considerado que la construcción del concepto de número está íntimamente relacionado con el aprendizaje de su escritura o su representación gráfica, pero esta idea nos llevaría a considerar que la representación de los números equivale a la memorización y no a la comprensión del concepto.

La representación gráfica está en lugar de un concepto, por ejemplo: el signo 7 representa el concepto de número siete; si se presenta el dibujo de un caballo, el caballo no estará presente, sino que el dibujo está en lugar del animal. Por eso es importante distinguir los conceptos matemáticos, de los símbolos o signos que los representan, así como comprender el significado de estos símbolos y signos es decir, su relación con los conceptos a los que se refieren.

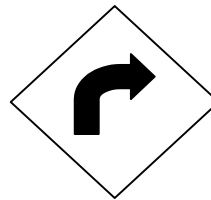
Todas las representaciones gráficas implican siempre dos términos: **Significado y signifiante gráfico**. (Número y numeral).



El significado es el concepto o la idea que un sujeto ha elaborado sobre algo y existe en él sin necesidad de que lo exprese gráficamente.

El significante gráfico es una forma a través de la cual el sujeto puede expresar gráficamente dicho significado.

Para que una representación gráfica sea tal se requiere que los niños sean capaces de establecer la relación que existe entre el significante y su significado.



Al observar los dos dibujos anteriores, se puede deducir que los dos son significantes gráficos, sin embargo al mirar la taza los niños responderán que es una taza cualquiera, que sirve para beber algún líquido, sus usos y sus beneficios pueden ser para ellos su significado. En dicha representación el vínculo significado - significante no siempre es lo mismo. En el caso de la señal de la derecha, también es un significante gráfico, pero implica un significado más importante ya que hace una advertencia a las personas de la cual puede depender hasta su vida.

En matemáticas, el signo  $+$ , es un significante gráfico y el concepto que se tiene de sumar, es su significado.

Con base en lo que se ha visto anteriormente se puede afirmar que en toda representación gráfica el significante gráfico representa un significado. Al utilizar representaciones gráficas, su utilización implica siempre el establecimiento de una relación entre significado y significante.

En cuanto a los conceptos matemáticos la representación gráfica es arbitraria y convencional.

Se dice que es arbitraria ya que no existe en el concepto ninguna propiedad o característica que determine su representación: por ejemplo el número tres son dos curvas que no guardan ninguna relación con el concepto del número tres, sin embargo se manifiesta un acuerdo entre la comunidad para que el número tres siempre se represente así y por este acuerdo se dice que es convencional.

Durante el proceso de aprendizaje y adquisición del concepto de número se presentan en el niño diversas manifestaciones mediante las cuales los niños se aproximan a la representación convencional de las cantidades.

El maestro de grupo tiene que propiciar en los niños que esta relación entre significado y significantes siempre esté presente y que las actividades que él planee sean del interés de los niños y que le permitan estar en contacto con las representaciones gráficas en forma permanente pues éstas solo van a adquirir significado cuando se relacionen con su vida cotidiana.

Después de haber realizado este breve análisis podemos decir, que se justifica abordar la representación gráfica de un concepto sólo cuando el sujeto lo ha construido o lo está construyendo.

En las situaciones de aprendizaje que se planteen al niño, los numerales nunca deben ser considerados en forma independiente de su significado. El niño construye un significado para el cual elaborará luego un significante y, para que este significante sea tal, será necesario nunca perder de vista su relación con el significado que representa.

### **C).- Construcción del concepto del número en la escuela**

La escuela tradicional es aquella, en que la manera de enseñar pretende conservar los conocimientos, las técnicas, las costumbres, los hábitos, las tradiciones y hasta las aspiraciones de otras épocas en forma sistemática y rígida.

En ella el alumno es considerado un ser pasivo que no tiene derecho a opinar, ni a expresar sus propias ideas, es visto por parte del maestro como un simple receptor de los conocimientos impartidos, los cuales sirven para llenar un vacío que a consideración del maestro, existe en él; en este concepto, el alumno es tratado como un objeto que no reviste de importancia para el proceso de Enseñanza-

Aprendizaje. Esto ocasiona en el niño miedo hacia la figura del maestro, provocando temor y recelo y convirtiéndolo en un ser callado y obediente, incapaz de cuestionar y de manifestar sus dudas, para evitar ser reprendido y muchas veces hasta humillado por el maestro que catalogaba a los alumnos por sus conocimientos o deficiencias e imponiendo diferentes “etiquetas” tales como: “flojo”, “lento” etc.

El maestro era autoritario, pues solo su palabra era la que se oía y obedecía sin replicar dentro del salón de clases, generalmente eran personas improvisadas que no poseían los conocimientos necesarios para realizar tan importante tarea educativa, muchas veces se consideraba el único poseedor de la verdad y solo lo que él enseñaba y del modo en que lo enseñaba era el correcto, se le veía con mucho respeto y con temor a contradecirlo, se basaba generalmente en sus experiencias personales, y en el modo en el que él había aprendido para enseñar, sin tomar en cuenta los intereses de los alumnos, ni la aplicación práctica de los conocimientos, para él era más importante sentir el respeto y temor de sus alumnos que actualizarse en sus conocimientos.

La escuela como edificio era una construcción fría, cuyas paredes muchas veces carentes de iluminación y ventilación más que albergar los conocimientos, se convertían en simples fronteras entre la calle y la educación pues muchas de ellas eran casas adaptadas, y no contaban con las instalaciones adecuadas para las necesidades de los alumnos. De ser un lugar de solaz y esparcimiento se convirtió en un sitio de encierro y de castigos (“la letra con sangre entra”). No estaba definido su objetivo central ya que en vez de preparar a los alumnos para los problemas y retos de la vida cotidiana se dedicó a instruir y a llenar de conocimientos sin aplicación práctica para los niños.

Los objetivos de aprendizaje es un tema al cual la escuela tradicional no concede mayor importancia. En los planes y programas de estudio tratan de cubrir el requisito de una manera muy general, ambigua y difusa. No persiguen ninguna finalidad concreta, en consecuencia el profesor no tiene suficientemente claros los objetivos o los maneja implícitamente provocando que éstos sean menos claros para los alumnos, que no entiende ni sabe porqué ni para qué tiene que aprender lo que se le obliga.

La metodología aplicada consistía en la memorización de los contenidos por parte de los alumnos, así como la elaboración de resúmenes, planas y copias sin ningún fin determinado, carentes de interés por parte de los alumnos, y con la firme idea del maestro que; leer, escribir y hacer cuentas

era lo básico para avanzar al siguiente grado. Los maestros no poseen un método en particular sino que se apoyan en sus propias experiencias educativas para enseñar. El profesor se limita en términos generales al uso de la exposición de diversos temas sin existir ninguna variante significativa en el proceso enseñanza- aprendizaje.

En la escuela tradicional se ve al alumno como un concepto receptivista de aprendizaje, un ser capaz de retener y repetir información, en ella la acción cognoscitiva consiste en recibir los estímulos que provienen del exterior, registrarlos y guardarlos nada más como una información. En este modelo los alumnos no son llamados a conocer cosas nuevas, sino a memorizar la clásica lección y el papel del maestro se convierte en mediador entre el saber y los educandos.

En lo referente a los contenidos de la enseñanza, este tema asume una característica muy distintiva, se maneja el listado de temas, capítulos o unidades, etc. Estos temas está representados por el gran cúmulo de conocimientos que el alumno tiene que aprender, estos contenidos no requieren de ningún esfuerzo realizado por parte de los alumnos hacia la comprensión e interpretación ya que se basan en la memorización y repetición. En suma los contenidos se consideran como algo estático, recortado, acabado con pocas probabilidades de discusión o análisis, y por consiguiente no proponen alternativas educativas por parte de los maestros a los alumnos.

Las actividades de aprendizaje se enfocan a la lección, con exposición del tema y la resolución de algunos ejemplos sobre el mismo tema, en ellas el alumno tiene el papel de espectador, y el maestro cae en el verbalismo, sin permitirle la observación sistemática y la acumulación de experiencias vividas, éstas suplen al razonamiento y a la acción. Como ya hemos mencionado anteriormente todo se reduce a ejercicios repetitivos, que no revisten ningún interés para el alumno, no hay variación en las actividades a realizar, provocando el aburrimiento y el desinterés, convirtiéndose así la educación en un requisito que hay que cumplir nada más.

Los recursos didácticos empleados en esta escuela son escasos, los que más se utilizan son: notas, textos, láminas, carteles, gis, pizarrón, sin embargo la mayoría de las veces no tienen sustento teórico para su correcta aplicación, muchas veces son considerados innecesarios, y el maestro siente que le quitan el tiempo en la preparación y la memorización de su “lección” del día siguiente.



La evaluación es muy subjetiva consiste en medir su aprendizaje, mediante cuestionarios orales o escritos basados en la memorización, sin un objetivo determinado más que el de asignar un valor numérico a la buena o mala memoria de los alumnos, este tipo de evaluación es imprecisa y adolece de abusos y arbitrariedades, que provocan más temor que ganas de estudiar; en ella la labor del profesor es la de transmitir conocimientos y la de comprobar los resultados obtenidos. Es solo una fase terminal del proceso de enseñanza aprendizaje, y se le confiere una función mecánica. Cabe hacer notar que muchas veces el profesor se vale de la evaluación para intimidar a los alumnos y lograr así una actitud sumisa, por parte de los mismos.

Sin embargo a pesar de la preocupación de la Secretaría de Educación por mejorar el aprovechamiento de los educandos en el área de matemáticas, los maestros aún en nuestro días podemos observar que recurren a las prácticas de antaño, planas sin sentido para los niños que no revisten de ningún objetivo más que el de memorizar el dibujo que representa, pues no permiten ni siquiera la discriminación de los diferentes símbolos que representan los números, todavía podemos ver en las escuelas alumnos atemorizados con la figura del maestro.

Todo esto lleva a la siguiente conclusión: La escuela tradicional existió, existe y existirá, porque mientras exista una escuela en la cual los maestros no se preocupen por actualizarse, por mejorar sus métodos de trabajo y tomen conciencia de la importancia que reviste su trabajo como educador, y como guía del aprendizaje, la escuela tradicional siempre estará presente.

En lo referente al concepto del número los maestros dan por hecho que los niños los conocen porque los recitan en forma oral y se concentran en actividades repetitivas sin interés, por ejemplo recurren mucho a las planas y a la repetición de los números sin importar que los estén aprendiendo en su significado real para luego poderlos aplicar en otros conceptos.

Es importante asumir la idea de que los métodos y los procedimientos educativos tradicionales ya han agotado las posibilidades de resolver problemas.

Con el paso del tiempo la educación se ha ido transformando en sus métodos de enseñanza, ya que en éstos ejerce una gran influencia los factores; tanto externos como internos que contribuyen a

desarrollar una mejor visión de los procesos educativos que existen en nuestros días. Entre los factores externos que se pueden mencionar se encuentran los adelantos de la ciencia y la tecnología como el uso de calculadoras y computadoras, el desarrollo y crecimiento de los medios de comunicación, el auge de la televisión y el radio como medios masivos de información, los cambios políticos y sociales que se han dado en las últimas décadas, así como el entorno social, familiar y escolar del alumno que pueden modificar las expectativas de nuestros niños.

Algunos factores internos tales como el crecimiento biológico, la maduración psicológica del escolar, su interés personal, la conducta que demuestre hacia algunas actividades así como su desarrollo psicomotor también ejercen una influencia determinante en la capacidad de aprendizaje.

Como consecuencia de toda estos cambios que se están dando en nuestros días surge la escuela Nueva como una necesidad de un cambio preciso del concepto de enseñanza - aprendizaje en el cual se inserta la noción de “progreso” y “eficiencia”, que responden a un modelo de sociedad moderna como la que actualmente se está gestando en nuestro país. La escuela Nueva aparece como una propuesta alternativa al modelo de educación de la Escuela tradicionalista. Esta escuela retorna el carácter instrumental de la didáctica activa para racionalizar al máximo la enseñanza dentro del salón de clases.

Esta escuela nueva trata de superar los problemas de la escuela tradicional, pretendiendo con este concepto la superación en las ideas y las formas de enseñanza; pasando del QUE, al COMO de la enseñanza y al PARA QUE de la misma, cambiando del receptivismo al activismo propiciando la reflexión y la elaboración, por parte del alumno de los procesos que requiere para construir sus conocimientos.

El maestro actual para estar acorde con las exigencias de la época en la que vivimos, debe preocuparse por tener la preparación adecuada; además de estar consciente de las necesidades de sus alumnos, debe ser capaz de inspirar confianza y no temor, ser democrático en la toma de decisiones que incluyan a todo el salón de clases, ser amable, en la escuela nueva el maestro ya no grita órdenes desde lo alto de una cátedra, sino que se pasea en el aula dando apoyo y confianza a todos los educandos, para ser maestro hay que tomar en cuenta que no basta con la preparación que reciben en las escuelas nombradas para ello, sino que debe sentirse feliz y satisfecho con los logros y éxitos de sus alumnos. El maestro debe procurar conocer las necesidades de sus alumnos, conocer sus intereses para en base a

ello preparar sus clases, buscando así actividades que fomenten el auto didactismo y la investigación propia de la curiosidad de los niños de esta edad.

En la escuela nueva el alumno ya no es visto como un mero receptor sino cambia su concepción; pasa a ser el eje central alrededor del cual van a girar todos estos cambios, se busca formar alumnos críticos, capaces de cuestionar las “verdades” que se le presentan, reflexivos, para retomar el verdadero significado de los conocimientos y poder aplicarlos en su vida diaria, pero sobre todo activos, el alumno crea, construye, cuestiona, y es capaz de resolver los problemas que se le presentan; no nada más recorta letras, ni realiza numeraciones interminables sino que actúa y lleva sus conocimientos a la vida cotidiana. El alumno debe participar en el proceso enseñanza -aprendizaje no nada más como espectador, sino debe ser el actor principal de dicho proceso fomentando y explotando todas sus capacidades para hacer de él un alumno solidario con sus compañeros, crítico en sus ideas, y cooperativo en el trabajo común.

En cuanto a los métodos de trabajo muchas de las actividades de esta escuela van encaminadas al trabajo por equipos, para que el alumno interaccione con sus compañeros, compare sus respuestas, busque nuevas formas para resolver los problemas, socialice los conocimientos, sea capaz de dar y pedir ayuda, un valor tan importante en nuestros días, estos métodos van encaminados a fomentar valores formativos y actitudes de investigación así como compartir los materiales de trabajo para fomentar en él el espíritu de cooperación. Los métodos de trabajo están más de acuerdo con los cambios que constantemente se están dando en la sociedad, muchos de ellos se basan en el interés del niño por los juegos y utilizan una didáctica lúdica que al mismo tiempo que es divertida es educativa y formativa. El juego ha venido a sustituir los clásicos resúmenes y cuestionarios de la escuela tradicional. La planeación ya no es tan sistemática sino que puede cambiarse de acuerdo a las necesidades del grupo dando así lugar a un proceso libre tanto para el maestro como para el alumno.

En la cuestión de edificio escolar las escuelas ya son vistas como una necesidad de la población; se le ha dado la importancia que en verdad requiere, la escuela se ve más como una extensión del hogar que como una oficina en la que sólo se va a “adquirir” el conocimiento como si se fuera a comprarlo. Existe una libertad para la decoración de las paredes ya que se han visto como exhibidores de los trabajos y progresos de los alumnos, cada día son más completas, cuentan desde su construcción con bibliotecas, y otros anexos tan básicos para la formación de los niños, la escuela es un lugar agradable,

bien ventilado, cómodo y accesible para toda la sociedad, ya no son aquellos edificios fríos y sin vida, sino que constantemente puede verse a los alumnos correr por los pasillos llevando al cabo alguna actividad didáctica.

Los objetivos de la escuela activa están diseñados en forma sistemática, buscando que los niños mexicanos adquieran una formación cultural más sólida y desarrollen su capacidad para aprender permanentemente y con independencia, son de fácil manejo para el maestro, y continuamente se están actualizando y mejorando, además proporcionan el material de estudio adecuado para cada etapa o ciclo de la educación primaria. Estos objetivos a diferencia de los de la escuela tradicional no son rígidos sino flexibles pues reconocen la creatividad del maestro, ya que le ofrecen características que permiten la adaptación a las necesidades tanto del maestro como del grupo.

Los contenidos de enseñanza que se encuentran en los programas también han sufrido variaciones, ahora se pretende llevar al aula conocimientos que permitan al alumno construir sus conceptos a través de actividades que despierten su interés y los hagan involucrarse y mantener la atención hasta encontrar la solución de un problema. Estos contenidos ofrecen al alumno la oportunidad de desarrollar el conjunto de habilidades y conocimientos así como valores que le permitirán un desarrollo integral de todas sus capacidades. Algunos contenidos se han cambiado ya que por su dificultad y abstracción, a grados superiores pues se ha tratado de respetar las estructuras mentales que se van dando en el niño, para poder así lograr un desarrollo integral.

Con respecto a las actividades de aprendizaje puede afirmarse que en esta escuela éstas toman un papel verdaderamente activo, las actividades tienen que ser interesantes, divertidas, para poder centrar el interés del niño, el maestro tiene que hacer uso de su creatividad para poder hacer todos los días cosas nuevas; las copias y las planas han quedado atrás, se desechan las tareas repetitivas y aburridas por juegos que el niño puede desarrollar en su entorno, además de que al practicarlos y dominarlos van creando sus propias estrategias, llevándolo a la resolución de problemas y al conocimiento; se caracterizan también porque el maestro las planea con anticipación aunque a veces son espontáneas pues van surgiendo conforme los intereses de los niños van cambiando. Las actividades tienden a entusiasmar mucho a los niños porque ya no solo se lee y se memoriza sino que se juega, canta, dibuja, encaminadas todas éstas a lograr sobre todo el desarrollo de las habilidades y destrezas de los alumnos.

En la escuela tradicional el maestro utilizaba como únicos recursos didácticos, el gis y su pizarrón, ocasionalmente láminas que el alumno solo veía y contemplaba desde su lugar, ahora éstos adquieren sentido y utilidad según sea la técnica utilizada, el maestro puede disponer hasta de las cosas más sencillas del medio ambiente que le rodea o llevar a los alumnos hasta dónde se encuentran, las láminas ya no sólo se ven, ahora se hacen, el alumno participa en la elaboración de los mismos, se realizan gran variedad de experimentos, la cátedra oral ya solo se usa como una guía para dar instrucciones, el maestro puede valerse de infinidad de recursos, videos, proyecciones, material concreto, que el alumno puede manipular con el fin de aproximar al alumno a la realidad de lo que se pretende enseñar, el maestro se ha dado cuenta de su verdadero valor y los explota a conciencia para poder realizar su labor docente cada día mejor.

¿Cómo se evalúa en la escuela Nueva? La evaluación ya no se maneja como una fase que indicaba el término del proceso enseñanza - aprendizaje, un mero cuestionario que más que saber y conocer los avances o atrasos de los alumnos inspiraba temor y nerviosismo, ocasionando más que satisfacción, malestar por los fracasos. La evaluación como su nombre lo dice es darle valor a los esfuerzos de los niños y por lo tanto no tiene que ser numérica, no se puede asignar un número a los conocimientos de los niños, por lo tanto la evaluación tiende a ser un poco subjetiva. La evaluación se deja de ver como un instrumento de medición y se convierte en un proceso continuo que se realiza desde el primer día de clases, pues uno de sus propósitos es el de obtener información de los niños, sus dificultades, qué tipo de actividades los motiva o les gusta. Se cambia el concepto de evaluación como único instrumento para la medición de los conocimientos, y los maestros la utilizan para poder planificar sus actividades a lo largo del curso, ésta no solamente debe cumplir un requisito sino que debe brindar elementos para mejorar la práctica docente.

El maestro también toma en cuenta la participación de los alumnos, sus observaciones y sus actitudes ya que éstas son importantes para su integración a una sociedad como la nuestra.

En la escuela nueva la introducción del concepto del número ha variado de su forma tradicionalista de enseñanza, los maestros han hecho a un lado las planas y se avocan a ejercicios activos en los cuales la participación del alumno es real de un modo más personal, el alumno, ahora, interactúa con sus compañeros, con objetos, con material concreto, con diferentes estrategias, trabajo por equipos, etc, para llegar de un modo diferente a dicho concepto.

Tanto la escuela tradicional como la escuela activa tienen características comunes y también grandes diferencias como las veremos a continuación:

A pesar de los esfuerzos que realizan las diferentes instituciones dedicadas a la Educación la Modernización educativa se encuentra apenas iniciando los cambios que se requieren para la próxima llegada del Siglo XXI; es innegable la participación de las autoridades y de los padres de familia para que los conceptos y situaciones que se presentan en la educación cambien. Se tiene que reconocer que la escuela tradicional no ha sido eliminada por completo ya que en nuestros días todavía prevalecen algunos de sus ideales:

Muchos de los alumnos son todavía pasivos, se resisten a participar en las actividades de clase por temor a la crítica del maestro o de sus mismos compañeros de grupo, el mostrarse temerosos e inseguros por una parte, o agresivos e insolentes por otra, provoca que no exista un equilibrio entre las actitudes de los alumnos con respecto al maestro y se vuelve un acto completamente dominado por el maestro que sigue comportándose en forma tradicional dando órdenes y regañando cuando se le requiere.

Los niños están acostumbrados a obedecer ciegamente al maestro, éste es el único que puede decidir cómo se hacen las cosas y no se les fomenta la iniciativa para pensar o reflexionar los contenidos que se le presentan. Cabe resaltar que el alumno es el reflejo del maestro y que si en él no se están dando los cambios necesarios para asimilar y ser parte de su aprendizaje es hora de que el maestro modifique su conducta hacia él. El maestro es el eje principal de la escuela, tanto de la escuela tradicional, como de la escuela nueva, alrededor de él giran todas las situaciones que se van dando dentro del contexto escolar.

Es por eso que se puede afirmar, que algunos maestros no se han dado cuenta de que tienen que cambiar sus métodos de aprendizaje y siguen como directores absolutos del aprendizaje y no actúan como un verdadero guía que pueda conducir a los alumnos hacia el conocimiento.

Sin embargo a pesar de la actitud de algunos maestros, no podemos descalificar a la escuela tradicional pues es también cierto que así como prevalecen algunas de sus consignas; en algunas escuelas los alumnos si están despertando el interés, que es motivado por los continuos cambios que se

van dando en nuestra sociedad. El maestro se preocupa más por actualizarse, por aprender metodologías nuevas y sobre todo de ponerlas en práctica con sus alumnos.

La escuela nueva ha emprendido una lucha constante contra la escuela tradicional; que aunque nos pese reconocerlo se encuentre muy enraizada en nuestros días, no es raro ver alumnos haciendo copias y planas para poder aprender a leer, o alumnos que para aprender los números se las pasan haciendo numeraciones interminables y extensas y actividades sin más fin que aprender los números en orden, aunque no se comprenda su significado. Es una labor titánica la que se tiene que realizar para que la situación educativa en nuestro país mejore, muchas veces tanto padres de familia como maestros están más preocupados por la forma que por el fondo y esto repercute en su aprendizaje.

El concepto del número se da en una forma sistemática, como si fuera un dogma, los números se repiten y es raro el uso del material concreto en el salón de clases, muchas veces no se respeta la serie de actividades que los libros de texto presentan sino que se va por el camino más fácil, logrando con esto un aprendizaje a corto plazo que no le sirve después al alumno para llevarlo a la vida cotidiana. La enseñanza de las matemáticas debe presentar constantes retos al alumno y dejar de ser tradicionalista, ya que es una de las materias básicas en su formación. Las matemáticas deben de dejar de ser abstractas, para ser accesibles en el contexto del alumno.

Sin embargo es importante también reconocer que los cambios se están dando, en la actualidad en los nuevos libros de texto y a partir del año 1992, el concepto del número es visto desde otra perspectiva; en estos programas se presentan actividades al maestro con una secuencia lógica para que el niño pueda adquirir dicho concepto comenzando desde el uso del material concreto, la observación de imágenes, la correspondencia uno a uno, el concepto de muchos, algunos, y pocos; dónde hay más y dónde hay menos, hasta llegar a la representación simbólica y a la discriminación y diferencia de los números dentro de un conjunto, todas estas actividades van dando pautas a seguir a los maestros para mejorar su enseñanza, ya que esta es básica pues de ella depende el aprendizaje de números cada vez más complejos, representado mayores cantidades, por ejemplo: las decenas y posteriormente las centenas.

En la práctica docente actual no podemos negar que todavía pueden verse algunas prácticas de la escuela tradicionalista ya que a pesar de que la ciencia y la sociedad han avanzado se piensa en algunos

casos que el alumno es un simple receptor de conocimientos y se siguen utilizando las lecciones y prácticas verbales sin importar la participación del alumno o la expresión de sus ideas, las planas de números sin haber ejercicios previos se manifiestan aún en nuestros días lo que convierte a la práctica docente en tediosa y sin más objetivo que la repetición sistemática sin propiciar el razonamiento y la comprensión del verdadero significado del número, esto repercute en los grados superiores ya que el alumno al no conocer las características de cada número no puede aplicarlo más adelante en problemas diversos.

#### **D).- El concepto de número y el desarrollo psicológico del niño**

Desde hace muchos años los psicólogos infantiles han intentado explicar las semejanzas y las diferencias que existen entre los niños, así como su comportamiento y desarrollo dándole la misma importancia al normal como al anormal. También desarrollan métodos para tratar problemas sociales, emocionales y de aprendizaje, aplicando terapias en consulta privadas y en escuelas, hospitales y otras instituciones.

Las dos cuestiones más importantes para los psicólogos infantiles son: primero, determinar cómo las variables ambientales (el comportamiento de los padres por ejemplo) y las características biológicas (como las predisposiciones genéticas) intercalan e influyen en el comportamiento, y segundo, entender cómo los distintos cambios en el comportamiento se interrelacionan.

A comienzos de la década de 1960, la atención se volcó en los estudios del psicólogo suizo Jean Piaget, quien desde los años veinte había escrito sobre el desarrollo cognitivo del niño. Piaget denominaba a su ciencia como la epistemología genética (estudio del origen del conocimiento humano) y sus teorías dieron lugar a trabajos más avanzados y profundos, dirigidos más hacia la psicología infantil.

Jean Piaget, nació en 1896, en Neuchatel (Suiza), escribió y publicó su primer trabajo científico cuando tenía solo diez años. Estudió en la Universidad de Neuchatel, y tras doctorarse en biología a los veintidós años, comenzó a interesarse en la psicología, disciplina que estudió y en la que desarrolló sus investigaciones primero en Zurich y después en la Sorbona, París, donde inició sus estudios sobre el desarrollo de las capacidades cognitivas. En 1955 fue el director del Centro Internacional de



Epistemología en la Universidad de Ginebra, y después codirector de la Oficina Internacional de la Educación.

Piaget basaba sus teorías sobre el supuesto de que desde el nacimiento los seres humanos aprenden activamente, aún sin incentivos exteriores. Durante todo ese aprendizaje el desarrollo cognitivo pasa por cuatro etapas bien diferenciadas, en función del tipo de operaciones lógicas que se puedan o no realizar.

La primera etapa se le conoce como estadio sensoriomotriz que comprende desde el nacimiento hasta los dos años aproximadamente, el niño pasa de realizar movimientos reflejos sin coordinación a un comportamiento donde adquiere control motor y comienza a conocer los objetos del mundo físico, pero aún carece de la formación de ideas o de la capacidad para operar con símbolos.

En la segunda etapa o estadio, del pensamiento preoperacional (de los 2 años a los 7 años aproximadamente), el niño se ocupa de adquirir habilidades verbales y es capaz de elaborar símbolos de los objetos que ya puede nombrar, pero en sus razonamientos todavía ignora el rigor de las operaciones lógicas.

Durante la tercera etapa, la de las operaciones intelectuales concretas (de los 7 a los 11 años aproximadamente) comienza a ser capaz de manejar las operaciones lógicas esenciales, pero siempre que los elementos con los que se realicen sean referentes concretos y no abstractos con los que aún tendrá dificultades.

Por último, en la etapa de las operaciones formales o abstractas (desde los 12 años en adelante) aunque Piaget pensaba que la escolarización puede adelantar este momento hasta los diez años incluso, en este estadio se desarrolla la etapa operacional formal, el sujeto se caracteriza por su capacidad de desarrollar hipótesis y deducir nuevos conceptos, manejando representaciones simbólicas abstractas sin referentes reales, con las que ya puede realizar correctamente operaciones lógicas. Aunque Piaget también sostenía que no toda la población llega a este nivel, y operará lógicamente y sistemáticamente con símbolos abstractos, sin una correlación directa con los objetos del mundo físico.

El desarrollo del conocimiento es un proceso espontáneo vinculado a todo el proceso del nacimiento desde la concepción; es decir al desarrollo del cuerpo incluyendo al sistema nervioso y al desarrollo de los procesos mentales. En los niños este desarrollo del conocimiento culmina hasta la etapa adulta, siendo total, abarcando tanto el contexto biológico como el psicológico.

Para entender este desarrollo debemos comenzar por entender, que el conocimiento no es una copia de la realidad. Conocer un objeto no es simplemente verlo, sino actuar sobre él; conocer es transformar, modificar el objeto y entender el modo en que está construido.

Esto se realiza de una forma interiorizada, por eso se dice que se realiza una operación ya que el alumno al conocer el objeto es capaz de construir una clasificación con los objetos del mismo orden para luego ordenarlos y establecer una serie con los mismos. Por eso se dice que una operación además de ser interiorizada es reversible, porque nunca se realiza en forma aislada ya que al mismo tiempo que une o separa los objetos al clasificarlos, da lugar a estructuras más lógicas del pensamiento. Por ejemplo un número no existe aislado, ni el alumno puede aprenderlo en forma aislada ya que existe dentro de una serie o conjunto de números que constituyen una estructura que constituirá la base del conocimiento del concepto del número.

Según Piaget el aspecto más importante de la psicología es la comprensión de los mecanismos del desarrollo de la inteligencia. Ya que para él la construcción del pensamiento constituye la parte más importante del proceso del conocimiento. En su teoría menciona que el individuo recibe al nacer dos tipos de herencia intelectual: Por un lado la *herencia estructural* y por otro la *herencia funcional*.

La *herencia estructural* parte de las estructuras biológicas que determinan al individuo desde su nacimiento en su relación con el medio ambiente. Esta herencia nos lleva a percibir un mundo específicamente humano. Todos recibimos la misma herencia estructural ya que todos tenemos la misma capacidad para memorizar, atender, conocer, etc. Pero es gracias a la herencia funcional que se van a producir diferentes estructuras mentales en cada individuo partiendo desde un nivel elemental hasta llegar a un estadio máximo. A este desarrollo se le llama génesis y por lo tanto a la teoría de Piaget que estudia el desarrollo de las estructuras mentales se le denomina **psicología genética**.

El punto clave de la psicología genética consiste en estudiar como se realiza el desarrollo de estas estructuras, como podemos propiciarlo en los niños y al mismo tiempo como podemos estimularlo.

Gracias a la herencia funcional el individuo organiza sus estructuras mentales. La función más conocida, tanto biológica como psicológica es la **adaptación** pues esta función le permite al niño organizar sus estructuras mentales para poder adaptarse al medio ambiente que le rodea ya que este es un proceso permanente en el individuo.

En general el ser humano ha encontrado diversos medios para adaptarse y satisfacer sus necesidades básicas como comer, protegerse del frío etc. y mediante su inteligencia ha inventado instrumentos que van desde lo más sencillo hasta las máquinas más sofisticadas de la actualidad. Desde el punto de vista psicológico, el ser humano desarrolla su inteligencia al mismo tiempo que desarrolla sus estructuras mentales, con la finalidad de lograr una mejor adaptación al mundo en que vive.

La **adaptación** esta formada por dos movimientos: El de la asimilación y el de la acomodación, mismos que desempeñan un papel muy importante en su aplicación al estudio del proceso de aprendizaje.

La *asimilación* es el movimiento que se da durante la incorporación de todo lo que el individuo capta del medio ambiente a su organismo y los cambios que se dan en él mientras esto se realiza. Físicamente para poder asimilar lo que el niño come, primero tiene que masticar la comida, digerirla, tomar de ella las sustancias alimenticias que su organismo necesita y expulsar lo que no le sirve, Psicológicamente hablando, al leer un texto, se analiza, se comprende, y se asimila lo que podemos aprender ya que lo que no se puede comprender no se aprende y con facilidad se olvida. Así pues podemos afirmar que así como la comida modifica al organismo también la lectura de un texto modificará el intelecto del individuo y a esta modificación que se va dando al permitir la *asimilación* se le llama *acomodación*.

A través de estas funciones los seres humanos van logrando adaptarse a su medio ambiente durante toda su vida, ya que se repiten constantemente llegando a realizarse estos movimientos de un modo automático, al cual se le conoce como esquemas de acción que permiten así mismo la

asimilación de situaciones más complejas.

Finalmente estos esquemas se convertirán en un aprendizaje real y significativo, determinando su aplicación y progreso en la escuela. Cuando el esquema de acción se presenta a situaciones idénticas el alumno los automatiza, pero lo más importante es cuando se le presentan situaciones diversas ya que tendrá que seleccionar algún esquema de acción de los que ya posee para poder resolverla e irse adaptando a cada situación nueva que se le presente, formando así nuevos esquemas de acción. Estos esquemas de acción no solamente son motores o preceptuales sino que también pueden ser intelectuales. En general hay que utilizar varios esquemas para poder resolver una situación propiciando así una reflexión y poder pensar anticipadamente en la solución de la misma.

Una de las aportaciones más importantes de Piaget a la psicología y a la educación fueron la introducción de los esquemas de acción que son los que caracterizan los diferentes estadios o etapas del desarrollo del individuo. Estos esquemas de acción al principio del desarrollo son solo perceptivos y motores, incorporando muchas acciones en forma de imágenes mentales, luego podrá simbolizarlas y no solo recordará un movimiento o acción, sino traducirlos a su lenguaje. Piaget describió el desarrollo del niño organizando los esquemas que caracterizan cada una de las etapas de su desarrollo.

A continuación aparece un cuadro sobre las etapas del desarrollo de los niños que detalla los diferentes períodos según la teoría psicogenética de Jean Piaget, tomado del libro *El niño y sus primeros años en la escuela*. SEP. Biblioteca para la actualización del Magisterio. Pág.:

<p>Periodo Sensorio- motor 0 a 24 meses</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Ejercicio de los Reflejos</li> <li>2.Reacciones circulares primarias. Primeros hábitos .</li> <li>3. Reacciones circulares secundarias. Coordinación visual-prensión.</li> <li>4.Coordinación de esquemas secundarios,</li> <li>5 .Reacciones circulares terciarias. Descubrimiento de nuevos medios por experimentación activa.</li> <li>6. Invención de nuevos medios por combinación mental.</li> </ol>
<p>Período de preparación y organización de las operaciones concretas. 2 a 11 años</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subperíodo preoperatorio.</li> <li>2. Subperíodo de las operaciones concretas.</li> </ol>
<p>Período de las operaciones formales 11/ 16 años</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comienzo de las operaciones formales .</li> <li>2. Operaciones formales avanzadas.</li> </ol>

**Periodo Sensoriomotor:**

Se divide en seis subestadios:

- 1.Dura aproximadamente un mes, ejercita los reflejos con los que nace, succión, prensión, explora objetos con la vista.
- 2.Va de uno a cuatro meses, descubre algunos movimientos, la relación mano - boca, ojo -oído, mano - pie, comienza a ejercitar movimientos que antes no hacía y se entretiene repitiéndolos incansablemente.
- 3.De los cuatro a los ocho meses, el niño descubre que haciendo un movimiento puede producir un espectáculo interesante, juega con sonajas o con móviles y comienza a reconocer la cara de su

madre.

4. Comprende de los ocho a los doce meses, en este período se dan los primeros actos de inteligencia práctica, utiliza el llanto, el grito o el balbuceo, para llamar la atención.

5. Empieza de los doce a los quince meses, el niño se dedica a experimentar todo, empieza a distinguir el no y se relaciona con la gente que más le agrada.

6. De los dieciocho a los veinticuatro meses, en esta etapa comienza a anticipar y a utilizar instrumentos para alcanzar algo, va adquiriendo la capacidad de representar cosas mentalmente utilizando la imitación y el juego simbólico.

### **Período de Preparación y organización de las operaciones concretas:**

1. Se llama así porque en él se preparan las operaciones, es decir las estructuras del pensamiento lógico - matemático que se caracterizan por la reversibilidad. Lo más interesante del período preoperatorio y alrededor de lo cual gira todo el desarrollo, es la construcción del mundo en la mente del niño, es decir la capacidad de construir su idea de todo lo que le rodea. Al formar su concepción del mundo, lo hace a partir de imágenes que el recibe y guarda, luego las interpreta y utiliza para anticipar sus acciones, para pedir lo que necesita y para expresar lo que siente. En síntesis en este período el niño aprende a transformar las imágenes estáticas en imágenes activas y con ello a utilizar el lenguaje y los diferentes aspectos en todas las formas de comunicación.
2. Aproximadamente a los siete años de edad se inician las operaciones concretas, alcanzando el niño así formas de organización de su conducta superiores a las anteriores ya que organiza en un sistema los aspectos que antes manejaba en forma inconexa. Esta organización que logra el niño en este estadio le permite entender las transformaciones que van sufriendo los objetos, sin embargo para poder comprender bien las transformaciones es necesario comprender aquellos aspectos que se modifican y los aspectos que se conservan.

### **Período de las operaciones formales:**

Se da entre los once y los doce años de edad en este período se produce otra transformación muy importante en el pensamiento del niño que marca el fin del período de las operaciones concretas y el tránsito a las operaciones formales. Al inicio de esta etapa las operaciones alcanzadas durante el período

de las operaciones concretas pasan del plano de la manipulación a las ideas y se expresan únicamente por el lenguaje sin el apoyo de la percepción ni de la experiencia. Las operaciones formales aportan al pensamiento un poder completamente nuevo, que logra liberarlo de lo concreto y le permite tener a voluntad reflexiones y teorías.

Piaget concibe el desarrollo intelectual como un proceso continuo de organización y reorganización de estructuras de modo que cada nueva organización integra en sí misma la anterior.

Es importante analizar el proceso psicológico a través del cual el niño construye el concepto del número antes de proponer situaciones de aprendizaje para favorecer dicha construcción.

Tomando en cuenta que las operaciones de clasificación y seriación están involucradas en el concepto del número y se fusionan a través de la operación de correspondencia, que a su vez permite la construcción de la conservación de la cantidad, se hará un breve análisis de la manera en que el niño construye las operaciones mencionadas.

Hay que tomar en cuenta que el niño realiza los procesos de construcción de operaciones en forma simultánea, es decir; al mismo tiempo, como hemos visto anteriormente el niño según Piaget atraviesa por unas etapas o estadios en el proceso de la 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 con respecto a las otras dos operaciones; aunque la secuencia de éstos es la misma en todos los niños y en cada una de las tres operaciones, los niños pasan por el primero y el segundo antes de llegar al operatorio, (tercer estadio).

El siguiente cuadro es una recopilación de las actividades más sobresalientes que los niños realizan durante su desarrollo y que conlleva los estadios planteados por Piaget, en su teoría de Aprendizaje sobre la psicogénesis.

**Clasificación:**

<b>Estadio</b>	<b>Edad</b>	<b>Características</b>
Primer Estadio	Hasta los 5 o 6 años aproximadamente	<ul style="list-style-type: none"><li>-Clasifica sobre la marcha, toma un elemento cualquiera y luego otro que se parezca al anterior y así sucesivamente. De tal manera que va alternando el criterio clasificatorio de un elemento a otro.</li><li>-Centra su atención en la búsqueda de semejanzas sin separar las diferencias</li><li>-En ocasiones el niño le da un significado simbólico a lo que está haciendo y dice, por ejemplo: “este es un tren” “este es un avión”.</li><li>-Deja muchos elementos sin clasificar dando por terminada la actividad ya que pone su atención en formar objetos como mencionamos anteriormente</li><li>-Al finalizar este estadio el niño logra reacomodar los elementos de su clasificación formando subgrupos, pero aún no los separa.</li></ul>
Segundo Estadio	Desde los 5 o 6 años, hasta los 7 -8 años aproximadamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>-El niño comienza a tomar en cuenta las diferencias entre los elementos, por lo tanto forma varias colecciones separadas, a este estadio colección “no figural”.</li><li>-Busca que los elementos que agrupa se parezcan lo más posible.</li><li>-Establece criterios clasificatorios a medida que clasifica, de tal modo que suele alternarlos pero ya no de elemento a elemento como hacía en el estadio anterior sino de conjunto a conjunto.</li><li>-El niño logra anticipar y conservar el criterio clasificatorio que utilizará al realizar la clasificación.</li><li>- No se aferra a un solo criterio sino que utilizará todos los que el material le permita.</li><li>-Podrá disociar y reunir conjuntos.</li><li>-Al final de este estadio, a pesar de que ya es capaz de unir o desunir conjuntos todavía no puede establecer la relación de cantidad, dónde hay más o menos.</li></ul>
Tercer Estadio operatorio	A partir de los 7 –8 Años aproximadamente	<ul style="list-style-type: none"><li>-Anticipa el criterio clasificatorio que va utilizar y lo conserva a lo largo de la actividad clasificatoria, también puede clasificar utilizando diferentes criterios y tomando en cuenta todos los elementos del universo.</li><li>-Establece relaciones de inclusión.</li><li>-Llega a establecer términos cuantitativos</li></ul>



En este estadio es fundamental la operación de inclusión. ¿Porqué es fundamental la inclusión respecto al número? Porque el niño ya podrá considerar que en el cinco, por ejemplo, están incluidos el cuatro, el tres, el dos y el uno.

### Seriación

Estadio	Edad	Características
Primer Estadio	Hasta los 5 o 6 años aproximadamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El niño empieza seriando objetos por parejas donde cada elemento es perceptivamente muy diferente al otro. Considera los elementos en términos absolutos (grande y chico), no establece verdaderas relaciones en este sentido.</li> <li>-Posteriormente el niño hace tríos en los que introduce una nueva categoría, las de las medianas, manejando entonces las categorías largas ,medianas y cortas, en ambos casos le quedan sin seriar todos aquellos elementos que no pueden incluir en estas categorías.</li> <li>-Más adelante el niño seria cuatro o cinco elementos buscando formar escaleritas en un solo sentido creciente o decreciente o en ambos sentidos tomando en cuenta sólo uno de los extremos designando los elementos como grande, mediano, más mediano, chico, chiquito, etc.</li> <li>-El niño aún no establece relaciones,</li> <li>-El niño al finalizar este estadio llega a considerar las líneas de base.</li> </ul>
Segundo Estadio	De 5 a 6 años hasta los 7 –8 años aproximadamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Puede construir la serie por tanteo, comparándolas una por una hasta completar la serie respetando una línea de base.</li> <li>-Logra intercalar en la serie dos o tres elementos nada más pues se le dificulta la actividad.</li> <li>-No ha construido la reciprocidad que existe entre los elementos.</li> <li>-Relaciona cada elemento con el anterior y con el elemento posterior de la serie en forma sucesiva pues no puede considerar que un elemento es más grande que otro y que al mismo tiempo es más pequeño que otro elemento.</li> </ul>
Tercer Estadio	Desde los 7- 8 años aproximadamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realiza la seriación en forma sistemática, establece relaciones como en el estadio anterior y compone esas relaciones.</li> <li>-Logra construir la reciprocidad de esas relaciones al invertir el orden de la comparación, el niño invierte en forma deductiva la relación entre los elementos.</li> <li>Considera cada elemento, al mismo tiempo como más pequeño que algunos de los elementos de la serie y como más grande que otros.</li> </ul>

## Correspondencia

Estadio	Edad	Características
Primer Estadio	Hasta los 5 o 6 años aproximadamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El niño iguala la longitud de una hilera previamente dada, independientemente de la cantidad de elementos que necesita para hacerlo.</li> <li>-Considera las hileras como objetos totales centrándose en el espacio ocupado por los conjuntos y no en la cantidad de elementos.</li> <li>-No establece la correspondencia biunívoca (uno a uno)</li> </ul>
Segundo Estadio	Desde los 5 o 6 años a los 7 - 8 años aproximadamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establece la correspondencia biunívoca, buscando equivalencias, poniendo un elemento debajo de otro de manera que pueda observar fácilmente la correspondencia establecida, permitiéndole observar que dos conjuntos tienen la misma cantidad de elementos.</li> <li>-El niño de este estadio no puede realizar esta acción de correspondencia en forma interiorizada y tiene que utilizar material concreto para hacerla en forma efectiva.</li> <li>-Puede conocer el nombre de algunos números y recitar la serie numérica, pero aún no puede cuantificar los conjuntos, ya que aún no han construido la conservación de la cantidad.</li> <li>-Establece una correspondencia término a término entre la serie de los nombres de los números y un conjunto de elementos concretos pero aún no está claro, pero todavía no tiene claro la inclusión de los otros números anteriores.</li> </ul>
Tercer Estadio	A partir de los 7 – 8 años aproximadamente	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Es capaz de sostener la equivalencia numérica de los elementos de un conjunto.</li> <li>-Afirma la conservación del número pero no puede argumentarla, llegando después a fundamentar porque la cantidad se conserva.</li> <li>-Reflexiona y logra darse cuenta que la única forma de cambiar una cantidad es agregar y quitar elementos.</li> <li>-Ya puede realizar las acciones en forma interiorizada.</li> </ul>

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

La operación de correspondencia representa una fusión de la clasificación y la seriación ya que mientras está clasificando en base a cualidades, también está centrada en las semejanzas, pues los elementos se reúnen precisamente en base a los parecidos entre sí y se consideran equivalentes en función del criterio elegido, independientemente de sus diferencias.

Mientras está 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 cualitativo la clasificación y la seriación se mantienen separadas pero cuando se establecen equivalencias numéricas entre dos conjuntos los elementos son considerados al mismo tiempo como equivalentes y diferentes.

Para trabajar en el salón de clases cualquier contenido matemático, es fundamental conocerlo, saber en qué consiste, investigar para saber que piensan nuestros alumnos sobre esos contenidos y así al mismo tiempo conocer cuanto es lo que saben sobre el tema que vamos a tratar. Para posteriormente plantearles situaciones comunicativas que les permitan a ellos reflexionar y cuestionarse formulando hipótesis diversas que les permitan hacerse más fácil el avance en la construcción de dicho contenido.

El maestro debe proponer actividades que sean atractivas, y que puedan ser llevadas en su solución y análisis a su vida cotidiana, ya que uno de los propósitos de las matemáticas consiste en darle al alumno las herramientas necesarias para la resolución de los problemas diarios pues la misma necesidad de manejar los números en estas situaciones le generarán nuevos conflictos y problemas para resolver formulando así nuevas hipótesis, cada vez más complejas.

No se debe perder de vista el uso y relación que se le puede dar a las matemáticas con las demás materias que forman el currículum de la escuela primaria, ya que no es una ciencia aislada sino que se encuentra en toda nuestro acontecer diario y toma gran relevancia y sentido en todas las actividades. Estas actividades no deben surgir durante un horario determinado sino que deben de manejarse de manera global.

En la escuela primaria es necesario que, para que los alumnos puedan construir el concepto del número se siga una secuencia de actividades encaminadas para ello, pero con una determinada didáctica; comenzando siempre con el uso del material concreto, ya que esto permite a los alumnos actuar sobre objetos físicos a fin de que poco a poco puedan construir los conceptos, en este caso los conceptos matemáticos. Paulatinamente del material concreto el maestro pasará al uso de imágenes o dibujos hasta que llegue el momento en que el mismo niño decida cuando necesita usarlo y cuando no.

En la escuela nueva como hemos visto en otra parte de este documento se plantean las actividades desde un punto de vista lúdico, para que el alumno juegue primero antes de utilizar los objetos, para después acceder al trabajo y así llegar al concepto que el maestro requiere, esto le permite al alumno una familiarización, al descubrir las características del objeto para poder centrar su atención en él.

El uso de material concreto no implica un gran costo ya que el maestro puede utilizar cualquier material de desecho que los mismos niños o los padres de familia pueden aportar , además se pueden fomentar las actividades por equipo para permitir un mejor aprovechamiento de dicho material, esto favorecerá al mismo tiempo la discusión de ideas, por los diferentes puntos de vista que hay, la confrontación de conocimientos y la socialización del mismo dando lugar así a la construcción de los conceptos matemáticos.

El maestro puede pensar en un momento dado que se pierde mucho tiempo al permitir que los alumnos construyan sus conocimientos por ellos mismos ya que mientras manipulan los objetos, juegan y se distraen muchas veces; por eso piensa que transmitirlos directamente le dará mejores resultados, ahorrándole tiempo a los alumnos y a él mismo en el proceso; pero esto no es así, ya que los conocimientos que se adquieren en forma mecánica y repetitiva solo pueden usarse en las mismas situaciones de cómo fueron aprendidas por los alumnos y por lo tanto no pueden llevarlo a su contexto diario, olvidándose con mucha facilidad ya que no le encuentran un uso más práctico que el de memorizarlos para el examen. En cambio cuando se ejercita la capacidad cognoscitiva puede existir la posibilidad de razonar independientemente de lo que se le enseñe y la forma de aplicar lo aprendido.

Todo aprendizaje operatorio supone una construcción de conocimientos que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo. Hay que notar que la adquisición más importante para el niño durante este proceso de aprendizaje es la elaboración de toda la serie de razonamientos que han hecho posible la solución más que el concepto mismo ya que estos procesos puede aplicarlos en otros problemas más adelante y así generalizar nuevos conocimientos.

### **E).- El contexto escolar del alumno**

A partir de 1993 con el programa de Actualización permanente y la Reforma de los planes y programas, el alumno ya no es un ser pasivo dentro del aula, sino que se convierte en el motor central en él cual van a girar las actividades que el maestro proponga para trabajar las diferentes áreas de aprendizaje de la escuela primaria, el enfoque de las matemáticas a partir de la fecha señalada es reflexivo, ya que las matemáticas deben permitir al alumno resolver problemas en diversos ámbitos, tales como el científico, el técnico y en general los que se le presenten en la vida cotidiana, las matemáticas se convierten así en un producto del quehacer diario de los niños pues parten de experiencias concretas para construir los conocimientos y conceptos matemáticos, reforzándose con el diálogo la interacción con los compañeros, el maestro y la confrontación de los diversos puntos de vista. Todo esto va encaminado a lograr que nuestros alumnos alcancen los propósitos generales planteados en dicha reforma los cuales son los siguientes:

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

En resumen para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un

instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés. (13)

Los contenidos de Matemáticas se han dividido en seis ejes temáticos que son:

- ❖ Los números, sus relaciones y sus operaciones.
- ❖ Medición
- ❖ Geometría
- ❖ Procesos de Cambio
- ❖ Tratamiento de la Información
- ❖ Predicción y Azar.

La organización por ejes temáticos permite que el alumno poco a poco y de una manera estructurada vaya incorporando contenidos matemáticos y que al mismo tiempo vaya desarrollando ciertas habilidades y destrezas fundamentales para una buena formación básica en matemáticas.

En el primer grado solamente se trabajan cuatro ejes temáticos: Los números sus relaciones y sus operaciones, Medición, Geometría y Tratamiento de la Información. Es hasta el tercer grado que se introduce Predicción y azar y en el cuarto grado se completan los seis aumentando los Procesos de cambio.

El nuevo plan de estudios marca 200 días laborables en el calendario escolar, conservando la jornada de cuatro horas diarias, alcanzando 800 horas anuales, representando esto un incremento significativo con relación a las 650 horas de actividad efectiva que se alcanzaban como promedio en los años anteriores.

A continuación aparecen unos diagramas de cómo se presentan las asignaturas y establecen una distribución de tiempo y organización de las asignaturas; sin embargo el maestro puede ser el que decida con flexibilidad, la utilización diaria del tiempo, para lograr según el ambiente y las características de su escuela para lograr la articulación, equilibrio y continuidad en el tratamiento de los contenidos, cuidando que en el transcurso de la semana se respeten las prioridades establecidas:

El siguiente cuadro fue tomado del Programa de Educación Primaria. Plan 93 de la página 14, en el cuál se muestra la distribución del tiempo de trabajo en primero y segundo grado.

<b>ASIGNATURA</b>	<b>HORAS ANUALES</b>	<b>HORAS SEMANALES</b>
Español	360	9
Matemáticas	240	6
Conocimiento del Medio Ciencias Naturales, Historia, Geografía, Educación Cívica.	120	3
Educación Artística	40	1
Educación Física	40	1
<b>TOTAL</b>	<b>800</b>	<b>20</b>

El profesor de Educación primaria tiene a su cargo una importante tarea: La de guiar el conocimiento en el alumno y conseguir efectos positivos que permitan propiciar en él la capacidad de conducirse.

Los niños aprenden de mejor manera cuando tratan de resolver una situación que el maestro presenta como un reto. Para que ellos resuelvan esta situación es indispensable permitirles que piensen de manera autónoma, se equivoque, pregunten y compartan con sus compañeros sus dudas y conocimientos.

El papel del maestro en este proceso es fundamental, al proponerles a sus alumnos actividades y juegos interesantes, compartir sus conocimientos y participar en sus conversaciones, apoya el aprendizaje y lo convierte en algo atractivo. El maestro guía, orienta, organiza y pone al alcance de los niños los elementos necesarios para resolver las situaciones que se le presentan, permitiendo que sean ellos quienes decidan como hacerlo.

Los niños construyen sus conocimientos a partir de lo que saben por lo que es necesario que cuando haya un nuevo concepto por aprender la situación que el maestro presente le permita

relacionarlo con sus ideas y experiencias previas. Es importante que los niños participen activamente en la construcción del conocimiento a través de diversas actividades que sean interesantes para ellos que los hagan pensar y descubrir por sí mismos sus errores y sus aciertos.

Un instrumento útil para lograr efectos positivos en los alumnos y llevarlos a la reflexión es el análisis y el estudio por parte del maestro de los planes y programas vigentes de estudio. Es necesario la revisión continua del plan de estudios, así como de los materiales de apoyo que otorga la secretaría, tales como libros del maestro y ficheros, ya que esto le permitirá conocer los elementos que llevan a un aprendizaje significativo, a partir de las características de los alumnos y de la propia práctica docente.

El programa de Estudios es un elemento determinante para que el aprendizaje sea de un modo más fácil asimilado por el alumno y sobre todo si se parte del supuesto que lo mejor es “aprender-haciendo” entonces el alumno se vuelve el constructor de su conocimiento y con mayor facilidad podrá apropiarse de él.

El programa, el cual muchas veces es desconocido o conocido a medias por el profesor es la herramienta metodológica que el maestro debe utilizar durante el proceso enseñanza aprendizaje en el año escolar. Al respecto ocurre con frecuencia que los maestros comenten que el programa de estudios “no sirve” o que no dice cómo se van a realizar las actividades de aprendizaje y esto solo nos demuestra lo afirmado arriba, por eso el maestro tiene que retomar su papel tan importante en este proceso y empezar por cambiar actitudes, hábitos y vicios que se han formado durante años.

La propuesta es que el profesor conozca y se interese por la herramienta de trabajo que es el programa no sólo de sus contenidos sino de todo lo que contiene en general: enfoques, propósitos, ejes de estudio, etc., para lograr una visualización global de lo que se imparte en los seis grados de educación primaria. Esto evitará que el profesor parta de supuestos sobre lo que sabe el alumno porque su sentido común se lo dice y que en lugar de ello conozca, verdaderamente, que conocimientos se impartieron en el año anterior y hasta dónde fueron asimilados éstos.

Ahora el maestro conocerá los propósitos y fines que tiene el mismo y, por tanto, será capaz de seleccionar y organizar los contenidos que pretende abordar seleccionando sus estrategias y actividades, puede hacerlo inclusive utilizando su experiencia, los libros que se proporcionan con



sugerencias didácticas e incorporando experimentación, lo que requiere de técnicas y estrategias que están fundamentadas en varios textos (algunos de ellos otorgados por la SEP).

Todo esto aunado a la motivación y presentación de material didáctico adecuado así como la buena disposición por parte del maestro para trabajar con entusiasmo permitirá el libre desarrollo de las capacidades y aptitudes del educando.

En la aplicación de los nuevos programas a partir de 1993, se hace énfasis en el uso de material didáctico, sobre todo concreto que no necesariamente tiene que ser caro sino que el maestro puede ingeniárselas para utilizar, en algunas ocasiones, material de desecho, como piedras, latas, corcholatas, cajas vacías de medicinas, etc., el alumno debe manipular dicho material para llegar por sí solo a sus conclusiones, debemos también mencionar que en estos programas de 1993, se manejan una serie de reformas a los libros sustentadas por el uso de un fichero de actividades de matemáticas y un libro de matemáticas dedicado al maestro donde se destaca la importancia de los conceptos que se está manejando.

Las actividades de aprendizaje deben prodigar a los educandos tantas y tan variadas experiencias como sea posible, inducir a niños y jóvenes a problematizar situaciones e imaginar respuestas, estimulando su imaginación y capacidad.

Las actividades que se realizan para favorecer el aprendizaje de los números se pueden caracterizar por diferentes grados de dificultad y deben ir realizándose a lo largo de todo el año escolar por ejemplo.

- La comparación de colecciones, manejando los conceptos. Dónde hay más, Dónde hay menos, etc.
- La construcción de colecciones con material concreto primero, luego con dibujos hasta llegar a la conceptualización del número que se quiere representar.
- La igualación de colecciones, completando con elementos para llegar a un número presentado con anterioridad.
- Ordenar con secuencias la serie numérica.
- Expresar con números la cantidad de objetos de una colección.

- Formar colecciones con un determinado número de elementos.
- Unir esas colecciones para dar el número final.

Hay que tomar en cuenta que las actividades que el maestro planea siempre deben estar de acuerdo con los intereses de los alumnos. En los programas de la escuela nueva se plantea el juego como una didáctica para las matemáticas excelente ya que el alumno conforme trate de ganar el juego irá creando una estrategia que le permita ganar y así la perfeccionará y ella misma le servirá para reflexionar y razonar sobre los resultados correctos.

El maestro no puede ser solamente un transmisor de información y conocimientos, sino promotor y animador en el más amplio sentido, le corresponde estimular en los niños el placer y la alegría de imaginar, de crear. Asimismo le compete fomentar la originalidad, la iniciativa la espontaneidad, la audacia. Toca también al docente romper inercias y combatir rutinas, hacer de cada clase una experiencia agradable.

En general toda la comunidad escolar alumnos, maestros, directivos y padres de familia deberían establecer un compromiso cotidiano con la invención y la creatividad, con el respeto a la crítica y a las diferencias de los propios alumnos. Estas diferencias en cuanto a sus capacidades indican que no todos los niños construyen los conocimientos que se están trabajando al mismo tiempo.

Es necesario cambiar el concepto de evaluación y pensar en ella como un proceso continuo que debe ocurrir a lo largo de toda la educación escolarizada. La evaluación en matemáticas debe realizarse desde el primer día de clase, con el propósito de obtener información acerca de los conocimientos adquiridos por los niños, las dificultades que tienen en algunos temas, el tipo de actividades que más los motiva y la forma en que están acostumbrados a trabajar, la evaluación no solo debe servir para calificar o medir el conocimiento que el alumno tiene ya que esto es casi imposible, sino debe ser considerada por el maestro para planificar sus actividades a lo largo del curso.

Esto quiere decir que el maestro para conocer a sus alumnos el debe apreciar con profundidad y detalle, de manera individual, los logros y las dificultades que se le presentan al desarrollar las actividades. En la evaluación el maestro debe considerar y proponer actividades semejantes a las que se haya realizado a lo largo de cada bloque, además de observar permanentemente la participación de los

alumnos durante el desarrollo de cada bloque, y de revisar sus libros y cuadernos, es importante, que periódicamente, el maestro lleve a cabo evaluaciones orales y escritas al término de cada bloque.

Estas evaluaciones permiten al maestro percatarse de manera más precisa sobre los conocimientos adquiridos por sus alumnos y pueden servir de parámetro para observar el grado de avance entre una evaluación y otra.

La propuesta contenida en los nuevos programas pretende llevar a las aulas unas ciencias matemáticas que le permitan a los alumnos construir los conocimientos a través de actividades fáciles que los hagan involucrarse y mantener su atención hasta encontrar la solución de un problema. Como hemos visto anteriormente la función de la escuela es la de brindar al alumno la oportunidad de desarrollar habilidades y conocimientos, pues al terminar su educación primaria los alumnos conocerán reglas, fórmulas, y definiciones y algoritmos que son necesarios para alcanzar soluciones a diferentes problemas matemáticos o de diferente índole que se les pueda presentar dentro y fuera de la escuela favoreciendo así su desarrollo integral.

En los nuevos programas de estudio se pretende considerar los conocimientos escolares y extraescolares que poseen los alumnos, los procesos que siguen para construir nuevos conocimientos y las dificultades que presentan en su aprendizaje como punto de partida para resolver los problemas que se le puedan presentar y así avanzar en el conocimiento formal.

Uno de los objetivos de este programa es que al niño le agrade su clase de matemáticas, que la disfrute y se interese al hacer matemáticas y al mismo tiempo desarrolle la habilidad para expresar sus ideas, ejercitar su capacidad de razonamiento de creatividad y su imaginación.

Para que el alumno construya sus conocimientos matemáticos es necesario que el maestro diseñe situaciones problemáticas en las cuales el niño desarrolle procedimientos a través de las interrogantes que ellos mismos se planteen, y que los estimulen a pensar y a poner en práctica conocimientos adquiridos con anterioridad.

En este sentido la función del maestro es fundamental, pues no sólo se dedicará a transmitir conocimientos sino que diseñará actividades para que por medio de éstas los niños se apropien del

conocimiento de los conceptos matemáticos.

El maestro durante un tiempo llevará a cabo algunas actividades previas a las que pueden considerarse más estrictamente relacionadas con el número. En ellas se trabajan aspectos que ayudarán al niño a familiarizarse con el uso de diversas formas de representación, orden, relaciones espaciales, clasificación, correspondencia, etc. .En términos generales los niños de primer grado al realizar estas actividades pasarán del uso de un lenguaje oral para representar diferentes situaciones a una simbolización escrita de las acciones realizadas por ellos y simultáneamente al uso de símbolos para representar objetos o personas.

### **III. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS**

#### **A).- Conclusiones**

Iniciamos este trabajo con el convencimiento de que era posible llevar a cabo una práctica educativa en el área de matemáticas que se base en el respeto de las características individuales de los niños, y que tome en cuenta sus intereses y propicie el juego como motor de la reflexión lógico matemático y que tenga presente que el fin último de la educación es el desarrollo de la autonomía en el plano intelectual afectivo y social del niño.

Pero nos encontramos con numerosas dificultades en la práctica docente debido a que los niños están acostumbrados a trabajar en el salón de clases en una forma mecanizada en la cual todos son tratados por igual sin respetar las diferencias entre los niños que son tan importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Al finalizar este trabajo podemos llegar a las siguientes conclusiones:

**a)** El maestro debe retomar su papel en este proceso tan importante como hemos manifestado anteriormente ser el eje de esta situación pero desde otra perspectiva, misma que le servirá para ser el guía en la construcción de los conceptos matemáticos sobre todo el del número ya que de su conocimiento y análisis dependen muchos de los aprendizajes subsecuentes.

b) El manejo del concepto de número junto con el sistema decimal de numeración, forma parte de los contenidos del primer grado de educación primaria por tanto su dominio constituye la base para lograr el acceso y la comprensión de las operaciones fundamentales como son la suma, resta, multiplicación y división.

c) El éxito en el aprendizaje estriba en el diseño de actividades que promuevan la construcción de conocimientos, y convierten a las matemáticas en una herramienta flexible en la cual deben de fomentarse las habilidades y destrezas que el alumno posee de nacimiento, esto quiere decir que no es tan importante que los alumnos memoricen un concepto sino que sean capaces de utilizarla en la resolución de sus problemas.

d) La evaluación es uno de los aspectos de mayor complejidad en la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, es necesario cambiar la concepción de evaluación que tienen algunos maestros y pensar en ella como un proceso continuo que debe ocurrir a lo largo de la educación primaria, esta debe realizarse desde el primer día de clase con el propósito de conocer los conocimientos previos de los niños y así diseñar actividades que motiven a trabajar en clase.

e) El uso de material concreto es muy importante y no implica un gran costo ya que el maestro puede utilizar cualquier material de desecho, esto favorecerá la construcción de los conceptos matemáticos y al mismo tiempo permite que los alumnos lleguen después a la abstracción por sí solos.

f) Por último se debe mencionar que la importancia de la adquisición del concepto del número repercute en todos los aspectos de nuestra vida y por que no decirlo en algunos conocimientos posteriores ya que muchas veces el no conocer a tiempo las características de los números y utilizarlas en forma mecánica no promueve en el alumno otras concepciones que son básicas para el buen desarrollo de todos los individuos. Es por eso que los maestros deben tener presente la actualización formativa que es básica para que los niños mejoren en su capacidad educativa, no podemos seguir enseñando una educación tradicionalista, pues la vida constantemente tiene cambios en la sociedad y los conocimientos.

### **B).- Sugerencias:**

Por medio de estas actividades los niños aprenden a usar los primeros números de la serie numérica y empiezan a comprender cuantos objetos forman una colección, a reconocer cual de dos colecciones tiene más objetos y a hacer colecciones con la misma cantidad de objetos.

Una actividad que puede realizarse en el salón de clases para establecer criterios de la clasificación es utilizando botones de formas y colores diferentes para todo el grupo, éstos se pueden solicitar con anticipación a cada niño. El maestro los juntará en una caja y formará a los alumnos en equipos de cuatro niños, luego repartirá un montoncito de botones a cada equipo, diciendo a los niños que pueden escoger los botones a su elección y dará un tiempo para permitir que los niños se pongan de acuerdo entre sí y tomen los botones elegidos. El maestro preguntará: Porque los eligieron Qué formas tienen los botones elegidos o porque los eligieron.

Esta actividad puede hacerse periódicamente, con diferentes materiales, tarjetas palitos, etc. Y al realizarlas el maestro podrá darse cuenta de cómo van cambiando los criterios clasificatorios de los niños conforme avanza el periodo escolar. Irán tomando en cuenta, la forma el color, los agujeros, etc.

Una variante puede ser con figuras geométricas recortadas en papel lustre de diferentes colores y hojas blancas para que los niños puedan establecer criterios de clasificación, para realizar ya sea con figuras semejantes o del mismo color un dibujo en una hoja en blanco. El maestro formará a los alumnos por equipos de preferencia de cuatro integrantes cada uno, luego entregará a cada equipo un sobre con las diferentes figuras geométricas. Pedirá a los alumnos que formen un conjunto o grupo con ocho figuras. El maestro puede preguntar; porqué las eligió, en qué se parecen, en qué son diferentes, cuales te gustan más, etc. Al finalizar los niños formarán un dibujo con sus figuras de papel en la hoja blanca.

En las actividades en las que se puede seriar objetos que son parte de un conjunto por su tamaño, los alumnos pueden utilizar lápices y plumas que tengan en sus mochilas. El maestro formará equipos con un mínimo de seis integrantes y pedirá a los niños que junten todos los lápices o plumas que tengan en sus mochilas. Les pedirá que los ordenen de acuerdo a su tamaño; del más grande al más chico o viceversa El maestro puede preguntar. Cuál es el más grande, cuál el más pequeño, etc. También puede variar las actividades de seriación midiendo tarjetas de diferentes colores, para establecer criterios previamente dados por él mismo. Repartirá las tarjetas hechas de cartulina a los niños sin fijarse en los colores, cada niño debe tener una tarjeta. El maestro explicará que cuando él diga: “Equipo rosa” Todos los niños que tienen tarjetas rosas pasarán al frente y se les dará un tiempo para pararse según el orden de estatura, del más bajo al más alto. Ya que los niños se formen el maestro puede preguntar:

Qué alumno es el más alto, quién el más bajo. Quién está después de ... quién está antes de ... etc. etc.

Por medio de las actividades de correspondencia los alumnos pueden establecer relaciones uno a uno entre los elementos de dos conjuntos. Un ejemplo de lo anteriormente afirmado se puede corroborar con el siguiente juego que se llama “Platos y cucharas” utilizando tapas de garrafones de agua purificada grande (20 litros) y palitos de paletas o abate lenguas. El maestro pondrá en su escritorio un número al azar de tapas de garrafón que simularán ser los platos. En una caja ubicada en otro lugar del salón pondrá los palitos de paleta. Pedirá aun alumno que ponga un palito de paleta en cada “plato”. Otra actividad relacionada con la correspondencia se puede hacer en hojas blanca unos puntitos dibujados con plumón negro, con esto se pretende descubrir una forma de comparar cantidades. El maestro entregará a cada niño dos hojas con igualo distinto número de puntos dibujados. Debe procurar el maestro que maneja una cantidad mayor de las que el niño pueda manejar. Pedirá a los niños que los comparen para saber si ambas hojas tienen igual número de puntos. Pedirá que busquen formas para averiguarlo. Los niños tratarán de dibujar o repetir el dibujo y se las ingeniarán para dibujar el mismo número de puntos.

La representación gráfica es necesaria para que los alumnos se den cuenta de la necesidad de utilizar un signo para diferenciar las cosas o los objetos. El material que se puede manejar en estas tareas serían: Tarjetas blancas, colores, recortes o dibujos. El maestro retomará algún programa famoso de la televisión por sus aventura, puede ser de héroes. El maestro dibujará con ayuda de los niños algún escudo de un súper héroe o algo que lo haga recordar el programa de televisión. El maestro formará equipos en los cuales los niños escojan un programa de televisión de su preferencia. Luego ellos diseñarán un escudo para que se diferencien de los demás equipos. Con este trabajo los alumnos se darán cuenta de la importancia de que cada objeto, persona, conjunto, etc. Tenga un símbolo que lo represente y se le reconozca y diferencie entre los demás. En otra clase el maestro puede jugar “atínale al bote” para el cual usará Tarjetas de papel, latas de refrescos, una pelota pequeña. Esto les permite a los alumnos distinguir los diferentes símbolos que se utilizan para designar objetos. En este juego. El maestro dibujará en las tarjetas de papel algunos símbolos, pueden ser dibujos o números. Se pegarán en las latas los dibujos. Luego se ponen las latas en un rincón del salón. Con la pelota los alumnos tratarán de tirar los botes y luego tendrán que anotar en su libreta qué bote tiraron, especificando el dibujo o símbolo, podrán pasar varias veces y se las ingeniarán para llevar su conteo personal o por equipo.

## BIBLIOGRAFIA

Números racionales National Council of Teachers of mathematics, V. 6 trillas México.

Olguín Velasco Vicente. La dirección del aprendizaje y sus problemas, México editorial avante s.a.1987 Pág. 320

Peterson, Hoseph A. Teoría de la aritmética. Hashisaki México Limusa Pág. 381

“Pitágoras” enciclopedia Microsoft ®Encarta ®98©1993-1997 Microsoft corporation.

Sestier Andrés. Historia de las matemáticas, México Limusa Pág. 112

Sistemas de numeración para los números enteros National Council of Teachers of Mathematics V. 3 Trillas México

UPN, Desarrollo del niño y aprendizaje escolar , antología México SEP-UPN,1990

..... Evaluación en la practica docente antología México SEP-UPN,1990.

..... La matemática en la escuela I, antología México SEP-UPN, 1998.

..... La matemática en la escuela II, antología México SEP- UPN , 1985.

..... La matemática en la escuela III, antología México SEP-UPN,1998.

..... Planificación de las actividades docentes, antología México SEP-UPN, 1987.

..... Técnicas y recursos de investigación V. Antología México SEP- UPN , 1987.

..... Teorías del aprendizaje, antología México SEP-UPN,1990.



