

UNIDAD 08-A

***MANEJO DEL VALOR POSICIONAL DEL SISTEMA  
DECIMAL DE NUMERACIÓN"***

TESINA: MODALIDAD ENSAYO

QUE PRESENTA:

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN**

Chihuahua, Chih., Noviembre del 2002



A mi mamá por sus  
consejos y su amor  
de siempre.

A mi esposa, por  
compartir conmigo  
los fracasos y los  
triumfos.

A mis hijos, por su  
comprensión y  
cariño.

A mis compañeros  
maestros, mis  
asesores y todas  
aquellas personas  
que de alguna  
manera han  
contribuido a la  
culminación de esta  
meta.

Mil gracias

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
DESARROLLO .....	8
CONCLUSIONES .....	41
BIBLIOGRAFÍA .....	44

# INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas ha presentado una serie de complicaciones en su proceso ya que desde el momento en que el niño se enfrenta a ella, vive una infinidad de confrontaciones para llegar a su conceptualización. Desde nuestros primeros antepasados se vieron en la necesidad de contar objetos, animales u otras cosas, por lo que tuvieron que buscar la forma más apropiada para representarlos.

Algunos de ellos hacían marcas en tablillas de hueso, madera o marfil que les permitía llevar con ellos los registros de un lugar a otro, así mismo cuantificaban utilizando piedritas, frutas secas o bien utilizando los mismos dedos que iban colocando en relación uno a uno con los objetos de la realidad según su necesidad.

Así como todo ha ido evolucionando, la numeración escrita también lo ha hecho dependiendo de las posibilidades y necesidades que constantemente han ido surgiendo a través de nuestra existencia.

El niño en la escuela también se va enfrentando a su realidad al tener que aprender los diversos procesos matemáticos como son: correspondencia, seriación, clasificación, comparación, conteo, valor posicional hasta llegar a dominar el sistema decimal de numeración.

La enseñanza de las matemáticas desempeña un papel muy importante ya que proporciona las herramientas necesarias al alumno para lograr una formación integral.

En este trabajo se presentan una serie de contenidos y confrontaciones personales con las teorías del aprendizaje por medio de las cuales se pretende proporcionar una explicación más clara de como el niño se enfrenta al proceso de la construcción del conocimiento de las matemáticas. Como lo son la matemática y el contacto que tuvo el hombre con ella desde sus inicios y paralelo a ello el niño en su acceso a la escolaridad, así como teorías que explican tanto el proceso que vive el niño en esta materia como sus etapas de desarrollo evolutivo.

También se hace mención de cómo el niño construye su conocimiento matemático, y el proceso enseñanza-aprendizaje y que vive conceptos matemáticos que explican el trabajo que se presenta.

Finalmente se determina que el juego en la enseñanza de las matemáticas es elemental para que no se pierda el interés que presente el niño ante este proceso.

Así mismo se propone que la labor docente se dé en un ambiente de confianza y libertad dentro del aula para que el niño tenga la oportunidad de construir su propio aprendizaje encontrando en las matemáticas una herramienta para llevarlo a cabo.

# DESARROLLO

Desde la edad de 2 ó 3 años, el niño se enfrenta de manera informal con las Matemáticas; sin embargo, al momento que ingresa a la escuela primaria e inicia una educación formal, se enfrenta con la metodología que el docente utiliza para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

"El objeto sobre el cual versa el razonamiento matemático es por sí mismo arbitrario presentando así un proceso sumamente complejo. Basta con que un determinado sujeto de estudio permita el tratamiento matemático, que le interese a un matemático, o a aquéllos en beneficio de los cuales trabaja, para que nazca un nuevo capítulo de la matemática".

La definición anterior podrá interpretarse como definición de lo que es el matemático; un hombre que por gusto o profesión, desarrolla teorías a partir de nociones fundamentales, planteadas apriori, apoyándose únicamente en el razonamiento lógico.

Sin embargo la matemática se construye tomando en cuenta las nociones

---

(1) KUNTZMANN. La Matemática en la Escuela I. México, 1990. p. 86.

fundamentales acorde a un razonamiento lógico donde en todo momento el niño haya experimentado el proceso enseñanza aprendizaje que le permita un acercamiento al mundo de los objetos por medio de los símbolos.

Para abordarlo, muchas veces lo hacemos de manera tradicional, cargando de formulismos que poco o nada dicen al alumno, observando en él una consecuente apatía hacia la materia, lo que ocasiona un alto grado de reprobación en los primeros y segundos grados de educación primaria.

Esto implica la adquisición del conocimiento como la suma de aprendizajes mecanizados por medio de la repetición de lecciones, pasando de ahí a la ejercitación hasta llegar a la resolución de problemas.

Poniendo en práctica la metodología basada en la teoría constructivista de Jean Piaget, nos permitirá poner en contacto al niño con las situaciones de aprendizaje que de acuerdo a su propia conceptualización lo vamos enfrentando con el objeto de conocimiento de manera natural y que es necesario para un mejor desenvolvimiento en su contexto social.

Ya que la enseñanza de las matemáticas debe concebirse pensando en la mayoría de los educandos donde su construcción se dé como respuesta a los retos con los que se enfrentan diariamente ante una gran infinidad de problemáticas.

Es necesario tomar en cuenta que uno de los objetivos esenciales de la matemática es precisamente que lo que se enseña esté cargado de significado, que tenga sentido para el alumno.

Las matemáticas necesitan ser vistas por los alumnos como una herramienta que ellos puedan recrear y que evolucionará frente a la necesidad de buscar la resolución a sus diversos problemas.

Los conocimientos matemáticos y los problemas que presenta siempre irán unidos y que se requiere de aprender matemáticas al resolver problemas.

Con la enseñanza de las matemáticas, el alumno será capaz no sólo de repetir o rehacer, también le permitirá reforzar su significado ante situaciones nuevas, adaptándolas, transfiriéndolas o acomodándolas a sus conocimientos para la resolución de nuevos problemas.

La educación ha sido parte fundamental para lograr el desarrollo de los pueblos y más en nuestro país donde los cambios constantes han propiciado la modificación de planes y programas de estudio donde a partir de 1989 surgen las iniciativas para lograr una modernización educativa.

Estos cambios tanto políticos como socioculturales vividos en nuestro país han motivado a su población a ir adaptando y actualizando los planes y programas de estudio acordes a los nuevos retos que diariamente enfrentamos en las aulas.



Así mismo ha encontrado en el magisterio la necesidad de conocer las innovaciones metodológicas que constantemente surgen ante las constantes investigaciones pedagógicas realizadas en diversos países, así como en la Universidad Pedagógica Nacional.

Esta actualización ha sido necesaria para todos los que nos vemos inmersos en el proceso enseñanza aprendizaje dando un giro verdadero a la aplicación de la educación tradicionalista viéndose reflejada en la práctica docente que ha dado lugar a un proceso más apropiado para los alumnos.

De esta manera se le ha permitido al alumno tener una mayor y mejor participación dentro y fuera del grupo en donde se le da prioridad a los intereses y necesidades que al momento se presenten.

**El programa actual<sup>(2)</sup>** considera la enseñanza de las matemáticas como básicas para proveer al alumno de la herramienta funcional y flexible que le permita resolver las situaciones problemáticas que se plantean.

Es decir que es necesario que en nuestra práctica docente desarrollemos el proceso enseñanza aprendizaje buscando en todo momento que el niño se apropie de los conocimientos fundamentales y prácticos que le permitan aplicarlos

---

(2) SEP. Plan y Programas de Estudio 1993. México, D.F. p. 51.

en problemáticas similares que se le presenten en su vida diaria y que en toda resolución experimente la satisfacción del éxito.

Dentro de la enseñanza de las matemáticas permitiremos que el niño logre una resolución y la representación convencional partiendo de situaciones problemáticas que le sean significativas.

De esta forma el niño irá aproximándose a su objeto de conocimiento, primero mediante actividades de orden, cardinalidad y representación, las cuales le ayudarán a construir al concepto de número.

Después de esto el alumno se enfrentará con algo más complejo con el sistema de numeración decimal, el cual abarca aspectos fundamentales para su apropiación como lo son la estructura de su propio sistema, su representación, el orden de los números y las operaciones de suma y resta, todo ello contemplado en las diferentes situaciones de aprendizaje, así como también la geometría y la medición iniciándose con niños de primero y segundo grado de educación primaria.

En mi quehacer docente he observado que no todos los niños logran un real aprendizaje ya que se recurre a la mecanización, lo que indica que no a todos los niños se les ha planteado las actividades adecuadas para que se logre el verdadero acercamiento del sujeto con el objeto de estudio.

Entendemos que nuestro interés primordial es que el niño conozca realmente las partes del sistema de numeración decimal y sus relaciones.

Por todo esto es válido mencionar la definición de Kuntzman "La matemática estudia las relaciones entre los números o entre entes que se pueden reducir a números".<sup>(3)</sup>

Para poder comprender de una manera más clara esta definición es necesario hacer una breve reseña de su aparición como producto de la necesidad de cuantificar innumerables acontecimientos, así como la manera en que fue evolucionando.

Hace miles de años el hombre tuvo la necesidad de realizar observaciones en torno a fenómenos suscitados a su alrededor, situaciones que relacionó con el ciclo solar como lunar, dándose así la necesidad de cuantificar algo.

Es de esta forma como inicia haciendo marcas en madera o hueso, que le permitieron llevar con él en su peregrinar de un lugar a otro, esto le permitió registrar acontecimientos para poder predecir algunos fenómenos que paso a paso se le iban presentando.

De esta manera ante sus necesidades, se le fueron dando otras en las

---

(3) KUNTZMANN, op. cit., p. 86.

cuales se fue percatando de las múltiples relaciones cuantitativas que se deban entre los objetos con los que estaba en contacto.

Valiéndose de materiales diversos para su cuantificación como la utilización de piedritas, conchas o los mismos dedos que iba colocando en relación uno a uno con los objetos de la realidad, constituyó la base de lo que sería el concepto de número como indicador de colecciones e incluido en un sistema de unidades numéricas jerarquizadas, enlazadas sucesivamente unas en las otras.

Esto se fue dando poco a poco; primero construyó la serie numérica con lo que pudo contar y que después le sirvió para ir más allá, creando la numeración en base 10, en la que sólo se utilizaban 10 signos para formar todos los números requeridos.

La aplicación de la noción de base a la numeración escrita ha sido diferente a lo largo de la historia, ya que dependió de las posibilidades intelectuales y las circunstancias histórico-sociales de los pueblos que las creaban es así como destacan tres grupos de numeraciones en base; mismos que a continuación se refieren:

Sistemas Aditivos, son aquéllos que colocan las cantidades contadas mediante un número limitado de signos numéricos cuya yuxtaposición implica la suma de los valores correspondientes; por ejemplo el sistema jeroglífico egipcio, la numeración romana y los sistemas alfabéticos como el hebreo o el griego.

Sistemas Híbridos. Son las que surgen de la necesidad de evitar la repetición de signos que exigen los sistemas aditivos, utilizan el sistema multiplicativo, presentando la potencia de la base como el coeficiente, utilizados en China y Etiopía.

*Sistema Posicional. Numeración que se caracteriza por prescindir de la representación de las potencias de la base y por conceder un valor variable a las cifras, según el lugar que ocupan en la escritura de los números. Este apareció por primera vez en Babilonia, también lo utilizaron los astrónomos mayas y los sabios chinos, apareciendo mayormente con ingenio y superioridad en la India.*

La historia del sistema de numeración decimal que utilizamos actualmente, da claras muestras de cómo éste surgió de las necesidades de cuantificar, dándose de una manera muy similar su construcción en las estructuras intelectuales del niño.

El niño, desde antes de su ingreso a la escuela primaria en todo momento está en contacto con los objetos de su medio estableciendo relaciones entre ellos realizando diversas acciones en las que hace uso de las matemáticas.

Dentro de su experiencia compara tamaños, dice su edad, señalándola

---

(4) SELLARES, R. Bassedas M. "La construcción de Sistemas de Numeración en la Historia y los Niños". Antología La matemática en la escuela I. pp. 51-53.

con los dedos de su mano. Pero aunque haga esto, no quiere decir que haya adquirido el concepto de número, pues para ello es necesario enfrentarlo con actividades adecuadas encaminadas a que construya el proceso deseado, tales como las relaciones de orden, cardinalidad y representación.

De esta forma el niño establece relaciones con los objetos de su medio entorno, atendiendo a las propiedades físicas como el color, tamaño, forma y cantidad. Estas actividades se dan en el niño de manera natural antes del ingreso a la escuela, preparándolo para que obtenga el aspecto cardinal del número, que irá construyendo con actividades en las que establezca relaciones de equivalencia y correspondencia uno a uno entre los objetos.

Formando clases de conjuntos que tienen la misma propiedad numérica que surge de la clasificación.

De la misma manera, realiza actividades de seriación en las diferentes clases de conjuntos estableciendo entre ellos un orden  $+1$  ó  $-1$ , dándose con esto el aspecto ordinal, donde los números son utilizados para asignar un orden a los elementos de un conjunto.

Con la combinación de estas dos operaciones lógicas de cardinalidad y orden, así como la representación de las cantidades, surge el concepto de número en el niño.

Desde la teoría psicogenética de Jean Piaget, el niño de 6 ó 7 años puede establecer la conservación de número que le permite realizar mediante una correspondencia biunívoca, la comparación de dos conjuntos de objetos, aunque en uno de éstos después se esparza un poco, dando la impresión de ser más que los otros que permanecen igual. A un niño menor de la edad señalada, sus estructuras mentales no le permiten realizar el mismo razonamiento; piensa que, efectivamente, los que ocupan más espacio son más.

Sin embargo para que el niño aprenda necesita "hacer matemáticas" es decir enfrentarlo a numerosas situaciones que les presente un reto buscando generar sus propios recursos para su resolución, utilizando los conocimientos previos que ya poseen.

Sabemos que dichos recursos serán informales al principio pero con la experiencia, la interacción con sus compañeros y nuestra orientación, evolucionará hacia la formación del conocimiento.

Ya que para encontrar la solución a un problema nuevo en muchas ocasiones se puede iniciar por tanteos, ensayos, errores y correcciones y si el trabajo se da en un ambiente de confianza dando la libertad necesaria al alumno, puede ser tan agradable como una adivinanza, un acertijo o cualquier actividad interesante que represente un reto.

Respecto a la serie numérica oral, puede observarse que el conteo de los

objetos de una colección exige al niño una triple tarea: Como primer término, le permite activar su memoria y pronunciar una serie ordenada de palabras; en la segunda, toma uno a uno los objetos que forman la colección sin olvidar ninguno y sin contar ninguno más de una vez; y por último, le permite coordinar las dos actividades precedentes.

Acorde a los trabajos de Gelman y Gallistel,<sup>(5)</sup> la adquisición de la serie numérica oral se presenta en tres momentos donde el primero muestra la parte estable y convencional que está muy ligada al medio que rodea al niño.

La segunda es estable, pero no convencional, lo que le permite al niño asociar a cada objeto sólo una etiqueta lexical.

La tercera parte no es estable ni convencional, ya que contiene denominaciones inventadas.

Un punto de vista alternativo a las investigaciones de Jean Piaget sobre la conservación del número, indican que "contar es fundamental para el desarrollo de la comprensión del número por parte del niño".<sup>(6)</sup>

Los conceptos numéricos y contar, requieren de un desarrollo de manera

---

(5) PELTIER, Marie-Lise. "Tendencias de la investigación en didáctica de las matemáticas y la enseñanza de los números en Francia". En Antología La construcción del conocimiento matemático en la escuela. México. UPN. 1994. p. 29.

(6) BARCOODY, Arthur. "Desarrollo del número". En Antología complementaria La construcción del conocimiento matemático en la escuela. México. UPN. 1994. p. 9.



gradual, ya que al principio se aprenden mecánicamente, pero a medida que aumenta su comprensión, los niños aplican los números y los procedimientos para contar de una manera cada vez más sofisticada.

Estas operaciones primero las puede realizar con los objetos mismos, y luego usando sólo los cardinales que los representan, lo que les permite comprender cuál tiene más o menos, para lograr utilizar el número en su aspecto cardinal y ordinal al mismo tiempo que establece una relación entre el número y la cantidad representada, para llegar así al periodo operatorio.

Conforme estos aspectos se van dando, también va surgiendo en el niño la necesidad de representar los cardinales de los conjuntos que va manejando, adquiriendo así, poco a poco la representación, de una manera inversa a como tradicionalmente se concibe que los niños adquieren el concepto.

Toda actividad matemática puede ser grata e interesante cuando se relaciona con el juego dándole la oportunidad al niño de aprender jugando.

Para lograr un aprendizaje significativo con los alumnos de primero o segundo grado de primaria tendremos que desarrollar una gran cantidad de actividades como lo son el cálculo mental de resultados aproximados y el conteo de actividades necesario para iniciar el aprendizaje de la representación simbólica que le permitirá conocer la cantidad de elementos que tiene una colección.

La comparación de cantidades que tendrá mejores resultados si al niño le facilitamos algún tipo de material concreto ya sea cuadritos de cartoncillos, palitos, tiras de diez cuadritos, fichas de colores y el ábaco.

La realización de actividades de agrupamiento y desagrupamiento como las anteriores, propiciará la comprensión de las reglas de cambio de nuestro sistema de numeración natural. Así también es recomendable la continua realización de actividades de conteo donde el alumno tenga la necesidad de comparar colecciones, construirlas, igualarlas, cuantificarlas; así mismo trabajar actividades en las que tenga que comunicar cuantos elementos tiene una colección para reproducirla.

Lo que comúnmente se pretende es que el sujeto primero conozca la serie numérica, su representación y su nombre, llevándolo a enfrentar serios problemas de aprendizaje posteriores.

Después de que el niño ha adquirido el concepto de número, tiene ya la base para comprender y establecer las relaciones que entre los números se dan en el complejo Sistema Decimal de Numeración. Llamado así ya que su base de numeración es 10, necesitando 10 unidades simples para formar una decena, 10 decenas para formar una centena o unidad de tercer orden y así sucesivamente.

A través de la base numérica los niños comprenden que "diez unidades" representan a una unidad del orden inmediato superior, y que toda unidad, a

excepción de las de primer orden, pueden ser descompuestas en diez unidades del orden inmediato inferior, permitiéndole escribir cualquier cantidad con una suma de potencia de la base.

En lo que respecta a la representación, dentro de su proceso de construcción, primero lo hacen como ellos consideran, acorde a sus experiencias, y mediante su interacción, tanto con el maestro, con otros compañeros y con los objetos concretos utilizando diversos materiales como fichas, palitos o el ábaco, llegando a hacerlo de manera convencional y de acuerdo con las reglas propias del sistema de numeración decimal.

Un último aspecto que el sujeto tiene que construir, es el de las operaciones de suma y resta con los que el niño se enfrenta dentro y fuera del entorno escolar. Primero lo resuelve mentalmente, pero conforme se le enfrenta con situaciones problemáticas irá resolviéndolas y representándolas convencionalmente.

Después de observar que el niño construye su concepto de número y cómo puede operacionalizarlo, nos corresponde propiciar las situaciones de aprendizaje apropiadas para cada uno de nuestros alumnos, considerando que cada uno de ellos tiene conceptualizaciones diversas y por ende, requieren de realizar diferentes tareas intelectuales que los lleven a efectuar actividades de tipo autoestructurante, que realmente los encamine a modificar sus estructuras cognoscitivas.

Dentro del sistema de numeración decimal, enseñar a los niños los números, ha sido una preocupación que ha imperado a lo largo de los años en todos los centros educativos de nivel primaria, pues como el mismo programa de educación primaria de primero lo exige; los niños deben aprender los números del 0 al 99, aunque los programas han sido creados pensando en función de grupos homogéneos con niños con las mismas estructuras mentales, con las mismas experiencias y consecuentemente con las mismas conceptualizaciones.

Siendo así he observado que recurrimos a la enseñanza del conocimiento de manera mecánica, dejando de largo la complejidad que conlleva la enseñanza, tanto del concepto de número, conocimiento indispensable para la comprensión del sistema de numeración decimal y sus reglas.

Para poder lograr el conocimiento, es indispensable que primero lo conceptualicemos nosotros, ya que necesitamos saber tanto del proceso de construcción o de la manera en que se lo transmitimos al niño, como de la manera en que está construido el sistema de numeración decimal, para que podamos establecer un acercamiento entre el sujeto y el objeto, pero acorde con las conceptualizaciones previas del niño y, como ya se mencionó con las características propias del sistema en sí. Así mismo es indispensable que se trabajen actividades de agrupamiento y desagrupamiento, encaminadas a la comprensión de la ley del cambio, esto permitirá al niño ir comprendiendo el porqué del agrupamiento en sí, como una forma económica de representación de cantidades.

Comprendido el agrupamiento, se le lleva a la decodificación y codificación de objetos en base al valor que previamente les hayamos dado, lo que puede resultarles complejo porque se les irá llevando hacia otro nivel de abstracción, pues aún se va a lo concreto, hacia lo que pueden palpar, no a las operaciones que con dichos objetos puedan realizar.

Se requerirá de la aplicación de varias y continuas actividades, enfatizando con cambios de distinto valor, realizando los intercambios necesarios para que la experiencia a nivel concreto pueda ser interiorizada y posteriormente llevada al pensamiento, sin que sea necesaria la presencia física de los objetos para realizar la operación.

Dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, es necesario tener conocimiento de que cuando el niño ingresa a la educación formal, lleva ciertos conocimientos que ha adquirido en su medio social ya que el niño empieza su aprendizaje en el hogar donde va adquiriendo roles conforme va pasando su desarrollo.

Para que un alumno sea crítico, reflexivo y que construya su propio conocimiento, se requiere de ir dándole confianza para que el educador vaya conociendo el nivel social, psicológico o del aprendizaje y así dar inicio al trabajo docente.

El maestro que tiene el interés de contribuir con el desarrollo de sus alumnos en el proceso de aprendizaje, tendrá en todo momento la necesidad de conocer

que el niño cuenta con características propias de su edad y que además es un sujeto activo que continuamente pregunta, observa, construye hipótesis; es decir piensa para que en un momento dado pueda comprender todo lo que le rodea en su medio entorno y poder construir su propio aprendizaje.

Así mismo también requiere de tiempo y orientación para cambiar de actividad y encontrar la solución correcta a sus problemas, que tiene dudas y éste como indicativo de que ha encontrado un conflicto cognitivo y trata de encontrar una solución.

Además aprende de sus experiencias ya que cuando comete un error, el maestro tiene la obligación de encaminarlo a que encuentre el resultado correcto sin que se le critique por ello.

Dentro de los mecanismos del aprendizaje, Piaget hace referencia a las operaciones mentales de los sujetos en cada estadio de su desarrollo tratando de conocer las características del pensamiento de los alumnos y la manera en que avanzan a estadios superiores, de modo que se pueda entender el proceso para adquirir el conocimiento.

La idea básica subyacente es que las funciones permanecen invariables a lo largo del desarrollo infantil, mientras las estructuras cambian sistemáticamente. Esta modificación de las estructuras es el desarrollo.

La asimilación, acomodación y equilibración son conceptos que tienen una gran importancia para los seguidores de Piaget.

ASIMILACIÓN. "Es la interpretación de cualquier tipo de realidad a una estructura existente" El aprendizaje se posible sólo cuando hay asimilación activa".<sup>(7)</sup>

Esto muestra que para que un sujeto adquiriera el conocimiento o construya un nuevo aprendizaje es necesario que establezca una interacción con el objeto de estudio, así las características que se observen serán ajustadas a sus esquemas mediante el proceso de asimilación.

ACOMODACIÓN. Ésta tiene lugar cuando la persona descubre que el resultado de actuar sobre un objeto utilizando una conducta ya aprendida no es satisfactoria, y así desarrolla un nuevo comportamiento cuando las características que observa el sujeto del objeto son ajustadas a los esquemas anteriores mediante el proceso de acomodación y se experimentarán cambios en los esquemas que traerán nuevos comportamientos o conductas con el objeto de estudio.

La conformación de la asimilación y la acomodación permiten que el individuo en todo momento que aprende logre el equilibrio.

---

(7) HANS, Aebli. "La teoría Piagetana del conocimiento". En Antología La matemática en la escuela I. México. UPN. 1994. pp. 57-98.

Para una mejor comprensión es necesario plamsar las etapas del desarrollo establecidas por Jean Piaget.

Se da inicio con las etapas del desarrollo de las operaciones mentales en donde según la teoría de Piaget, pueden reunirse cuatro periodos fundamentales que terminan en la adolescencia, marcando al final el equilibrio del desarrollo, que va desde las acciones sensomotoras hasta las operaciones más abstractas.

La primera etapa sensoriomotriz abarca desde los 0 a los 2 años. El primero de 0 a 3 meses llamado de los reflejos en el que aparecen las primeras emociones. El segundo de 4 a 6 meses donde el niño empieza a captar y manipular lo que ve, adquiriendo nuevos hábitos. El tercero de 7 a 24 meses, aquí aparece la inteligencia práctica o sensoriomotriz dando oportunidad a que el niño manipule objetos utilizando sólo las percepciones y movimientos.

De los 2 a los 6 años se presenta la etapa preoperatoria, donde se da la aparición del lenguaje mediante el cual el niño puede reconstruir sus acciones pasadas, evocar los objetos aunque no estén presentes y anticipar acciones futuras. En este nivel se revela el pensamiento propiamente dicho y hay un avance en la interiorización de la acción.

Esta etapa permite el intercambio social, los sentimientos de simpatía, antipatía y respeto desarrollándose de una manera más estable, por lo que el niño presenta un espíritu de cooperación y respeto hacia sus compañeros.



De los 6 a los 12 años inician las operaciones concretas, donde dentro de su interacción social el niño desarrolla un sentido de cooperación ya que deja a un lado el egocentrismo discute en busca de justificaciones y respuestas a sus propias afirmaciones.

A partir de los siete años, el niño se somete a una manera más precisa y coordinada a las reglas del juego siendo capaz de inventar y poner en práctica otras reglas.

Así mismo Piaget menciona que entre los seis y once años aparecen nuevos sentimientos morales, que hay una mejor organización de la voluntad conduciéndolo a una vida más activa y adaptada, a esta etapa se le llama concreta porque el niño construye la lógica y las estructuras operativas en base a acciones que realiza sobre los objetos al clasificarlos, ordenarlos y ponerlos en correspondencia. Las operaciones concretas en esta etapa ya se organizan con leyes de totalidad ya que el niño es capaz de seriar y clasificar en relación a un conjunto.

En este estadio el niño empieza a construir el número y la serie numérica en su forma operatoria explicándolas. Las operaciones en esta etapa son reversibles y tienen nociones de permanencia o conservación de peso y hasta los once o doce años puede explicar las nociones de peso y longitud.

En el adolescente se puede observar un pensamiento formal.

Las operaciones lógicas son expresadas tanto en el lenguaje de las palabras como en términos matemáticos sin necesidad del apoyo de la percepción completa. Aquí se desarrolla el razonamiento hipotético-deductivo, liberándose de lo concreto para ubicarse en el pensamiento abstracto.

Haciendo mención del Valor Posicional en los programas de aritmética del primer ciclo, lo enseñamos haciendo grupos de diez objetos llevando a los alumnos a escribir y decir una decena y tantas unidades; sin embargo los niños presentan cierto temor ya que es un proceso difícil de asimilar.

Por lo tanto, se debe de tomar en cuenta el nivel en que se encuentra el alumno para justificar el porque el niño no logra este conocimiento.

Ya que si el niño no logra entender el valor de la posición de un número se verá seriamente imposibilitado para sumar, restar, multiplicar y dividir cantidades.

Para que el niño logre construir su conocimiento matemático es primordial que primero adquiera el concepto de número lo que favorecerá el manejo del Valor Posicional ya que para su comprensión requiere de la conceptualización de ciertas relaciones lógicas.

Es necesario que el niño se apropie de este concepto propiciando actividades que permitan su construcción y representación, trabajando también en la clasificación y seriación numérica.

Si la educación es el instrumento necesario para la estructuración del hombre dentro de los presentes años, el quehacer educativo debe responder a esa dinámica, a los intereses actuales y futuros que la sociedad demanda.

En muchas ocasiones la enseñanza del valor posicional se inicia en el nivel concreto contando objetos reales, elaborando grupos de diez palitos atándolos con ligas realizando ejercicios con unidades y decenas.

También se pueden utilizar los grupos de objetos dibujando círculos alrededor de cada grupo de diez en el papel, sin dejar de lado la necesidad que el niño presenta en la construcción del sistema de decenas sobre el sistema de unidades.

Todo esto se logrará en la medida en que hagamos de la educación una herramienta para formar y no para informar, buscando que el educando aprenda a aprender y logre utilizar por sí mismo el conocimiento, organizando sus reflexiones y participando responsablemente en su vida social.

Con esto, el niño será capaz de adquirir confianza en sí mismo y en los demás quedándole claro cuales son sus posibilidades y limitaciones.

En nuestra labor diaria se debe ganar el respeto y la confianza de nuestros alumnos, estimándolos, respetándolos y propiciando un ambiente de libertad y responsabilidad de cada individuo y del grupo como tal, sin dejar de lado los

intereses y problemas específicos del niño.

Por lo tanto el niño debe ser considerado como niño, buscando en todo momento integrar el juego con el trabajo escolar viéndolo como una sola actividad, logrando el aprendizaje a través de actividades lúdicas garantizando además la armonía en la interacción social.

Tomando en cuenta las experiencias con que el niño llega a la escuela, nos permitirá como docentes ubicarlo en un determinado nivel de desarrollo que le permita la continuación del proceso cognitivo.

Ya que el niño desde sus primeros años realiza un aprendizaje informal en su casa, con la interacción de sus hermanos, familiares y con el contexto que le rodee.

Por lo que debemos mostrar a los niños que los números son medios o herramientas que les permitirán jugar y que de esta forma llegarán a tener un mayor aprendizaje dentro de las matemáticas.

Y si tomamos en cuenta que el propósito fundamental de la educación básica es que el niño se desarrolle de manera armónica, libre, sin inhibiciones logrando la convivencia con sus semejantes lograremos que el alumno adquiera y desarrolle conocimientos, hábitos, actitudes y habilidades que le permitirán:

- Desarrollar el pensamiento reflexivo y la conciencia crítica, mediante el juego utilizando materiales diversos como lo son fichas, palitos, tiras de cuadritos, etc.
- Aplicar su criterio personal, activa y racionalmente en la toma de decisiones individuales y de equipo en el trabajo de las matemáticas. ya que esto le permitirá interactuar con sus compañeros utilizando la confrontación para la obtención utilizando la confrontación para la obtención de resultados favorables a sus problemáticas.
- Lograr una mejor integración a la familia, la escuela y la comunidad, ya que con la apropiación de los procesos matemáticos el niño tendrá mayor confianza y seguridad ante la resolución de problemas.
- Adquirir y mantener la práctica y el gusto por las matemáticas con mayor prioridad por medio de la aplicación del juego en todo momento.
- Comprender que la libertad y oportunidades de aprender no están condicionadas por el hecho de ser hombre o mujer ya que no existe discriminación menos en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollar el sentimiento de solidaridad basado en la igualdad de los derechos de todos los seres humanos donde el alumno sea una ayuda constante para que sus compañeros que no comprendan algún contenido

sientan el respaldo y el apoyo entre sí mismos.

- Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos en todas y cada una de las áreas de aprendizaje, ya que las matemáticas son utilizadas en las diversas áreas de aprendizaje en toda formación educativa.
- Favorecer actitudes de investigación e innovación a través del razonamiento en las matemáticas donde el alumno sea autosuficiente ante cualquier problemática que se le presente utilizando las herramientas adquiridas.

El niño interpreta todo lo que le enseñemos, todo lo que puede observar y experimentar de acuerdo a su propio sistema de pensamiento que consiste en estructuras intelectuales que evolucionan a lo largo del desarrollo.

Al conocer la evolución del niño y el estadio en que se encuentra, conocemos también las posibilidades que el niño tiene para comprender los contenidos de enseñanza así como las dificultades que pueda presentar en el proceso enseñanza aprendizaje buscando adecuar las actividades necesarias a su estadio.

Se debe reflexionar en que, comprender, no es un acto súbito sino el término de un recorrido que requiere un cierto tiempo durante el cual se van considerando aspectos distintos de una misma realidad, que se abandonan, se vuelven a retomar, se confrontan, se toman otros, se vuelve al principio, se toma conciencia de la contradicción, surgen nuevas hipótesis y finalmente asimila el conocimiento,

ya que el niño continuamente se enfrenta a diversas confrontaciones hasta llegar a la comprensión justificada de lo que se le enseña.

El proceso seguido con los errores cometidos no se retiene, pasa a lo inconsciente, sólo se toma conciencia de su resultado, el nuevo conocimiento y la forma correcta de razonar que nos lleva a él, pues los errores son parte del aprendizaje de las matemáticas lo que le permitirá darse cuenta de los procedimientos utilizados y la modificación que en su momento se requiera.

Lo importante no es sólo la nueva adquisición sino el descubrimiento de cómo llegar a él, esto permitirá que el alumno sea innovador, que en todo momento buscará los procedimientos necesarios para llegar a la resolución de problemas.

Así evoluciona el pensamiento del niño, todo aprendizaje carece de sentido si no tiene la posibilidad de ser generalizado a un contexto distinto de aquél en el que se originó, la generalización consiste en la utilización de un procedimiento que fue útil en ocasión a otros momentos similares, lo que le permitirá aplicar sus conocimientos en los diversos retos que se le presenten en su vida diaria.

Si queremos que el niño sea creativo, hay que permitirle ejercitarse de la invención, darle la oportunidad de que formule sus propias hipótesis y aunque cometa errores, debemos dejar que ellos mismos lo comprueben, orientarlos a que lleguen a ellos ya que de lo contrario se estarán sometiendo a criterios de autoridad coartando su libertad de pensar.

El niño debe sentir la confianza y hacerle comprender que equivocarse es necesario dentro de la construcción intelectual, que los errores son intentos de explicación, también debemos lograr que el niño aprenda a superar sus errores ya que al impedir que se equivoque llevaremos al alumno al no aprendizaje.

Dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, no podemos dejar de lado la evaluación ya que es una situación inherente a toda práctica educativa.

Si el aprendizaje lo concebimos como un proceso por medio del cual el sujeto construye su propio conocimiento, la evaluación tiene que dar cuenta del proceso que sigue el alumno para comprender el objeto de conocimiento y de las características particulares del sujeto que aprende.

Debemos considerar de suma importancia estos elementos para el diseño de las situaciones didácticas que favorezcan el avance en el proceso de aprendizaje tanto individual como grupal.

Para lograr que los alumnos asimilen la problemática antes mencionada es necesario que trabajen en pequeños grupos de 2 y 5 integrantes, con el fin de propiciar el interdambio de ideas y la necesaria confrontación entre ellos.

También se sugiere realizar algunas actividades de manera individual sin dejar de lado la confrontación subsecuente, insistiendo en que se deben aplicar en su mayoría con la participación de por lo menos dos alumnos.



Para determinar qué niños son convenientes para incluirlos en su grupo, se requiere que sus niveles de conceptualización, de conocimientos en general y sus dificultades específicas sean similares.

Es conveniente que existan semejanzas entre sus posibilidades y dificultades pero que, a la vez, las diferencias entre ellos propicien la manifestación de hipótesis y estrategias variadas que permitan el surgimiento de conflictos cognitivos e intercambios de información.

Para obtener resultados favorables tomemos en cuenta criterios y niveles de evaluación para la comprensión del Sistema Decimal de Numeración:

Esta evaluación deberá ofrecer elementos que nos permitan conocer el proceso de aprendizaje de los alumnos, descubrir cuáles son los razonamientos elaborados por los niños y las estrategias que ponen en juego para resolver una situación determinada. Así mismo los desaciertos que presentan, los más frecuentes, etc.

Para sistematizar un registro del avance del alumno es necesario efectuar la aplicación de cuatro evaluaciones grupales en el transcurso del año propuestas por PRONALES.

La primera evaluación explora los aspectos de número, representación y problemas; en la segunda se introducen los aspectos de sistemas de numeración

decimal y geometría; en la tercera además de continuarse con los aspectos anteriores, se agrega el de medición; la cuarta y última evaluación comprende todos los aspectos ya incluidos en la tercera.

Las claves de registro no representan niveles de desarrollo, sólo manifiestan el grado de aproximación que los alumnos tienen en el aprendizaje del contenido evaluado.

Nivel Cero.- Cuando el alumno desconoce la serie numérica y por lo tanto no la utiliza, ya que al comparar dos conjuntos de objetos, sólo puede hacerlo estableciendo la correspondencia uno a uno.

Nivel Inicial.- Conoce la serie numérica hasta un rango de acuerdo con su grado escolar y la usa, ya que compara dos conjuntos para intercalar cifras faltantes en una serie sucesiva de números.

Nivel Intermedio.- Conoce y usa la serie numérica para resolver problemas que requieren más que contar, como encontrar el antecesor y el sucesor de un número; intercalar números en una sucesión que va de uno en uno.

Nivel Avanzado.- Conoce y usa la serie numérica para resolver problemas más complicados que el nivel intermedio, intercalando números en una sucesión que no va de uno en uno.

Así mismo de la misma manera en la resolución de operaciones se deberán de tomar en cuenta los siguientes niveles:

Nivel Inicial.- Al dictarle una operación, no acomoda correctamente las cantidades.

No resuelve la operación ni siquiera mecánicamente.

Anota el total en cada columna sin utilizar el intercambio.

Resta cifra menor de cifra mayor, independientemente de cuál es el minuendo y cuál es el sustraendo.

Nivel Intermedio.- Al dictarle una operación, acomoda bien las cantidades.

Resuelve mecánicamente la operación.

Al pedirle la justificación de su procedimiento advierte que no comprende las razones del mismo.

Nivel Avanzado.- Resuelve bien las operaciones que se le dictan o sólo comete errores de cálculo.

La justificación de su procedimiento denota la comprensión del mismo.

Acorde a mi experiencia es poco probable encontrar niños con el nivel cero o en el nivel avanzado. Pero, en dado caso, se deberá trabajar desde conceptos elementales, y en el segundo caso se trabajarán temas de mayor complejidad.

En el trabajo desarrollado con los niños respecto al valor posicional debemos considerar tres aspectos generales para abordarlo: el agrupamiento, la representación convencional y los valores relativos de los números dependiendo de su posición.

Ya que de acuerdo a varias investigaciones realizadas se ha llegado a la conclusión que los alumnos de tercero e incluso de cuarto grado de primaria no entienden el valor posicional, hallazgos presentados por Mieko Kamii.

Se trabajó inicialmente con el conteo, agrupación y desagrupación, comparación de conjuntos, clasificación, seriación hasta llegar a la posición de cifras.

Las evaluaciones permiten detectar en cada alumno los momentos evolutivos del proceso de aprendizaje de las matemáticas y conocer diversas conceptualizaciones que tienen los niños acerca de esta área.

La evaluación se comprende como un proceso permanente que se realizará antes, durante y después de la implantación de las acciones, además es un elemento clave que permite conocer y dar opinión sobre las circunstancias y

elementos que intervienen en la planeación y ejecución de los contenidos con la finalidad de revisarlos para su mayor eficiencia.

En la evaluación permanente es necesario estar pendientes de las circunstancias que rodean a las acciones así como de los elementos que intervienen en la ejecución de las problemáticas, sirviendo para llevar una continua revisión para corregir fallas, superar dificultades y reorientar acciones.

La evaluación se debe concebir y reorientar la toma de decisiones que conduzcan al mejor logro de los contenidos.

Los niños no pueden pasar tan fácilmente del plano concreto a la representación gráfica del agrupamiento, en donde los alumnos más bien consideran la grafía compuesta por los diferentes signos numéricos como una totalidad que representa una cantidad de objetos.

Para lograr que el niño pueda construir su propio conocimiento, es necesario entre otras cosas que conozcamos y analicemos la parte teórica al respecto.

Ya que no debemos olvidar que dependerá de la disposición que tengamos como formadores para la obtención de buenos resultados.

Es importante empezar a analizar y enmendar los defectos de la enseñanza, de tal manera que el niño ya no encuentre en el maestro la costumbre de que se

enseñe administrando correcciones de trabajo ya que así podrá el desánimo a lo que lo lleva la escuela tradicionalista.

Por lo tanto, es importante que el trabajo ya no sea impuesto y con falta de motivación, dejemos que el niño trabaje libremente y llevarlo a que construya su propio conocimiento.

Debemos comprender que es indispensable utilizar lo práctico entre los métodos de enseñanza tradicionales y las corrientes pedagógicas contemporáneas que delegan la responsabilidad de enseñar de acuerdo a los intereses de los niños.

Esto nos permitirá actualizarnos y retomar todo aquello que ha sido funcional dentro de la enseñanza tradicionalista, como la ejercitación, y aplicarlos con las nuevas metodologías o modelos a nuestros alumnos.

Ya que actualmente en una situación problemática el alumno busca un procedimiento de resolución que dentro de su formulación lleva consigo procedimientos de confrontación hasta llegar a un significado donde puede utilizar diversas herramientas de aprendizaje, desarrollar la ejercitación hasta manejar un lenguaje convencional terminando en la resolución de problemas.

Retomemos nuestro papel como orientadores y transmisores de los conocimientos, combinando en todo momento el juego con la enseñanza de las matemáticas.

## CONCLUSIONES

Quiero concluir mencionando que toda persona se enfrenta en la vida a situaciones problemáticas de distintos tipos, donde se aplican resoluciones matemáticas tratando en todo momento de obtener resultados satisfactorios.

Por lo que se requiere primeramente desarrollar un ambiente de confianza dentro del aula donde se dé oportunidad en todo momento de que el alumno actúe con libertad, que utilice los materiales que crea convenientes para llegar a la adquisición del conocimiento.

De la misma forma considero hacer énfasis que toda actividad de aprendizaje principalmente de matemáticas esté ligada al juego ya que esto permitirá que los niños se apropien con menores dificultades del conocimiento.

Es necesario también que los contenidos didácticos vayan enfocados al interés del niño y que en todo desarrollo se trabaje con dinamismo sin perder la motivación hacia el objeto de estudio.

Por lo que se requiere que nuestra labor docente sea una forma de trabajo familiar donde los alumnos puedan interactuar entre sí mismos, donde las confrontaciones entre sus formas de aprender y el objeto de estudio les permitan

llegar al conocimiento claro y preciso de las matemáticas.

Tener el material didáctico necesario para que el alumno tenga accesibilidad a él, que se le permita utilizar material concreto que le ayude a construir su propio conocimiento.

Esto permitirá que nuestros alumnos encuentren en las matemáticas una herramienta que utilizarán frente a la necesidad de resolver un problema.

Hay que tener presente que dentro de nuestra labor docente se tomen los errores como una parte esencial del proceso de construcción del conocimiento matemático.

Donde las actividades sean variables y agradables y que los alumnos sean la parte medular que nos permitirán a los docentes conocer los procedimientos y dificultades que se presentan ante la resolución a cierto tipo de problemas.

Es así como en base a las teorías del aprendizaje confrontada con mi práctica docente me permitió conocer las dificultades que presentan los alumnos ante el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Por lo que es necesario estar a la vanguardia ante las innovaciones didácticas buscando en todo momento conocer para apropiarnos de ellas y mejorar nuestra práctica docente.



Entendamos pues, que la problemática que enfrentamos en la escuela siempre tiene una solución; es indispensable darla, ya que decir que no se sabe o no se entiende, sería como confesar nuestra ignorancia o deficiencias destacando aquí la importancia de conocer más sobre el trato de las matemáticas con nuestros alumnos.

## BIBLIOGRAFÍA

BLOCK, David y comisión. Los números y su representación. México, 1992. 92 pp.

COLL, César. Aprendizaje escolar. Copilaciones. 180 pp.

CONTRERAS, Beas y comisión. Propuesta para el aprendizaje de la matemática. Primer grado. México, 1990. SEP. 246 pp.

GÓMEZ Palacio, Margarita. Nueva guía de evaluación para el aprendizaje de la matemática. Primer grado. 56 pp.

Recopilación Sistema de Numeración. Propuestas para el Aprendizaje de las Matemáticas. 123 pp.

UPN Antología Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México, 1990. 367 pp.

----- Antología La matemática en la escuela I. México, 1990. 370 pp.

----- Antología Construcción del conocimiento matemático en la escuela.

México, 1994. 151 pp.

SEP La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México, 1995.

303 pp.