



ESTRATEGIAS DIDACTICAS QUE FAVOREZCAN EL  
CONCEPTO DE NUMERO EN EL GRUPO INTEGRADO  
DE LA ESCUELA PRIMARIA.

PROPUESTA PEDAGOGICA PARA OBTENER EL  
TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

*Juan Ubaldo Buenrostro Villa*



DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

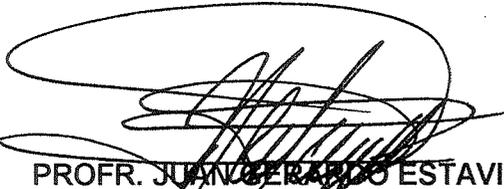
Chihuahua, Chih., a 14 de Junio de 1997.

C. PROFR.(A) JUAN UBALDO BUENROSTRO VILLA

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado "ESTRATEGIAS DIDACTICAS QUE FAVOREZCAN EL CONCEPTO DE NUMERO EN EL GRUPO INTEGRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA" opción Propuesta Pedagógica a solicitud del C. LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

  
PROFR. JUAN GERARDO ESTAVILLO NERI  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN  
DE LA UNIDAD 08A DE LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.

ESTA PROPUESTA FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCIÓN DEL (LA)

LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA

REVISADO Y APROBADO POR LA SIGUIENTE COMISIÓN Y JURADO DEL EXAMEN PROFESIONAL.

PRESIDENTE: LIC. EFREN VIRAMONTES ANAYA

SECRETARIO: LIC. JESUS MIRELES SARMIENTO

VOCAL: LIC. JULIETA SEPULVEDA ORTEGA

SUPLENTE: \_\_\_\_\_

CHIHUAHUA, CHIH., A 14 DE JUNIO DE 1997.

# INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPITULO I	
EL PROBLEMA.....	7
A. Presentación.....	7
B. Justificación.....	8
C. Objetivos.....	9
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO .....	11
A. Objeto de conocimiento.....	11
1.- La Matemática.....	11
2.- El número y su concepción.....	14
B. El proceso enseñanza-aprendizaje.....	19
1.- Teoría de conocimiento.....	19
2.- Inteligencia.....	22
3.- Aprendizaje.....	23
4.- Desarrollo.....	24
C. Pedagogía.....	27
1.- Pedagogía operatoria.....	27
2.- Didáctica crítica.....	29
3.- Cómo enseñar la matemática.....	31
4.- Evaluación.....	35
CAPITULO III	
MARCO CONTEXTUAL.....	39
A. Política educativa.....	39
1.- Modernización Educativa.....	40
2.- Artículo Tercero Constitucional.....	41
3.- Ley General de Educación.....	42
4.- Plan de Desarrollo Educativo 1995-2000.....	43
B.- Plan y Programas de Estudio.....	44
C.- Contexto Social.....	47
CAPITULO IV	
ESTRATEGIAS DIDACTICAS.....	51

A.- Presentación.....	51
B.- Estrategias.....	52
1.- Conjuntos equivalentes.....	53
2.- Dominó.....	54
3.- Lo que hizo un niño.....	55
4.- Palos chinos.....	56
5.- Juego del doctor.....	57
6.- Estaturas.....	57
7.- Juego de Dados.....	58
8.- Bolsas y caminos.....	59
9.- Números y caja.....	60
10.-Máquina transformadora.....	61
CONCLUSIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	64

## INTRODUCCION

Los maestros en servicio cuentan con una institución de prestigio comprobado, cuando su deseo es la superación profesional, obteniendo a través de ella, múltiples respuestas ante cuestionamientos que no tenían respuestas satisfactorias, mejorando sus prácticas profesionales al abordar los contenidos que forman parte de sus planes de estudio. Esta institución es la Universidad Pedagógica Nacional. Para ello cuenta con planes que se retoman a las necesidades del Magisterio y sus posibilidades para estudiar. Una modalidad de estudio es el semiescolarizado, donde se acude los sábados a recibir asesorías, así como a intercambiar experiencias docentes.

Entre los contenidos que aborda la UPN está el análisis de las distintas teorías que explican el aprendizaje, la política educativa en México, el desarrollo del niño, análisis de la práctica docente y muchos otros no menos importantes.

Como punto culminante los planes de estudio, proponen la elaboración de propuestas pedagógicas que resuelven problemas específicos de los grupos que se atienden basándose en las características de los sujetos, tomando en cuenta el contexto social.

En este trabajo se presenta una propuesta pedagógica para lograr que alumnos de primero integrado, logren construir el concepto de número como base del sistema decimal numérico, contiene cuatro capítulos: El primero es el problema, el segundo Marco Teórico, el tercero Marco Contextual y el cuarto Estrategias Didácticas.

El primer capítulo corresponde al problema. En él se hace una presentación del mismo, se explica por qué se aborda en la justificación. Contiene además los objetivos contemplados a lograr.

El segundo capítulo comprende el Marco Teórico. Abarca el proceso que sigue el pequeño en la construcción del concepto de número, trata la forma en que se debe trabajar dicho concepto desde la perspectiva psicogenética, explica cómo los sujetos aprenden a través de invariantes funcionales, los factores que intervienen en la construcción del conocimiento, además indica qué es la evaluación y cómo se propone realizarla.

El tercer capítulo es el Marco Contextual, que trata sobre la evolución de la política educativa reflejada en el Artículo Tercero y la Ley General de Educación, hasta el presente sexenio que culmina el año 2000. También analiza la manera en que se aborda actualmente el problema, en libros de texto y programas vigentes, explica el contexto social en que se da la práctica educativa, describe las características de la región de Camargo, de la colonia Abraham González y la Escuela Lic. Arturo Armendáriz.

El cuarto capítulo presenta las estrategias propuestas e ilustra la manera de abordar el problema con la finalidad de superarlo. En su elaboración se tomó en cuenta los intereses del niño, por ello en la mayoría de los casos se trata de juegos encaminados a dicho propósito.

Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo y la bibliografía consultada.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### A. Presentación

Los maestros viven en su trabajo cotidiano, los problemas a que se enfrentan sus alumnos cuando por diversas causas no pueden cumplir con los objetivos señalados en los programas.

Indudablemente todos, en mayor o menor medida, se esfuerzan por encontrar formas de superar las dificultades que presentan los alumnos, a pesar de los esfuerzos del maestro, de los mismos alumnos y padres de familia. Algunos alumnos fracasan, el sentimiento de frustración que esto genera se hace extensivo a todos, pero lamentablemente las consecuencias sólo las sufre el niño. Es señalado por compañeros y hostigado por sus padres cayendo en una baja autoestima que sólo podrá superar al hacerle arribar al conocimiento, rescatando así su valor como persona.

Ante esta situación el maestro necesita reorientar su práctica docente basado en el análisis crítico de la misma, elaborando estrategias, poniéndolas en práctica, reelaborándolas, investigando, etc.

Este es el compromiso que adquiere un maestro que realiza su trabajo con responsabilidad, enfrentando con sus herramientas los problemas que por el contexto social tan difícil en ocasiones tiene que enfrentar.

El no utilizar adecuadamente las estrategias para lograr el concepto de número, al manejarlo como una cuestión de memoria que sólo basta con recitar los números para decir que ya lo saben, es una concepción que se ha tratado de desechar, pero el proceso presentado en los maestros ha sido lento, ya que existen resistencias debido al arraigo de formas de enseñanza, que entre comillas han resultado, obteniendo paradigmas difíciles de romper, pero si dichos modelos son buenos, ¿por qué en ciclos posteriores se presentan problemas para la adquisición del valor posicional? sin lugar a dudas que el concepto de número y la adquisición de las bases del sistema decimal numérico resultan muy importantes como cimiento sólido del primer año. Derivado de esto, se plantea el siguiente problema que se intenta resolver con la presente Propuesta Pedagógica.

**¿Qué estrategias utilizar para que los alumnos del grupo integrado de primer año de primaria de la escuela Arturo Armendáriz Delgado, construyan el concepto de número y lo apliquen en la construcción del Sistema Decimal Numérico.?**

## **B. Justificación**

El problema del manejo del Sistema Decimal de Numeración se refleja en muchos alumnos de todos los grados de la educación básica. Existen dificultades para acomodar una suma o resta de dos dígitos al dictado, al leer o escribir números, tienen dificultad con el uso del cero, en los grados inferiores (1 y 2) es común no utilizar adecuadamente el valor posicional. Al dictado de 25 por ejemplo en ocasiones no saben cuál va primero o les da igual cualquier lugar.

El cimiento básico par lograr estos conocimientos de manera sólida, es la adquisición de la noción de número, ya que servirá de base en el manejo ulterior de todo el sistema decimal numérico y sus relaciones.

La matemática es más accesible al pequeño que la lengua escrita, porque la utilizan a diario cuando compran, pagan y reciben cambio. En los juegos realizan comparaciones, ordenan, clasifican, etc.. Esto hace al niño utilizar de manera incipiente los números en forma oral antes de ir a la escuela, y adquirir bases en la utilización del concepto de numerosidad.

Esta cuestión hace descuidar un poco la matemática fundamental, pilar de los años ulteriores. Se enseña además al vapor la numeración, suma, resta, etc., sin llegar a la comprensión plena.

En la escuela se pone más énfasis en el aprendizaje del nombre de los números, que sus propiedades. Se utiliza poco material didáctico que desfavorece el conocimiento lógico matemático, cuestión que merece una reconceptualización, por lo tanto: es necesario realizar una investigación que resuelva el problema mencionado.

### **C. Objetivos**

Al implementar las estrategias didácticas que surjan de esta propuesta, redundará en un mejor desempeño grupal para el manejo del sistema decimal numérico como fruto de una mejor conceptualización numérica, también servirá para superar errores que se hayan cometido por desconocimiento en el manejo del concepto de número.

Hacer llegar por lo menos a los maestros de la escuela los resultados obtenidos y las estrategias propuestas, así como la explicación del Marco Teórico que las sustentan, para tomar medidas preventivas en el manejo del sistema decimal numérico y sus derivados problemáticos tan comunes en la primaria.

Coadyuvar a cambiar la idea errónea que comúnmente se tiene de la matemática como una ciencia exclusiva para mentes sobresalientes, trabajando el nivel conceptual y respetando procesos de aprehensión, así como la utilización de temas interesantes. Los objetivos que se pretenden lograr en los alumnos con la aplicación de esta propuesta pedagógica son:

- Manejen el número de manera operatoria.
- Que el concepto de número sirva como instrumento al permitirle adquirir las bases del Sistema Decimal de Numeración y aplicarlo a su realidad inmediata.
- El adquirir el número, le permita resolver problemas que le presenta la vida cotidiana.
- Adquieran los signos convencionales y los utilicen para representar cantidades.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

Este capítulo abarca el proceso que sigue el pequeño en la construcción del concepto de número, explica la forma en que debe trabajarse este aspecto desde la perspectiva psicogenética, además expone cómo se da el conocimiento, contiene además una forma de evaluación derivada del constructivismo.

#### A. Objeto de conocimiento

##### 1. La Matemática

Existen algunos tipos de lenguajes, entre ellos, el oral, que supera a otros, cuando existe la necesidad de comunicación directa entre dos o más personas. Cuando el pequeño se inicia en la escritura, tan sólo es la impresión del lenguaje. Los lenguajes no orales utilizan signos ideográficos, gestos, etc.

Un lenguaje de este tipo es el matemático, nace con el surgimiento de la propiedad privada, al tener el hombre la necesidad de marcar sus propiedades, saber cuántas son, etc. Es un producto social que se ha desarrollado históricamente con el paso de diversas civilizaciones sobre la tierra.

Los signos son convenciones sociales que existen antes del nacimiento del niño y éste sólo tiene que reinventarlo de manera activa para adquirirlo.

Cabe destacar que el desarrollo comparativo entre los dos procesos (psicogenético y sociogenético) es muy similar ya que ambos siguen los mismos

pasos al adquirir el concepto de número y sus relaciones. Así propone Rosa Sellares la evolución del número:<sup>1</sup>

- \* Relaciones cuantitativas de los objetos, percibidas como cualidad de los objetos, numerosidad.
- \* Principio de correspondencia.
- \* Principio aditivo, multiplicativo, híbrido.
- \* Principio de base y manejo del cero.

El objetivo principal del lenguaje matemático, es la representación del mundo, así como también contribuir a mejorar la comunicación no oral, meta del lenguaje matemático, ya que permite trabajar con abstracciones en representación de los objetos sin tener que recurrir a la manipulación directa, cosa que sería difícil al manejar cantidades considerables. También se advierte del uso que se le pueda dar ya que aparte de dar claridad y comunicación, también puede obstruirla, al servir para disfrazar conocimientos vanos o poco significativos, así como también para encubrir la falta de éstos.

El lenguaje que debe utilizarse en las matemáticas es el más sencillo, el que permite comunicar de manera clara y concisa lo que se quiere expresar.

La tarea principal de la matemática es el conocimiento de la realidad a través de las relaciones lógicas que el hombre infiere de la observación y manipulación de los diferentes fenómenos, estableciendo leyes que la explican.

Se ha desarrollado a un ritmo lento, como producto del desarrollo histórico, movido por las necesidades más apremiantes que planteaban las diversas situaciones que tenía que enfrentar, tuvo la necesidad de un número y lo invento.

---

<sup>1</sup> : SELLARES, Rosa. La construcción de Sistemas de Numeración en la historia y en los niños. Antología. La matemática en la escuela I. p. 50

Con el nacimiento del número, comenzaron a especular con ellos, así nació la aritmética, al establecer relaciones entre conjuntos y numerales. Este aprendizaje junto con la geometría, hizo avanzar enormemente el conocimiento.

Así el hombre se despegaba de la realidad inmediata y trabaja con símbolos únicamente (abstracciones y sólo vuelve a ella para su reforzamiento y verificación). A tanto verificar, llega el momento que resulta innecesario y se establece la característica de irrefutabilidad, cuando Folgomorov afirma que: “La matemática ha ganado características que la distinguen de otras ciencias su abstracción, precisión, rigor lógico, además de su irrefutabilidad en sus conclusiones y el campo amplio de sus aplicaciones.”<sup>2</sup>

La aplicación de la matemáticas comprende prácticamente todos los campos del conocimiento, que resulta imposible prescindir de ellas, ya en la vida cotidiana, y no se diga en el conocimiento particular de cualquier ciencia que ostente este carácter.

Para llegar al concepto de número abstracto el hombre tuvo que ensayar maneras de resolver el problema de sus posesiones tal como la plantea Folmogorov, cuando explica el desarrollo del concepto de número.<sup>3</sup>

Primero: los antiguos pueblos podían juzgar el tamaño de una colección de objetos y decir si había muchos o pocos, lograban cuantificar.

Segundo: comenzaron a utilizar sus dedos para establecer una correspondencia entre ellos y los objetos, por lo que designó “mano” a cinco por ejemplo. Refiriéndose sólo a una clase de objetos.

---

<sup>2</sup>: FOLGOMOROV, Aleksandro. Visión general de la matemática. Antología. La matemática en la escuela I, p. 135.

<sup>3</sup>: *Ibidem*. p. 140.

Tercero: comenzó comparando muchas colecciones, se dio cuenta que existía una relación entre ellos, por lo que designó con un número abstracto todas las colecciones que tuvieran la misma cantidad de objetos.

El desarrollo sociogenético de la matemática puede dividirse en períodos, como fruto de las diversas formas de razonamiento lógico empleadas como metodología, también puede percibirse que una etapa complementa o sirve de base a su sucesora.<sup>4</sup> Estos períodos son:

- ◆ Aparición como ciencia teórica pura e independiente hasta el siglo -V a. c.
- ◆ Matemática elemental, de las magnitudes constantes, terminó en el siglo XVII con la aparición de la matemática superior.
- ◆ Matemática superior, cálculo integral y geometría analítica.
- ◆ Aparición del Algebra como ciencia para resolver ecuaciones y Trigonometría.
- ◆ Renacimiento, los Europeos toman contacto con la matemática griega.
- ◆ Matemáticas de magnitudes variables.

A grandes rasgos, este fue el desarrollo de la matemática en la historia según Folmogorov.

Este proceso que propone Rosa Sellares y Folmogorov ha sido verificado en la práctica docente, ya que los pequeños presentan estos períodos en su desarrollo psicogenético.

## **2. El número y su concepción**

El número tiene dos aspectos, uno cardinal y otro ordinal.

Aspecto cardinal.

---

<sup>4</sup> : Ibídem. p. 141.

Número: no es un conjunto específico de determinados objetos sino que es la clase de todos los conjuntos que tienen como propiedad tener la misma cantidad de elementos, sin tomar en cuenta el aspecto cualitativo, ya que se puede reunir en esa clase a todos los conjuntos que tengan la misma propiedad numérica, independientemente de las características propias cualitativas a cada uno de los conjuntos. Pueden ser árboles, vehículos, personas, animales, etc.. La cardinalidad del número surge de la clasificación.

El aspecto ordinal; los números naturales están ordenados de tal manera que hay un primer número natural, y todo número natural tiene un sucesor. En cualquier par de números siempre es posible decir cuál “está antes que cuál”. El orden de los números no es arbitrario, si a un número cualquiera le sumamos “uno”, obtiene el número que le sigue en la serie:  $1+1=2$ ;  $2+1=3$ , etc.

De allí surge el aspecto ordinal del número, de la seriación.

Se puede afirmar que el número se construye a partir de la combinación de las operaciones de clasificación y de seriación; otro aspecto básico que interviene en la construcción del concepto de número es la correspondencia.

Cuando se dicen los números, ¿qué se hace? se pone en correspondencia una palabra con un número, al número uno le corresponde la palabra uno, al número dos la palabra dos, y así sucesivamente.

El proceso de construcción de la operación de correspondencia y su relación con la conservación de la cantidad es importante también en la construcción del concepto de número.

Se proponen los siguientes niveles basados en los trabajos de Margarita Gómez Palacio.<sup>5</sup> Estadios para la conservación de cantidad:

En el primer estadio: negará la igualdad el niño, dirá que en una fila hay más y en la otra menos elementos, el niño no cree que la cantidad permanece inalterada aún cuando ha visto que no se han quitado ni agregado elementos.

Segundo estadio: afirmará la igualdad en algunas transformaciones pero la negará en otras. Sólo estará seguro de la igualdad de las colecciones si los elementos de una están enfrentados a los de la otra.

Tercer estadio: afirmará con gran certeza la conservación de la cantidad en cada una de las transformaciones.

La adquisición del concepto de invariancia numérica se construye entre los seis y ocho años aproximadamente. Esta precede a la comprensión de que el peso y el volumen también se conservan mientras que no se quite ni agregue nada.

Las nociones que suponen la conservación se adquieren de manera paulatina y las respuestas pueden ser diferentes según el tipo de material y de las transformaciones sobre las que se esté indagando.

Otra operación mental que tiene que construir el pequeño es la clasificación, que es un instrumento intelectual que permite al individuo organizar mentalmente al mundo que le rodea.<sup>6</sup> Para clasificar es necesario abstraer de los objetos determinados atributos esenciales que los definen (estableciendo semejanzas y diferencias).

---

<sup>5</sup>: GÓMEZ, Palacio, Margarita. Propuesta para la adquisición de la matemática. p. 92.

<sup>6</sup>: *Ibidem*. p. 94

Es un sistema de organización del propio pensamiento, porque le da una coherencia de acuerdo con leyes lógicas. Permite operar de manera más compleja con los datos externos y descubrir nuevos datos al establecer relaciones entre ellas.

Al clasificar, se juntan elementos por semejanzas pero además se separan de otros teniendo en cuenta las diferencias.

Otra propiedad de la clasificación es la extensión, que está fundamentada en las relaciones de pertenencia y de inclusión.

La inclusión es la relación que existe entre una subclase y la clase de la que forma parte. Siempre una subclase tiene menos elementos que la clase a la que forma parte.

El proceso que sigue el niño para la clasificación lógica es el siguiente:

Colecciones figurales:

- Cuando se le pide que “ponga junto lo que se parece” escoge un elemento, luego otro que tenga un parecido con el primero y a continuación otro que se parezca al segundo. Sigue así sin un plan preestablecido ni intenciones de clasificar todos los elementos, estableciendo semejanzas entre el último y el inmediatamente posterior. No tiene en cuenta diferencias y por lo tanto no separa los elementos.

Las colecciones figurales pueden ser alineadas, horizontales, verticales o ambas, son vistas por el niño como un objeto total.

Colecciones no figurales:

- Comienza a formar pequeñas colecciones separadas buscando un máximo de semejanza entre los elementos que las componen.

Deja muchos elementos sin clasificar.

- Construye colecciones mayores usando varios criterios distintos (hace un montón atendiendo la forma, otro el color, etc.).

- Es capaz de elegir un sólo criterio clasificatorio y no dejará elementos sin incluir en las colecciones formadas. Aún tiene dificultad para dividir los conjuntos en subconjuntos.

- Es capaz de elegir un sólo criterio en base al cual va a formar todas las colecciones que luego podrá reunir en colecciones más abarcativas. Hará grandes colecciones que luego subdivide, sin embargo aún no ha logrado el concepto de inclusión.

No puede considerar el todo cuando éste se encuentra subdividido. Sigue comparando las subcolecciones sin considerar la clase total.

#### Clasificación Operatoria:

Serán capaces de formar conjuntos que reúnan las propiedades de comprensión y extensión, podrán además establecer las relaciones de inclusión de clase entre los conjuntos formados. Utiliza un criterio único de clasificación reuniendo todos los elementos que se parecen en lo mismo (color, tamaño, etc.).

Considera el todo, cuando las partes aparecen disociadas mientras que la seriación se concibe como la posibilidad de construir una serie cuyos elementos

se ordenan en una relación ascendente - descendente de acuerdo a sus diferencias ya sea de tamaño, textura, longitud, etc.<sup>7</sup>

Primer estadio de seriación:

El niño establece parejas de elementos, no compara cada uno con los restantes, sino que realiza una relación entre dos conjuntos, elementos grandes y pequeños. No toma en cuenta la base y no incluye los componentes.

Segundo estadio:

Utiliza el método del ensayo y error, colocando un nuevo elemento junto a los anteriores hasta establecer el lugar que le corresponde en la serie. Puede llegar a construir correctamente series de hasta diez elementos.

Sin embargo, no puede ordenar los elementos correctamente detrás de una pantalla porque aún no es capaz de anticipar el proceso que se requiere para ello. lo cual implica ausencia de la transitividad y reversibilidad.

Tercer estadio:

Descubre la propiedad transitiva y logra establecer la reversibilidad de la operación, tal como procede el adulto para construir la serie.

Es capaz de dar todos los elementos en orden correcto aún cuando no los está viendo.

## **B. El proceso enseñanza-aprendizaje**

### **1. Teoría de conocimiento**

---

<sup>7</sup>: *Ibidem.* p. 104.

A lo largo de la historia humana, el hombre se ha hecho la pregunta de cómo el ser humano aprende, cuál es el mecanismo que emplea el sujeto y cómo influye en él las situaciones externas. Las respuestas han variado según el momento histórico y el desarrollo coyuntural de las ciencias.

Así pues, la primera respuesta argumenta que los estímulos externos hacían dar al sujeto una respuesta esperada, explicación mediada por el estímulo y la respuesta. Poco después surgieron los cognoscitivistas que afirmaban que el sujeto era el único responsable ya que utilizaba una estructura propia, independientemente de los estímulos externos. Tiempo después llega la respuesta contemporánea de los constructivistas que dicen que tanto el sujeto como el objeto son responsables de los conocimientos ya que el sujeto modifica al objeto y éste al sujeto estableciendo una relación dialéctica. Explican que el sujeto modifica al objeto, ya que las características extraídas de él, cambia sus estructuras y por lo tanto la forma como percibe el objeto.

Las ideas presentadas a continuación son una explicación constructivista, de cómo el niño aprende y qué lo mueve a realizar actividades con tal fin. Por lo que se enuncia ulteriormente tiene como base el excelente trabajo realizado por el equipo de investigación de Educación Especial presidido por Margarita Gómez Palacio.<sup>8</sup> El niño desde pequeño intenta dar un sentido al mundo, estableciendo hipótesis con los elementos con que cuenta, e irá deshechándolas cuando dejen de ser funcionales para él. Esto lo logra a través del contacto social.

En la consecución de cualquier conocimiento intervienen diversos factores tales como: la maduración, que son algunas condiciones fisiológicas. Este factor

---

<sup>8</sup> : GÓMEZ. Palacio, Margarita. Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita.

es importante pero no exclusivo del desarrollo. Para asimilar y reestructurar información, es necesario una maduración del sistema nervioso, pero no es por sí misma suficiente.

Si la educación “nueva” se basa en la reflexión y el análisis, es necesario una maduración neuronal para realizarlo. En el concepto de número éstas premisas son indispensables ya que para desarrollarlo se necesita establecer relaciones entre objetos, comparación, abstracción, etc.

Otro factor es la experiencia que viene a ser lo que el niño adquiere al interactuar con el ambiente. Al explorar y manipular objetos, obtiene dos tipos de conocimientos, el físico y el lógico matemático, los conceptos más chico, más grande. Las relaciones entre objetos permiten el acceso al concepto de número en forma natural.

Un tercer factor no menos importante es la transmisión social. Consiste en la interacción del niño, el adulto y otros niños, por lo cual adopta su cultura que comprende desde el lenguaje, información de padres, hermanos, amigos, medios de comunicación, maestros, etc.

Las respuestas que los niños pueden dar varían de acuerdo a lo que el contexto pone a su disposición. El niño piensa que su respuesta es acertada en tanto no exista otra que lo ponga a reflexionar sobre el respaldo de su afirmación, por lo que es necesario un ambiente donde se permita la interacción. En el concepto de número es importante conocer el nivel de desarrollo para partir de él, los cuestionamientos y la confrontación de respuestas de niveles próximos, para ponerlos a dudar de sus afirmaciones.

Cuando los factores difieren en los niños de las mismas edades suelen encontrarse niveles de desarrollo distintos. Lo que no cambia son las invariantes funcionales que explican cómo el sujeto asimila y acomoda información y que en todas las persona funcionan de la misma manera. Una de ellas es la asimilación, que es toda información que posee el individuo y con base en ésta responde al medio, mientras que la acomodación es la información útil que le provoca un estado de equilibrio momentáneo.

Cuando dicha información no satisface al individuo, éste tiende a modificar los esquemas que la almacenan, a su vez varios esquemas forman una estructura.

Cada vez que el niño enfrenta un nuevo problema se ve obligado a buscar soluciones y para ello debe reestructurar internamente su campo cognitivo. Busca entre lo que ya sabe que puede servirle, para tratar de encontrar nuevos procedimientos cuando los conocidos no le son útiles.

## 2. Inteligencia

Los organismos vivos tienden a adaptarse transformando su propio cuerpo a las circunstancias que lo rodean. Piaget dice que esto es inteligencia y la define como sinónimo de adaptación, para su acepción escolar, él mismo señala que <sup>9</sup>“Es lo que el niño piensa y aprende, aquello que no se le ha enseñado pero que debe descubrir por sí sólo, y esto es esencialmente lo que toma tiempo”. La educación debe servir para el desarrollo intelectual al plantear situaciones problemáticas y buscar respuestas planteando hipótesis que irá desechando o verificando, ya que el aprendizaje no es algo que se da, sino se construye.

---

<sup>9</sup> : PIAGET, Jean. El tiempo y el desarrollo intelectual del niño. Antología. Desarrollo y Aprendizaje del niño. p. 92.

Se pueden distinguir dos aspectos en el desarrollo intelectual, uno es el aspecto psicosocial. Todo lo que el niño recibe desde afuera por transmisión familiar, escolar o educativa y el otro es el desarrollo espontáneo, que construye la condición previa evidente y necesaria del desarrollo escolar. ¿Pero se puede acelerar la evolución del desarrollo intelectual?

Se podría llegar a un resultado en tanto se practicara, pero este aprendizaje no llegaría a la generalización ya que esto sólo se logra con la maduración que le permite operar al sujeto en un nivel o estadio.

Entonces ¿qué es educar?. Es un proceso siempre orientado hacia ciertos fines ideales, un desarrollo dispuesto entre una realidad y circunstancias dadas, ciertos objetivos y propósitos. Gracias a la educación la vida humana ha experimentado al correr del tiempo, continuos cambios y transformaciones.

La aceptación de una educación nueva basada en la actividad, la libertad, la espontaneidad y la actividad docente, ha cambiado el esquema tradicionalista en el que el maestro exponía y el alumno pasivamente aprendía.

Educar es pues contribuir al desarrollo del alumno, partiendo del nivel conceptual, favoreciendo el interés, manejando temas interesantes, tomando en cuenta la realidad y por último utilizando su lenguaje.

### **3. Aprendizaje**

De lo antes mencionado se deriva una concepción de aprendizaje: “como un proceso continuo por medio del cual el sujeto construye su propio conocimiento e intenta dar un sentido al mundo, un significado a los hechos que

sucedan.”<sup>10</sup> En el campo matemático esta acepción conlleva aceptar que el sujeto construye su conocimiento cuando en sus juegos comienza a establecer relaciones entre los objetos, a reflexionar ante los hechos que observa. Busca soluciones a problemas de su vida diaria, se pregunta si a su hermano le han dado más refresco ya que tienen vasos de distinta forma, etc. Este tipo de situaciones le permiten al pequeño adquirir conceptos lógico matemáticos como semejanzas y diferencias, clasificaciones y ordenamientos.

El aprendizaje propicia el desarrollo, estableciendo una relación dialéctica.

#### 4. Desarrollo

El desarrollo o evolución pueril ha sido tema de estudio de las diversas corrientes psicológicas. Para los psicoanalistas el desarrollo se puede medir por escalas cuantitativas, mientras que la Psicología Genética establece periodos o estadios que buscan profundizar el conocimiento del modo organizativo del niño y las nuevas formas que toman sus diversos comportamientos durante la evolución. El estadio no tiene una base cronológica, sino que se basa en una sucesión funcional.

Todo estadio es integrador, las estructuras elaboradas a una edad determinada se convierten en parte integrante de los años siguientes, comprende un nivel de preparación y de terminación.

El desarrollo “es el resultado de un proceso de construcciones mentales que producen diferentes niveles o estadios. En cada uno de ellos se recogen las características anteriores y se reconstruyen a un nivel superior.”<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> : GÓMEZ, Palacio, Margarita. Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita. p. 24.

<sup>11</sup> : GRAU, Xesca. Aprender siguiendo a Piaget. Antología. Teorías del Aprendizaje. p. 444.

Piaget distingue cuatro grandes períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas: Sensorio-motriz, preoperatorio, operaciones concretas y operaciones formales.

El niño de entre 6, 7, 8 y 9 años, población que conforma un grupo integrado, se encuentra en el período de las operaciones concretas.

El pensamiento reversible, adquisición básica de las operaciones concretas aún no está en todos los alumnos, que siguen sin lograr la inclusión en las clasificaciones.

Piaget propone las siguientes características en estos períodos:<sup>12</sup>

Sensorio-motriz. Primer período que llega hasta los 24 meses etapa anterior al lenguaje y el pensamiento propiamente dicho, sensaciones, percepciones y movimientos propios del niño se organizan en los esquemas de acción. A los 5 ó 6 meses el niño incorpora los nuevos objetos percibidos a unos esquemas de acción ya formados (acomodación) en función de la asimilación. Se produce un doble juego de asimilación y acomodación por el que el niño se adapta a su medio. El pequeño trata de comprender si el objeto que se ha topado es para chupar, para palpar, para golpear. Todo lo sentido y percibido se asimilará a la actividad infantil. Gracias a posteriores coordinaciones se fundamentarán las principales categorías de todo conocimiento: categoría de objeto espacio, tiempo y causalidad, lo que permitirá objetivar el mundo exterior con respecto al propio cuerpo.

Preoperatorio. Llega aproximadamente hasta los seis años.

---

<sup>12</sup>: AJURIAGUERA, J. Estadios del desarrollo según J. Piaget. Antología. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, p. 107.

La función simbólica tiene gran desarrollo, se realiza por medio de actividades lúdicas en la que el niño toma conciencia del mundo, aunque deformado. El pensamiento sigue una sola dirección, presta atención a lo que ve y oye a medida que se efectúa la acción, o se suceden las percepciones, sin poder dar marcha atrás. Es el pensamiento irreversible.

Incapacidad de situarse en la perspectiva de los demás.

Operaciones concretas. Señala un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del pensamiento. El niño ya sabe descentrar, lo que repercute en el plano cognitivo o moral.

Es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y de sacar las conclusiones.

Las operaciones del pensamiento son concretas en el sentido de que sólo alcanza a la realidad susceptible de ser manipulada.

Operaciones formales la adolescencia. Piaget atribuye la máxima importancia, al desarrollo de los procesos cognitivos y las nuevas relaciones sociales que estos hacen posibles. Aparición del pensamiento formal por el que se hace posible una coordinación de operaciones que no existían, capacidad de prescindir del contenido concreto para situar lo actual en su más amplio esquema de posibilidades. Utilizan los datos experimentales para formular hipótesis, tiene en cuenta lo posible y ya no sólo la realidad concreta. Puede manejar proposiciones, las confrontan mediante un sistema plenamente reversible de operaciones, lo que permite pasar a deducir verdades de carácter cada vez más general. Existe una movilidad del lenguaje como efecto de la operatividad del pensamiento como causa. El niño deja de sentirse plenamente

subordinado al adulto en la preadolescencia, comienza a considerarse como un igual. Constituye unos sistemas tendientes hacia una verdad más genérica.

Suele ser utópico e ingenuo, al ser incapaz de tener en cuenta todas las contradicciones de la vida humana. Grandes conflictos y perturbaciones afectivas como razón a su plan de vida personal, su programa de vida y de reforma.

## **C. Pedagogía Operatoria**

### **1. Pedagogía Operatoria**

Los niveles evolutivos son tratados de aprovechar en la Pedagogía Operatoria. Es la más congruente a la forma en que el niño construye el conocimiento. Entendiendo operar como la forma de relacionar la información y la realidad circundante para lograr una congruencia entre las esferas de la persona.

El conocimiento se construye. Entonces el proceso es activo; es decir, el pequeño construye su sistema de pensamiento en forma constante. Debe existir libertad para actuar, para experimentar, para tener una relación con el conocimiento. La persona aprende algún conocimiento particular cuando se relaciona con ella, cuando existe una necesidad intrínseca si tiene un contacto directo con el objeto, es decir, el pequeño aprende a andar en bicicleta cuando tiene un contacto directo y un interés personal en hacerlo. Si el pequeño no tiene bicicleta no podrá aprender a manejarla por más que alguien le hable de cómo se debe usar.

El niño aprende operando, es decir experimentando con la realidad, con el objeto de conocimiento. El niño es conductor y constructor de su razonamiento, asimila lo asimilable es decir lo adecuado a sus esquemas, lo apropiado a su desarrollo. Si el pequeño aprende de su realidad, por qué los maestros lo negamos o ignoramos.

El niño aprende gracias a su entorno social, al contacto con sus iguales, ya que el pensamiento es común a los sujetos de un mismo nivel mental. El proceso es social. Los educadores deben tomar en cuenta para favorecer el desarrollo cognitivo permitiendo al niño la experimentación, la confrontación, la comparación de conclusiones o hallazgos, hasta la llegada a la explicación que satisfaga su curiosidad.

Se debe favorecer un ambiente propicio para la confrontación de hipótesis ya que esto es lo que verdaderamente hace avanzar el pensamiento, ya que al no estar seguro de la respuesta dada, le obligará a razonar y fundamentar, y si la explicación no lo deja satisfecho, el niño buscará una que le de un equilibrio momentáneo, desechando lo que tenía antes de la contrasugestión.

El niño tiene intereses y necesidades propias. Con base en éstas se deben organizar los objetivos que se persiguen en la escuela ya que respondiendo a estas características el objeto de conocimiento será más asimilable a los esquemas del sujeto.

La Pedagogía Operatoria, según Xesca Grau “propone una libertad donde cada persona tenga voz y voto, donde se elijan los temas, las normas sociales, la organización del trabajo. Esta participación debe ser constante, consciente,

fundamentada, respetando la libertad ajena y aceptando decisiones colectivas.”<sup>13</sup>

Los objetos fundamentales de esta teoría son:

- Hacer que todos los aprendizajes se basen en las necesidades y en los intereses del niño.
- Tomar en consideración en cualquier aprendizaje la génesis de la adquisición de conocimientos.
- Ha de ser el niño quien elabore la construcción de cada proceso de aprendizaje, los errores son pasos necesarios en toda construcción intelectual.
- Convenir las relaciones sociales y afectivas en tema básico de aprendizaje.
- Evitar la separación entre el mundo escolar y extraescolar.

## 2. La didáctica crítica

Es todavía una propuesta en construcción, que se va configurando sobre la marcha, una tendencia educativa que no tiene un grado de caracterización como es el caso de la didáctica tradicional y la tecnología educativa.

“Esta planea analizar críticamente la práctica educativa, la dinámica de la institución, los roles de sus miembros y el significado ideológico que le subyace en todo ello.”<sup>14</sup>

Resulta impostergable que la nueva opción didáctica rompa definitivamente con el atavismo de los modelos anteriores, donde el docente no se perciba más como un técnico responsable únicamente de la eficaz aplicación de procedimientos encaminados a procurar un mayor rendimiento académico.

El concepto de aprendizaje para encuadrar el trabajo dentro de esta didáctica, es un proceso dialéctico. Al aprender un sujeto, el movimiento no es

<sup>13</sup> : GRAU, Xesca. Un aprendizaje operatorio. Antología. Teorías del Aprendizaje. p. 438.

<sup>14</sup> : MORAN, O. Porfirio. Propuesta de elaboración de programas de estudio. Antología. Planificación de las Actividades Docentes. p. 261.

lineal sino que implica crisis, paralizaciones, retrocesos, resistencias al cambio, etc.

El sujeto es un ser humano en el que lo vivido, su presente, pasado y futuro está en juego en la situación, participa íntegramente en toda situación en la cual interviene.

En esta corriente, la responsabilidad del profesor y el alumno es extraordinariamente mayor, pues le exige investigación constante, momentos de análisis y síntesis, de reflexión y de discusión, conocimiento del plan y programas de estudio y un mayor conocimiento de la práctica profesional.

Los contenidos no deben ser vistos como algo terminado y comprobado. Hay que aceptar que toda información está sujeta a cambios, al enriquecimiento continuo. La realidad y el conocimiento cambian constantemente, por eso es necesario actualizarse permanentemente.

Es necesario tratar históricamente los contenidos de un programa, ver cómo una idea, una teoría, un concepto tuvieron su origen, un proceso de cambio, su desaparición y su transformación en algo nuevo. La planeación dentro de la Didáctica Crítica, es una herramienta básica de carácter flexivo y dinámico, propuestas de aprendizaje mínima que el estudiante debe alcanzar en un determinado tiempo, pero no se deben considerar exhaustivas o proposiciones acabadas. En ella se debe tomar en cuenta el nivel de los alumnos, intereses, entorno social, es decir su realidad inmediata, el lenguaje como producto social. Definitivamente se rechaza la idea del maestro como técnico que maneja lo hecho por otros, convirtiéndolo en robot programado para enseñar.

Cuando metodológicamente se habla del aprendizaje de las matemáticas, muchas veces el punto de partida está en el dominio de las técnicas (saber las operaciones, repetir sus propiedades, memorizar fórmulas, etc.). Cuando el alumno llega a dominar estos conocimientos se considera que ha llegado la hora de aplicarlos a diversas situaciones problemáticas.

Se considera que el planteamiento debe ser inverso, pues la necesidad de resolver un problema tiene que conducir a buscar las formas de hacerlo. Los caminos pueden ser muchos, y en su búsqueda, el niño puede equivocarse sin que esto quiera decir que ha fracasado, sino que se le debe dar la oportunidad de utilizar diferentes maneras hasta llegar a una convención.

Las matemáticas llegarán a adquirir su verdadero sentido y auténtico valor cuando:<sup>15</sup>

- Conozcamos las características psicológicas del niño y el proceso que lo conduce a la formación de estructuras lógicas.
- Se respete dicho proceso.
- Se le presenten problemas reales adecuados a su nivel conceptual.
- Estimule la búsqueda de soluciones e intercambien opiniones sobre las formas de resolución.
- El niño no sienta temor a equivocarse, sea capaz de opinar y plantear sus dudas o reflexiones.

### **3. Cómo enseñar la matemática**

La enseñanza de cualquier materia, es una cuestión que necesita de preparación y dedicación, más aún cuando se trata de las matemáticas, talón de Aquiles de muchos maestros y alumnos.

---

<sup>15</sup> : GÓMEZ, Palacio, Margarita. Propuesta para la adquisición de las matemáticas en grupos integrados. p.36

Se tiene la falsa creencia que es sólo para mejor dotados intelectualmente, y es que la verdad es más accesible a los grupos sociales favorecidos, caso contrario el grupo de los marginados.

La matemática por ser especulativa con hechos y números, dejando atrás la realidad, resulta incomprensible a las mayorías, más cuando por medio de ella, se predicen fenómenos en otras ciencias.

En su enseñanza resulta toral tener presente la recomendación que hace Luis Not: "ir de lo intuitivo a lo formal." Es imperativo partir de lo concreto a la utilización de fórmulas, caso contrario a lo que sucede en muchas escuelas. Resulta necesario e imprescindible pues, en la enseñanza de la matemática, partir de hechos para que poco a poco se vaya sustituyendo por fórmulas, pero siempre y cuando el alumno haya experimentado y observado el proceso que se sigue en la consecución de una manera más cómoda, ahorrando tiempo y esfuerzo. Quizá, el maestro por estar atiborrado de trabajo y objetivos por cumplir, se saltea el proceso, el origen y entra de lleno al trabajo con las fórmulas.

La matemática es una representación de la realidad, pero no hay que olvidar de donde surge, el proceso que sigue en su enseñanza en la escuela.

En la enseñanza del número hay que tener en mente también que surge una necesidad, de la comparación de conjuntos de su seriación y del conocimiento lógico matemático que se desprende de la manipulación de los mismos, que el signo es una sustitución de objetos que nace a partir de él.

Además tener presente el origen sociogenético (filogenético) en él se explica que el hombre tardó muchos años para llegar a su manejo.

En la sociedad se cree que el pequeño sabe los números porque los recita, pero el conocimiento del número implica el manejo de la inclusión, del antecesor, del sucesor, de la independencia espacial, etc. Esto es la concepción real del número.

Resulta imperativo para su enseñanza entonces, el contacto con múltiples y variados objetos para extraer el conocimiento lógico matemático, así como el físico, del acomodamiento espacial de los mismos, el intercambio de opiniones entre iguales con el fin de controlar hipótesis para posteriormente comenzar a trabajar con el signo numérico, extraído del contexto social para compararlo con sus producciones ya que el número está constituido antes que él, y forma parte de su entorno.

Por eso sólo necesita reelaborarlo. Constance Kamii señala como importante en la enseñanza del número lo siguiente:<sup>16</sup>

- Animar al niño a estar atento y establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos, acontecimientos y acciones.
- Cuantificación de objetos lógicamente y comparar conjuntos, construcción de conjuntos.
- Interacción social con compañeros y maestros.
- Intercambio de ideas.
- Estimular un ambiente de autonomía y pensamiento.

Por lo que menciona Kamii como importante en la concepción de número, es necesario sacar provecho de cuanta situación (escolar o extraescolar) se le presente al niño.

Tal es el caso en el salón, al momento de repartir algún material. Es común que los alumnos lleven a la escuela algunos juguetes, establecer

---

<sup>16</sup>: KAMII, Constance. Principios de enseñanza. Antología. La Matemática en la Escuela II. p. 135.

relaciones entre los mismos, quién tiene más, menos, cómo le harían para tener iguales, etc.

El maestro debe utilizar toda ocasión oportunamente en su momento. Buscar la manera de hacer sentir al niño la necesidad de utilizar los números convencionales para evitar esfuerzo, cuando se compara conjuntos para saber quién tiene más.

Es común que confronten uno a uno o busquen estrategias acordes a su nivel de desarrollo, entonces establecer la manera práctica de solución al problema. Contar y poner un número par no tener la necesidad de contar de nuevo.

Un aspecto importantísimo es el tener presente el nivel conceptual y de desarrollo alcanzado por los alumnos así como buscar las estrategias pedagógicas idóneas. Esto lo propone Brun Jean <sup>17</sup> cuando enuncia que es necesario un acercamiento entre la Psicología y la Pedagogía en la cual la primera aporta el proceso y las características del sujeto, además las formas que pone en juego en ese proceso de adquisición.

La segunda estudiará las condiciones en que se da ese conocimiento y las técnicas más apropiadas para aprender las matemáticas.

Antes que el alumno ingrese a la escuela, sabe que hay que comportarse de una manera valorada por la escuela.

Está consciente que acudirá a aprender, que le van a enseñar algo.

---

<sup>17</sup> : BRUN, Jean. Pedagogía de las Matemáticas y Psicología: Análisis de algunas relaciones. Antología. La Matemática en la Escuela II. p. 135.

Cada maestro tiene su estilo de enseñanza. Esto debido quizá a su experiencia en años anteriores, a su formación y actualización, a su historicidad y cotidianeidad.

El cree reconocer la manera en que los alumnos aprenden.

Esto lo explica Guy Brousseau <sup>18</sup> por medio de Contratos Didácticos en los que analiza la práctica docente.

Sostiene que para favorecer el aprendizaje es necesario romper con el contrato adquirido en forma defectuosa ya que los alumnos no saben lo que van a recibir y por lo tanto no pueden opinar sobre el resultado obtenido.

Al romper el contrato el alumno recobra la autonomía y decide que lecciones tomar, en función a su criterio personal, de su interés y necesidad.

Esto es algo que se debe tomar en cuenta si el maestro busca enseñar verdaderamente un conocimiento sólido, perdurable y generalizable.

Cuando se habla de la forma de enseñar el número elemental es necesario diseñar la forma de evaluar el aprendizaje que se pretende.

Así como la enseñanza ha sufrido cambios, también la evaluación ha tenido su proceso de evolución. Angel Díaz Barriga lo desarrolla de manera amplia. En el trabajo, se trata de rescatar las ideas que el ha desarrollado. <sup>19</sup>

#### **4. Evaluación**

---

<sup>18</sup> : BROUSSEAU, Guy. Efectos y Paradoja del Contrato Didáctico. Antología. La Matemática en la Escuela II. U.P.N. p. 183.

<sup>19</sup> : DÍAZ, Barriga, A. Evaluación en la práctica docente. Antología. Evaluación de la Práctica Docente. p. 243.

El surgimiento del término evaluación se encuentra vinculado al proceso de industrialización de los Estados Unidos, al manejo científico del trabajo. Tal noción responde a las exigencias de eficacia del capital. El desarrollo de los test de inteligencia data de últimos años del siglo XIX y principios del XX.

Comienza a usarse para seleccionar a los componentes de las fuerzas armadas estadounidenses, posteriormente Thorndike y Binet a partir de la fisiología experimental realizan los primeros test escolares.

Actualmente existen algunos enfoques de evaluación con las que el maestro se identificará y pondrá en práctica, tales son:

El enfoque idealista, con base en una norma, por criterio y ampliada.

En la evaluación con enfoque, se agrupan las prácticas que consideran al maestro como el sujeto activo en el proceso de la evaluación en donde es él, el único que sabe y está capacitado para evaluar, basado en juicios, en un ideal de hombre establecido por la sociedad a la cual pertenece.

Implica que la evaluación es emitir juicios de valor lo que la convierte en una acción muchas veces subjetiva.

Es común que el maestro trabaje en medios socio-económicos distintos al que pertenece él. Por lo que el ideal de hombre responde a los sujetos de su misma condición.

La base es la comparación de cuánto se acerca el alumno a su ideal. Los progresos se miden con una confrontación entre el ideal y el sujeto evaluado.

Mientras que la evaluación con referencia a una norma, implica un concepto de educación que enmarca la selección de los mejores individuos de un grupo determinado como función principal. Este tipo de evaluación se basa en que debe existir una situación igual para todos los estudiantes para determinar el grado de aprovechamiento.

Las diferencias en destrezas o habilidades se pondrán de manifiesto al momento de la evaluación. Ello permitirá seleccionar a los que posean mayores habilidades y destrezas.

En tanto la evaluación con referencia a criterio parte del supuesto principal de que los estudiantes pueden necesitar tipos y calidades de instrucción diferentes para alcanzar una destreza o dominio. Esto quiere decir que al mismo objetivo pueden llegar desde diferentes tipos de instrucción.

Este tipo de evaluación nace en la segunda guerra mundial cuando los militares recurren a psicólogos en busca de ayuda para adiestramiento de personal. Establece los principios de la educación permanente y la educación individualizada, señala que si se pone a todos los estudiantes con las mismas habilidades y destrezas en la consecución de un objetivo, se da la misma instrucción y el tiempo disponible, el resultado obtenido será similar en todos.

Por último la evaluación ampliada toma en cuenta todos los factores que convergen en un salón de clase, partiendo de la noción de disciplinaria múltiple en la cual todos cooperan para lograr una evaluación objetiva. Evaluar se concibe como una situación inherente a toda práctica educativa, que permita al maestro detectar en cada momento, los niveles evolutivos del proceso de

aprendizaje y conocer las diferentes conceptualizaciones que tienen los niños acerca de ésta.

Entonces la evaluación puede concebirse como un proceso eminentemente didáctico y como actividad que debe coadyuvar a vigilar y mejorar la calidad de toda práctica educativa.

Una evaluación que tome en cuenta las circunstancias en que se da el proceso de aprendizaje, así como el contexto social, los factores que intervienen en el aprendizaje, el estado emocional del sujeto, etc.

Con esta concepción de evaluación es la que se identifica la fundamentación de este trabajo.

En el capítulo IV de estrategias, se explica cómo se realiza la evaluación.

## CAPÍTULO III

### MARCO CONTEXTUAL

En este capítulo, se menciona aquello que rodea la problemática de la propuesta, abordando el desarrollo de la Política Educativa en México, así como el marco legal que la rige, contenido en el Artículo Tercero Constitucional y la Ley General de Educación.

Además describe la modernización educativa, el programa escolar relativo a la matemática y el libro de texto de primer año.

Contiene también la descripción del contexto social y escolar. El primero aborda características de la comunidad, el segundo lo relativo a la escuela y el grupo.

#### A. Política educativa

La política educativa es reflejo de la posición ideológica de un régimen o de una etapa determinada de la vida nacional.

Desde hace muchos años los hombres han intentado transmitir sus conocimientos a los jóvenes. Una parte de las habilidades que cada individuo posee han sido adquiridas gracias a la acción educativa. Estas le provocan cambios sociales y culturales que le permiten integrarse a la vida comunitaria.

La política educativa se encarga de formar a los individuos de acuerdo a los requerimientos de la nación. En nuestro país han existido diferentes enfoques educativos acordes a los distintos momentos históricos. Podemos distinguir entre

otras a la escuela prehispánica, la escolástica, dogmática de la época colonial, la laica gratuita y obligatoria de la reforma.

La escuela Socialista de 1934, la Nacional y Democrática configurada a partir de 1946.

La educación contemporánea a partir de 1992 pretende la formación de un individuo reflexivo, crítico y analítico.

En las escuelas antes mencionadas el conocimiento era transmitido. A partir de la modernización educativa se pretende un sujeto constructivo.

### **1. Modernización Educativa**

Es el motor renovador en educación, ya que el sistema educativo no respondía a las necesidades actuales de mejor preparación de la mano de obra disponible, tampoco a los propósitos futuros, con ese fin se actualiza para hacer frente a los cada vez mayores requerimientos del país. Lanza una reforma a los planes y programas y sobre todo a los objetivos, contenidos y métodos de enseñanza. Propone una participación social involucrando a maestros, padres de familia y grupos sociales interesados en temas de educación.

El proceso de evaluación también fue motivo de revisión, modificándolo en cuanto a cantidad más no a calidad, ya que se sigue otorgando números y acreditando grados con exámenes dejando un poco olvidado el proceso cognitivo.

Para el logro de una educación de calidad, se modificó el Artículo Tercero. También se promulgó la Ley General de Educación reglamentando las disposiciones educativas.

## 2. Artículo Tercero Constitucional

Ha sufrido múltiples cambios derivados de las necesidades educativas de los distintos momentos históricos.

La última reforma fue en 1992 siendo presidente el tristemente célebre Carlos Salinas de Gortari, quedando en la actualidad de la siguiente manera: <sup>1</sup>

“Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado-Federación, Estados y Municipios, impartirán educación preescolar, primaria y secundaria. La educación primaria y secundaria son obligatorias. La educación que imparta el estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional, en la independencia y en la justicia.”

Este Artículo en sus fracciones I, II, III y IV menciona que la educación debe ser laica, es decir, el maestro no deberá mezclar por ningún motivo la religión con su trabajo escolar manteniéndose ajeno a doctrinas o sectas. También su práctica debe tener un enfoque científico evitando a sus alumnos caer en fanatismos que frenen el desarrollo del país.

Señala también que la educación debe ser democrática y nacionalista permitiendo la integración y participación plena de la nación.

Es común que los preceptos legales señalados en la Constitución sean ignorados o simplemente olvidados, ya que el desarrollo social y económico no permiten su aterrizaje en la práctica y queden como buenos deseos y positivas intenciones.

---

<sup>1</sup>: S.E.P. Artículo Tercero y Ley General de Educación. p. 27.

En la actualidad puede constatar que miles de mexicanos no están alfabetizados debido quizá también a la extensión territorial tan variado del país, a la pobreza y marginación, así como a la distribución inequitativa de la riqueza generada en el país.

Hay que agregar además la disposición del Magisterio Nacional tan manipulados políticamente como grupo, su baja preparación a nivel general, como factor que incide en la calidad terminal.

La gratuidad que se plasma en el Artículo Tercero, se refiere básicamente a los costos de nómina del magisterio, además el estado proporciona ayuda en la construcción de aulas, pero en cuestión de mantenimiento se involucra al maestro y padres de familia.

El recibir educación implica gastos de útiles escolares, uniformes, etc. En ocasiones el gasto indirecto de lo que se deja de percibir por trabajos temporales regionales, siendo esta una razón de la pronta deserción de alumnos más grandecitos en zonas periféricas.

La Ley General de Educación reglamenta al Artículo Tercero Constitucional.

### **3. Ley General de Educación**

Promulgada el 12 de julio de 1993, es el marco Jurídico en materia educativa. En ella se plasman los ideales, principios y anhelos que se han forjado en el transcurso de la historia de México.

En esta Ley se habla de las disposiciones generales, del federalismo educativo, de la equidad de la educación, del proceso educativo, de la educación

impartida por particulares. de la validez oficial de estudios y participación social en la educación.

Una vez más una ley reglamentaria establece propósitos muy positivos, pero que ignoran la realidad de la escuela, del barrio, de la población, del Magisterio Nacional. Por ejemplo en la ley se habla de proporcionar los medios necesarios al maestro para la consecución de su tarea, sin embargo el estado no aporta material didáctico indispensable.

En muchas ocasiones el maestro tiene que buscar la manera de solventar los gastos para adquirir esos medios tan necesarios, se habla de atraso.

La realidad es que no existe un apoyo sistemático a maestros que realizan sus tareas en poblaciones marginadas.

Quizá nuestras leyes estén a la par con las del primer mundo pero de lo que se carece son de recursos para aterrizar esos buenos propósitos.

#### **4. Programa de Desarrollo Educativo 1994-2000**

El sexenio actual que inició el año de 1994 y que culmina el 2000, también le imprime su sello personal al ámbito educativo. El Presidente de la República, lanza el programa de desarrollo educativo 1995-2000.

Entre otras cosas destaca el seguimiento que hace al programa de modernización educativa del anterior sexenio, pondera como propósito dar realización plena a los principios contenidos en el Artículo Tercero Constitucional y a las disposiciones de la Ley General de Educación.

Como una innovación del sexenio pasado, marca la continuación de la Federalización, la que ha hecho posible la aplicación de diversas modalidades según las características de cada estado sin afectar el carácter nacional. También permite una participación más amplia de autoridades estatales, municipales y padres de familia, así como organizaciones sociales en el diseño y ejecución de proyectos educativos.

Establece como prioridad la formación, actualización y revalorización social del magisterio. En educación básica el desafío es ofrecer cobertura suficiente y calidad.

Textualmente expone <sup>2</sup> “se dará un mayor impulso a la educación especial, dando acceso a menores con discapacidad transitoria o definitiva a los beneficios de la formación básica, en apoyo a su desarrollo personal y su incorporación a la producción.”

Una vez más, los propósitos son buenos. Se espera que para hacerla efectiva, se hagan llegar recursos a las zonas marginadas, así como los apoyos requeridos para la integración de sujetos con necesidades educativas especiales.

## **B. Planes y Programas de Estudio**

El nuevo plan de estudios para la educación primaria,<sup>3</sup> así como los programas que los constituyen, iniciaron en todo el país, en septiembre de 1993. Fueron elaborados por la S.E.P., tomando en cuenta sugerencias y observaciones realizadas en un proceso de consulta nacional.

---

<sup>2</sup> : S.E.P. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000

<sup>3</sup> : S.E.P. Plan vigente de Educación Primaria.

La difusión de los lineamientos académicos para los seis grados de primaria pone a disposición de los maestros la información que permita tener una visión de conjunto de los propósitos de todo el ciclo, pretendiendo establecer una mejor articulación entre los mismos.

Pretende también mantener informados a los padres sobre los contenidos a manejar en el grado que sus hijos cursan, para lograr un apoyo más sistemático en el aprendizaje.

Los tiempos exigen una preparación más acorde a las necesidades del país de contar con ciudadanos que vivirán en una sociedad más compleja que la actual y más competitiva, más cambiante en los procesos de producción. De allí surge la necesidad de vincular la vida escolar con la social, utilizando en la escuela la información que le proporciona su medio. Este enfoque se presenta como novedad en el plan de estudios vigente para la educación primaria.

En la construcción de conocimientos matemáticos, los niños parten de experiencias concretas, para posteriormente y haciendo abstracciones, prescindir de los objetos físicos utilizando el diálogo, la interacción y confrontación de puntos de vista.

El éxito depende del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos de experiencias concretas en la interacción con sus iguales.

Se pretende que la matemática sea una herramienta funcional y flexible que le permita resolver situaciones problemáticas, de manera convencional con más facilidad y rapidez.

Considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los niños utilicen sus conocimientos, para partir de sus soluciones iniciales, luego hacer evolucionar hacia procedimientos propios de las matemáticas.

Es indispensable se interesen, 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 contexto de su interés.

Los contenidos incorporados al curriculum se han articulado con base en seis ejes: los números, sus relaciones y sus operaciones, medición, geometría, procesos de cambio, tratamiento de la información, predicción y azar.

En relación con el concepto de número se sugiere proporcionar<sup>4</sup> experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que puedan establecerse entre ellos.

El objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas.

Las operaciones son concebidas como instrumentos que permitan resolver problemas. Este es a lo largo de la educación primaria el sustento de los nuevos programas.

---

<sup>4</sup> : Idem.

Algunas de las actividades que presenta el libro de texto tienen como fin trabajar el concepto de número, pero no son cualitativamente ni cuantitativamente suficientes para superar la adquisición del número. En la propuesta para la adquisición de nociones elementales de matemáticas las actividades son las necesarias para superar el problema mencionado, sólo hace falta implementarlas.

### **C. Contexto Social**

La escuela y su contexto.

La ciudad de Camargo, Chihuahua, se funda el 27 de noviembre de 1797, pero se tienen documentos en los que el 4 de septiembre de 1736, el señor Antonio Chepía dio el nombre de Santa Rosalía, a unas tierras denunciadas en junio de 1687 por el señor Francisco Escárcega.

El 27 de noviembre de 1897, como conmemoración de los 100 años de fundación de la Villa de Santa Rosalía, adopta el nombre de Camargo en honor al insurgente Ignacio Camargo, fusilado en Chihuahua en 1811 y además obtiene la categoría de ciudad .

Popularmente se le denomina a la cabecera municipal “La Perla del Conchos”.

La población hoy en día se dedica a la agricultura, actividad económica pionera en el estado de Chihuahua por el aprovechamiento del río Conchos.

Se cultiva nuez, maíz, alfalfa, cebolla, chile, frijol principalmente, en menor medida cacahuete, sandía, melón etc. También la actividad ganadera es

importante explotando la ganadería extensiva e intensiva. la pesca se practica en la región de boquilla por una cooperativa, las industrias son pocas, contándose entre ellas Pemex, Fertimex y Liquid Carbonic, principalmente.

Al suroeste de Camargo se encuentra la colonia Abraham González en la cual se ubica la escuela Lic. Arturo Armendáriz Delgado. Esta colonia fue fundada aproximadamente hace 12 años cuando la Presidencia Municipal expropió terrenos al señor Pablo Ghinter, luego lotificó y vendió a gente carente de vivienda. A la fecha cuenta con los servicios de agua, luz y drenaje así como dos calles pavimentadas estratégicamente para lograr el acceso a la colonia.

La gente se sostiene económicamente con trabajos temporales , por lo que acabándose las cosechas de chile y nuez la mayoría se encuentra desempleada, creando emigración a otros lugares en busca de trabajo, situación que provoca altos índices de deserción escolar.

La escuela primaria Lic. Arturo Armendáriz Delgado pertenece al sistema estatal. En ella laboramos un total de 11 maestros frente a grupo, un director, una maestra de educación física y un conserje.

Los grados que se laboran son: tres primeros, dos segundos, dos terceros, dos cuartos, un quinto y un sexto.

En el aspecto material dicho centro escolar cuenta con 10 aulas, por lo que se necesita una por lo menos, para tener una aula por grupo, ya que los terceros años comparten un salón.

Actualmente parte de la barda está en construcción, falta una porción considerable de ésta. Por la misma razón se tienen visitas con mucha frecuencia, desviando la atención y el interés de los pequeños.

Entre el material inmueble se cuenta con una cancha de basquetbol donde se realizan las clases de educación física. También se construyó un pequeño foro para los eventos sociales y culturales. El año pasado se edificó una cocina copusi, que brinda desayunos escolares a bajo precio con un costo de recuperación únicamente, con el fin de enfrentar los altos grados de desnutrición detectados por personas de salud y maestros.

Esta cocina es administrada por señoras voluntarias de la colonia y personal del DIF.

El crecimiento de la escuela fue un proceso lento, ya que la población es de bajos recursos y la ayuda de diferentes instancias Gubernamentales, insuficiente.

El espacio de terreno sin construcción es considerable, por lo que se tiene una reserva importante para edificar más aulas escolares.

El grupo integrado hace cuatro ciclos escolares que se formó a petición de la dirección de la escuela, por tener altos índices de reprobación en el primer grado. En ese tiempo sólo se contaba con tres aulas, por lo que la mayoría de los maestros laboraban en casa habitación que los vecinos prestaban.

Sin lugar a dudas que la labor docente en estas condiciones fue difícil para todo el personal, sin embargo los frutos recogidos fueron aceptables.

En la situación actual, el grupo integrado por vez primera cuenta con salón propio gracias a los padres de familia del ciclo escolar 94-95, que con actividades diversas lo hicieron posible.

Las condiciones son distintas. Lo que no cambia es lo metodológico que es el mismo.

La población escolar que se atiende, es un total de 17 alumnos, siete niñas y diez niños.

Sus edades fluctúan entre los 7 y 10 años de edad, conforman un grupo heterogéneo en niveles cognitivos.

La característica que comparten todos los alumnos es haber reprobado por lo menos una vez primer año, no teniendo acceso a la lecto-escritura convencional ó a la lógica matemática.

## CAPÍTULO IV

### ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

#### A. Presentación

El trabajo en matemáticas debe partir de la necesidad de resolver situaciones interesantes para el niño. Para él, los problemas que surgen en los juegos y en su vida diaria, le impulsan a buscar soluciones.

Todos pueden observar cómo los niños que trabajan son capaces de realizar cálculos con velocidad sorpresiva. Ellos han tenido que enfrentar condiciones de vida que los impulsan a buscar soluciones a problemas reales, aunque quizá no puedan representar esas acciones convencionalmente.

Sin embargo para quienes gozan de condiciones de vida distintas, las matemáticas no tienen sentido real, ya que sólo son utilizadas en la escuela y para usos escolares.

Otra cuestión que es importante y suele soslayarse en las aulas, es la actividad lúdica tan importante en el desarrollo del niño y tan rica en experiencias. Los juegos son una parte esencial en la vida del niño sano, ofreciendo un campo riquísimo que generalmente los maestros desaprovechan.

Partiendo de estas premisas se considera indispensable rescatar el aprovechamiento de las actividades lúdicas, así como los problemas que enfrentan en la cotidianeidad.

Se plantean estrategias que llevadas a la práctica superen el problema que representa el acceso al concepto de número e ilustran la manera de abordarlo.

Una estrategia según el diccionario<sup>1</sup> “es el arte de coordinar las acciones y de obrar para alcanzar un objetivo”. Pedagógicamente hablando, es la forma de concretizar la manera de abordar la enseñanza de algún contenido específico.

## **B. Estrategias**

Las estrategias propuestas, han procurado ser flexibles y dinámicas para que permitan la participación plena de los niños.

El maestro será guía en las actividades promoviendo la interacción y justificación de respuestas.

Se advierte que las actividades no son exhaustivas ni la única manera de resolver el problema del acceso al concepto de número por lo que se deben tomar en cuenta como una muestra de lo que puede hacerse.

Es necesario repetir las actividades cambiando los materiales para evitar que la actividad se vuelva tediosa, ya que es común ver síntomas de aburrimiento cuando no se utilizan variantes. Es imprescindible aprovechar cuanta ocasión se presente con el fin de reflexionar sobre los aspectos que llevarán a la construcción del concepto del número.

La evaluación de las estrategias que se proponen se llevará a cabo junto a la actividad misma, la obtención o no del producto se constatará en el desarrollo de la estrategia, viendo la evaluación como parte del proceso y no como producto medido al final de la actividad.

---

<sup>1</sup>: Diccionario Enciclopedia Larousse.

## 1. Conjuntos equivalentes

**Objetivo:** Desarrollo de la cardinalidad y correspondencia como parte del proceso de comprensión del concepto de número.

**Material:** Bolsas, canicas, palitos, fichas, tazos, etc.

**Desarrollo:** Al inicio del año escolar se busca recolectar los materiales mencionados así como aprovechar los que los niños llevan, haciendo acopio de éstos.

Se reparte una bolsa de plástico por niño, así como objetos variados entre las distintas mesas.

El maestro toma una bolsa y a la vista de todos deposita un número determinado de objetos en ella, pidiendo a los chicos que tengan lo mismo que él.

Una vez realizado el conjunto equivalente, propone comparar las bolsas de Juanito y Pepito para ver si tienen igual. Es necesario confrontar lo realizado con el fin de intercambiar información, así como la manera como le hicieron.

Es probable que algún pequeño insista en tener el mismo material que otro para poder realizar la igualdad.

Confrontando lo que ha realizado entrará en conflicto.

Se aprovecha el conjunto de canicas que tiene Pedro, para que realicen conjuntos equivalentes. Si ningún niño trae objetos. el maestro se los da para que los muestre y pide que tengan igual de cosas que él.

**Tiempo estimado:** 20 minutos.

Esta actividad debe realizarse al inicio del año escolar aprovechando cuanta ocasión se presente.

## **2. Dominó**

**Objetivo:** Relacionar conjuntos con distinta disposición espacial para desarrollar los conceptos de correspondencia y cardinalidad.

**Material:** Dominó tradicional y otro con una configuración distinta a la tradicional.

**Desarrollo:** Se pregunta a los niños quién ha jugado al dominó.

Si alguno lo ha hecho se aprovecha para que explique sus reglas y cómo se gana o se pierde. Se da oportunidad de jugar con el dominó tradicional, después se cambia por uno con disposición distinta. Participan 5 ó 6 niños, se reparten las fichas para la ejecución del juego. En el desarrollo, el maestro pregunta por qué acomodan tal ficha, en qué se fijan, qué ficha necesitará el siguiente jugador.

Si algún niño se equivoca y pone una ficha que no corresponde, se utiliza para que los alumnos reflexionen sobre su pertinencia o no a la agrupación que van haciendo.

Es necesario cuestionar también sobre fichas que estén acomodadas adecuadamente para que los niños se acostumbren a verificar lo que han hecho, sin que necesariamente se hayan equivocado.

**Tiempo estimado:** 30 minutos.

### 3. Lo que hizo un niño

**Objetivo:** Descubrir los criterios utilizados en clasificaciones realizadas, para contribuir a la flexibilidad del pensamiento.

**Material:** Frutas y animales.

**Desarrollo:** Es común que un pequeño al haber encontrado un criterio para apilar material, difícilmente se desprenda de él y tienda a juntar sólo en base a éste. Al reflexionar sobre otros criterios posibles se dará cuenta que existen, contribuyendo al desarrollo de la flexibilidad del pensamiento.

Se presentan los materiales y se invita a los niños a que junten los que se parecen. O se utiliza el recurso de “un niño hizo esto” ustedes traten de adivinar por qué los acomodó así, en qué se habrá fijado, es decir el criterio de clasificación empleado.

Con los animales; pregunta si se pueden juntar los que vuelan, los que van por la tierra. Una vez hecha la clasificación se cuestiona ¿Por qué los pusiste así? ¿En qué se parecen?.

Después de hecha la clasificación se presenta algún nuevo elemento para discutir su ubicación, en cuál conjunto debe ir.

Se divide al grupo en equipos. Cada uno realiza la clasificación de sus materiales, los otros equipos tendrán que adivinar el criterio utilizado para apilar material.

Variante. Utilizar las mismas consignas pero con distintos materiales.

**Tiempo estimado:** 20 minutos.

#### **4. Palos chinos**

**Objetivos:** Seriar conjuntos como parte del desarrollo en el concepto de número.

**Material:** Palos chinos clásicos.

**Desarrollo:** Se pregunta quién ha jugado a los palos chinos, para aprovechar su experiencia y explicar el desarrollo del juego, las reglas y cómo se gana. Si ningún alumno ha jugado con anterioridad, el maestro explica las reglas y se procede a la realización.

El grupo se reparte en equipo de 4 ó 5 elementos.

En este caso los palos de colores no varían de valor.

Todos tendrán la misma equivalencia. Al finalizar el juego los alumnos llegarán a un acuerdo para saber quién gana, quién ocupa el segundo lugar, el tercero, etc. En el desarrollo del juego el maestro pregunta quién va ganando, por cuántos, cuántos palos necesita Vicente para alcanzar a Ramón, cómo le hacen para saberlo, quién tiene igual que tú, etc. Preguntas que llevan a la reflexión, a la comparación de cantidades.

Se propone a los pequeños llevar un registro de los ganadores de cada jugada. Al término del juego se checa, quién ha ganado en más ocasiones, será el ganador absoluto.

**Tiempo estimado:** 30 minutos.

## 5. Juego del doctor

**Objetivo:** Utilizar criterios para seriar objetos.

**Material:** Frascos de diferente tamaño y agua coloreada.

**Desarrollo:** Se invita a los pequeños a platicar su visita al doctor, recordar las preguntas que él hizo, cómo les revisó, si utilizó algún aparato, etc. Se preparan con anticipación los frascos con agua coloreada.

El maestro propone imitar al doctor, a los pacientes, etc. y muestra los frascos que serán las medicinas, sólo que habrá un pequeño problema: los precios de la medicina y el orden en que deben estar en la farmacia. Esto dará lugar a una discusión para proponer los lugares, argumentarán por qué piensan que el frasco "x" debe ocupar tal sitio.

Una vez que estén ordenados, opinarán acerca de los precios de la medicina. Se espera que lleguen al consenso de que el frasco más pequeño será el más barato y el más grande el más caro. El precio será proporcional al contenido de medicina que tenga en su interior.

**Tiempo estimado:** 30 a 40 minutos.

## 6. Estaturas

**Objetivo:** Anticipar un proyecto de seriación.

**Material:** Los mismos alumnos y periódico.

**Desarrollo:** Se aprovecha la hora de entrada a clases, para formarse por estaturas, escogiendo dos alumnos cuyo tamaño sea similar, de manera que la

diferencia entre ellos no sea evidente. El maestro pregunta ¿cómo le haríamos para investigar quién es más grande Noé o Marcos? y así saber el lugar exacto que deben ocupar al formarse.

Se brinda oportunidad de realizar los ejercicios que propongan. Posteriormente se invita a recostarse en periódico para que con ayuda de otro alumno marquen su contorno. Esta operación se repite hasta tener unas doce estaturas proyectadas en el periódico. La siguiente parte de la actividad consiste en ordenar los lugares que deben ocupar a la entrada al salón. Se da oportunidad de ordenar la serie en base al ensayo y error, posteriormente tendrán que ir saliendo fuera del salón algunos alumnos de uno por uno para intentar anticipar el resultado mentalmente.

La actividad termina con la verificación de los resultados.

**Tiempo estimado:** 50 a 60 minutos.

## **7. Juego de Dados**

**Objetivo:** Establecer correspondencia de conjuntos con distinta configuración especial.

**Material:** Dados y Tarjetas de Dominó.

**Desarrollo:** Se inicia con el siguiente comentario: este juego que quiero que realicemos hoy me lo enseñaron cuando yo estaba pequeño y me divertía mucho con él. Ahora yo quiero decirles cómo se juega para que ustedes lo hagan ¿quién quiere jugar a los dados?.

Una vez que estén dispuestos, se distribuye el grupo por equipos para el juego con los dados, conformando 5 ó 6 elementos por cada uno de los equipos.

Los niños tiran el dado por turnos, ven la cantidad de puntos marcados y buscan una tarjeta que tenga la misma cantidad de puntos, lo muestran a sus compañeros. Ellos deciden si es correcto o no. El maestro promueve la confrontación entre las respuestas realizando las preguntas ¿En qué te fijaste? ¿cómo le hiciste? ¿está bien cómo lo hizo Pepito?.

Esta forma de trabajo se repite con todos los miembros del equipo.

El maestro cuestiona si es correcta tal o cual tarjeta independientemente de si está correcta ó incorrecta.

## **8. Bolsas y Caminos**

**Objetivo:** Desarrollar la cardinalidad y correspondencia.

**Material:** Bolsas y fichas, un camino con 14 cuadros.

**Desarrollo:** El docente comenta. Hoy traigo para ustedes un juego llamado el caminito (lo muestra). ¿A quién le gustaría jugarlo?. Levanten la mano los que quieran jugar con él. Bueno, pues vamos a jugarlo. Hagan dos equipos de 8 niños.

Se pone a las bolsas diferentes cantidades de fichas del uno al nueve. Un miembro de cada equipo tomará una bolsa y avanzará la misma cantidad que contenga la bolsa, otro jugador del equipo contrario tomará una bolsa y avanzará lo que indique. En el camino todos observarán si avanzó los puntos que indica la bolsa.

El maestro pregunta después de cada jugada quién va ganando, por cuántos cuadros, y el que perdió qué bolsa necesitaba sacar para ganar, etc.

El maestro aprovecha los intervalos entre jugada y jugada para especular con las mismas, es decir, si el equipo “x” saca una bolsa con 3, cuántos necesita “y” para ganarle.

Variante. El equipo “x” saca una bolsa con 8 objetos, cuentan los cuadros y observan qué bolsa necesitan para llegar a la meta, entonces experimentan formas de representación ante la necesidad de sacar la bolsa indicada para llegar a la meta.

**Tiempo:** 40 minutos.

## 9. Números y caja

**Objetivo:** Clasificación de conjuntos equivalentes, cardinalidad y utilización de la representación gráfica.

**Material:** Nueve cajas de cartón, idénticas en forma, tamaño y color. Conjuntos de varias clases (cajas de cerillos, medicina, llaves, fichas, popotes, tazos, etc.)

**Desarrollo:** Se pide a los niños clasifiquen los conjuntos “Juntando lo que se parece con lo que se parece” el maestro toma un conjunto y pregunta cuál puedo juntar con éste. La clave son los elementos que componen el conjunto base, los niños pasan a poner las bolsas en las cajas donde haya igual, de manera que en la caja haya los montones con la misma cantidad de cosas, teniendo que comprobar por distintos medios, ya sea confrontando uno a uno o contando los elementos para establecer la equivalencia.

Realizado lo antes descrito, se cuestiona cómo hacerle para no recurrir a los procedimientos tediosos. Los niños mayores propondrán ponerle algo (letra, signo o símbolo) a los conjuntos y cajas, hecho esto, se pide algún niño buscar la caja que contenga 5 elementos. Los pequeños notarán la diferencia de buscar la caja contando o sólo con mirar la marca que pusieron sobre ella. Se espera que allí surja la necesidad de utilizar un número o signo convencional.

**Tiempo estimado:** 40 a 60 minutos.

## **10. Máquina transformadora**

**Objetivo:** Clasificación, Disociación de colecciones, formación de clases y subclases.

**Material:** Caja utilizada en máquinas, figuras geométricas grandes y pequeñas.

**Desarrollo:** Para iniciar con la actividad, se propone a los alumnos realizar una visita a la tortillería, en la que observarán cómo la máquina transforma la masa que se le introduce, al pasar por los comales, en tortillas. Se explica el procedimiento, se presenta la máquina transformadora y pide un voluntario para operarla. En lugar de masa se introducen las clasificaciones realizadas para representar el estado inicial. El operador realiza una transformación anexando o quitando piezas. Un tercer niño será el estado final. A él se entrega un conjunto con la transformación realizada.

Introducen a la máquina triángulos pequeños, el operador agrega triángulos grandes, entonces se obtienen sólo triángulos, partiendo de las subclases se obtiene una clase más abarcativa.

Se introducen triángulos rojos (E.I), la máquina pone triángulos amarillos (TRA), lo que se obtiene son triángulos (E,F). Al inicio se trabaja para buscar el estado final, partiendo del estado inicial y la transformación.

Después se parte del estado final al intermedio e inicial, buscando ayudar en el logro de la inclusión.

**Tiempo estimado:** 50 minutos.

## CONCLUSIONES

Las estrategias presentadas no tienen el propósito de ser exhaustivas, sino que sólo pretenden ser ilustrativas de la manera de abordar el problema del concepto de número.

Las estrategias fueron aplicadas al finalizar el año escolar pero la recomendación es trabajarlas al inicio del mismo, ya que, es el cimiento básico para el logro posterior del sistema decimal numérico.

La relatividad del conocimiento se manifiesta en la forma como hasta hace poco se planteaban las actividades lógicas de seriación, conservación y clasificación como pre-requisito en el logro del concepto de número.

Sin embargo estas actividades son tratadas ahora de manera superficial, en libros de texto actualizados dejándolas incluso de lado.

Es necesario tener presente el problema a lo largo del ciclo escolar para aprovechar cuanta situación se presente y sacar provecho de ella.

Las actividades deben mezclarse con el trabajo cotidiano ya que la flexibilidad de pensamiento, el logro de la inclusión y anticipación de proyectos de seriación surgen de la maduración del sujeto y el contacto con objetos que lo lleven a reflexionar sobre estos temas.

Para el logro del éxito es necesario propiciar un clima de libertad en el aula, ya que de buenas a primeras no se puede pedir a los alumnos participación plena cuando han sido reprimidos en sus intereses y en la participación espontánea.

Considerando que las estrategias son fundamentadas en los trabajos de investigación realizadas por algunos investigadores teniendo la psicología genética como sustento teórico, puede concluirse que las actividades propuestas coadyuvarán junto a otras, de manera favorable en el logro de los objetivos marcados en la propuesta.

## BIBLIOGRAFÍA

- AJURIAGUERRA, de J. "Estadios del desarrollo según J. Piaget" Antología. Desarrollo del Niño. S.E.P. - U.P.N. México. 1990.
- BROUSSEAU, Guy. Efectos y paradoja del contrato didáctico. Antología. La Matemática en la Escuela II. S.E.P. - U.P.N. México. 1995.
- BRUN, Jean. Pedagogía de las Matemáticas y Psicología. Antología. La Matemática en la Escuela II. S.E.P. - U.P.N. México. 1995.
- DÍAZ, B. Angel. Algunas derivaciones de esta Tesis en la docencia. Antología. Evaluación en la Práctica Docente. S.E.P. - U.P.N. México. 1993.
- FOLMOGOROV, Aleksandrov. Visión general de la Matemática. Antología. La Matemática en la Escuela I. S.E.P. - U.P.N. México. 1993.
- GÓMEZ, Palacio, Margarita. Propuesta para el Aprendizaje de la Lengua Escrita. S.E.P.- O.E.A. México. 1984.
- GÓMEZ, Palacio, Margarita. Propuesta para la adquisición de las Matemáticas en grupos integrados. D.G.E.E. - S.E.P. - O.E.A. México. 1984.
- GRAU, Xesca. Aprender siguiendo a Piaget. Antología. Teorías del Aprendizaje. S.E.P. - U.P.N. México, 1990.
- GRAU, Xesca. Un aprendizaje operatorio. Antología. Teorías del Aprendizaje. S.E.P.- U.P.N. México. 1990.
- KAMII, Constance. Principios de enseñanza. Antología. La Matemática en la Escuela II. S.E.P. - U.P.N. México. 1990.
- KAMII, Constance. Principios pedagógicos derivados de la Teoría de Piaget. Antología. Teorías de aprendizaje. S.E.P. - U.P.N. México. 1990.
- MORAN, Oviedo, Porfirio. Propuestas de elaboración de programas de estudios. Antología. Planificación de las actividades docentes. S.E.P. - U.P.N. México. 1985.

PIAGET, Jean. El tiempo y desarrollo intelectual. Antología. Desarrollo y Aprendizaje del niño. S.E.P. - U.P.N. México. 1993.

PODER Ejecutivo Federal. Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000.

S.E.P. Artículo Tercero. La Ley General de Educación. México 1993.

S.E.P. Programas de Educación primaria.