



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE  
SUBSECRETARÍA DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR  
Y EXTRAESCOLAR.



UNIDAD UPN

CD. VICTORIA



PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA FAVORECER LA COMPRESION DEL VALOR POSICIONAL DEL SISTEMA DECIMAL DE NUMERACION EN LOS ALUMNOS DE LOS CENTROS PSICOPEDAGÓGICOS

Que para obtener el Título de Licenciada en Educación Primaria

Presenta:

Ma. Palmira Trejo Nava

Cd. Victoria, Tam.

Julio de 1996



# SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR  
UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.



## DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Cd. Victoria, Tam., a 20 de julio de 1996

C. PROFRA. MA PALMIRA TREJO NAVA  
P R E S E N T E

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis a su trabajo intitulado: **Propuesta pedagógica para favorecer la comprensión del valor posicional del sistema decimal de numeración en los alumnos de los centros psicopedagógicos**, opción Propuesta Pedagógica a propuesta del asesor el C. Profr. Homero Medellín Soto, 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"**

**LIC. GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ**

**SE PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION**

**DE LA UNIDAD UPN**

Secretaría de Servicios Educativos  
Dirección de Educación Media Superior  
Superior y Extraescolar

UNIDAD U P N -  
CD. VICTORIA, TAM.

# TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCION . . . . .	.1
------------------------	----

## CAPITULO I

### DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Planteamiento del problema . . . . .	.4
1.2. Justificación de la problemática . . . . .	13
1.3. Objetivos . . . . .	14
1.4. Análisis curricular. . . . .	14
1.5. Contexto institucional . . . . .	24
1.6. Contexto social. . . . .	28

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

2.1. Desarrollo, aprendizaje y conocimiento . . . . .	34
2.1.1. Aspectos del desarrollo cognitivo	
en el marco de la Teoría Psicogenética . . . . .	34

2.1.2. Factores que intervienen en el	
Proceso de aprendizaje . . . . .	39
2.1.3. El conocimiento desde el	
enfoque constructivista. . . . .	46
2.2. Las matemáticas y su aprendizaje . . . . .	49
2.2.1. Características de la matemática . . . . .	49
2.2.2. La Pedagogía Operatoria y el	
aprendizaje de las matemáticas . . . . .	52
2.3. El Sistema Decimal de Numeración . . . . .	57
2.3.1. El Sistema Decimal de Numeración en la	
historia y su construcción por parte del niño . . . . .	57
2.3.2. Características del Sistema Decimal	
de Numeración . . . . .	60
2.3.3. El valor posicional como característica	
del Sistema Decimal de Numeración . . . . .	62

### CAPITULO III

### ESTRATEGIAS METODOLOGICAS DIDACTICAS

3.1. Orientaciones metodológicas. . . . .	65
3.2. Papel del maestro . . . . .	67
3.3. Papel del alumno . . . . .	68

3.4. Papel de los padres de familia . . . . .	70
3.5. Papel del entorno . . . . .	71
3.6. Papel de los contenidos. . . . .	72
3.7. Metodología. . . . .	73
3.8. Evaluación . . . . .	75
3.9. Orientaciones didácticas . . . . .	76
BIBLIOGRAFIA. . . . .	81

**ANEXOS**

## INTRODUCCION

Las matemáticas son de gran importancia en la vida del hombre; por ello en la educación básica se contemplan como un conocimiento prioritario pues constituyen un instrumento que ayuda a enfrentar y resolver problemas, así como en la toma de decisiones.

Generalmente la manera de llevar las matemáticas al aula es autoritaria, impositiva, los conocimientos son impartidos por el docente de una forma expositiva y dirigida sin tomar en cuenta los intereses y necesidades del educando.

Por ello se hace necesario que el profesor reconceptualice su práctica docente y se vea a sí mismo como parte del proceso educativo que debe proporcionar libertad a sus alumnos creando un ambiente de confianza que fomente el desarrollo creativo de los mismos.

El presente trabajo se ha hecho con el propósito de contribuir a dicha transformación, en él se proponen alternativas para abordar la noción del valor posicional con la finalidad de

comprender su manejo y utilidad. Esto debido a que es muy frecuente que los niños que asisten al Centro Psicopedagógico No. 9 presentan dificultad en el manejo de esta regla.

En el capítulo I denominado Definición del Objeto de Estudio, se delimita y justifica la problemática, origen de este trabajo.

En el capítulo II denominado Marco Teórico, se dan a conocer los fundamentos teóricos que sirven de base para esta propuesta y finalmente el capítulo III al cual se le denomina Estrategias Metodológicas Didácticas se presentan algunas estrategias didácticas que van desde el papel que deben asumir los sujetos involucrados en el proceso educativo hasta la proposición de algunas actividades.

CAPITULO I

DEFINICION DEL OBJETO  
DE ESTUDIO



## *1.1. Planteamiento del problema*

El hombre a través de la historia siempre ha buscado la manera de mejorar sus condiciones de vida, se enfrentó a problemas que lo obligaron a buscar soluciones, y como alternativa para solucionar algunos de esos problemas inventa el Sistema Decimal de Numeración, teniendo que recorrer un camino largo y torturoso para lograrlo.

El Sistema Decimal de Numeración es una creación de la humanidad, pero la familiaridad con que se utiliza hace que se tenga la sensación de que es como una herencia de la especie humana, olvidando que tiene una historia que es producto de un largo proceso en el que se han hecho numerosos ensayos, se ha intuido de manera brillante existiendo el error y el fracaso.

La importancia que para el individuo tiene el aprendizaje de este sistema ha hecho que sea transmitido por la escuela lo antes posible, trabajando sólo con símbolos que para los niños no tienen ningún significado, pues la comprensión de este Sistema no es fácil, ya que en la mayoría de los casos los niños no llegan a entender la combinación de estos signos al representar una cantidad, pues el conocimiento ha sido

transmitido de manera impositiva, sin considerar que su adquisición requiere de un proceso de construcción intelectual que toma la teoría de mundo que el niño tiene de una determinada noción y lo que de ella se le ha enseñado, siendo la interacción de ambas lo que hace que el niño se apropie del conocimiento.

En la escuela el tiempo es escaso y el maestro se ve sometido a una serie de presiones para lograr realizar el programa escolar por lo que también presiona a sus alumnos sin preguntarse si los contenidos, la forma para abordarlo y su propia actitud para llevar a cabo la práctica docente, son acordes con los intereses de los niños y sus posibilidades cognitivas.

Como consecuencia se encuentran niños que lejos de llevar a cabo un verdadero aprendizaje simplemente acumulan y repiten la mayor cantidad posible de información, convirtiéndose en acciones mecánicas y memorísticas sin que exista una comprensión de lo que hacen o dicen, resuelven problemas escritos, sin embargo no son capaces de resolver un problema real, es decir, no logran en este caso relacionar la teoría

con la práctica lo que repercute en el logro de los objetivos programáticos por parte de los niños durante el lapso escolar, por lo que el maestro cree que tienen problemas de aprendizaje, o que son poco inteligentes y simplemente serán reprobados o remitidos a un Centro para que reciban un tratamiento que se considera terapéutico o compensatorio.

Los Centros Psicopedagógicos surgen como una alternativa para el tratamiento de estos niños, los cuales son considerados como niños con dificultades en el aprendizaje.

Si se define aprendizaje como el proceso en donde el conocimiento se construye a través de la acción del sujeto que aprende, así como de las relaciones que se establecen entre éste y los demás elementos que intervienen en el proceso (maestro, contenidos, estrategias, objetivos), se pueden distinguir dos tipos generales de dificultades de aprendizaje.

1. Aquéllas que aparecen en la escuela regular como consecuencia de la aplicación de métodos que no se ajustan a la teoría de mundo que el niño tiene y que ha adquirido en la cotidianeidad.

2. Aquéllas que se les subyace una disfunción neurológica básica.

Los niños que presentan dificultades en el aprendizaje entre segundo y sexto grado de primaria, ingresan a estos Centros, a los cuales asisten dos veces por semana mientras continúan asistiendo normalmente a la escuela común en otro turno.

En el Centro Psicopedagógico No. 9 se observa que los niños de 4º. grado que son canalizados por la escuela primaria, y que presentan dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, presentan mayor problema al realizar agrupamientos, en la representación convencional de cantidades y en los valores relativos de los números según su posición; son capaces de resolver problemas mentalmente pero no traducen su cálculo en una representación gráfica o convencional, y cuando lo hacen presentan confusiones y desaciertos, principalmente en lo que se refiere a la utilización del valor posicional dentro del algoritmo.

A través de la evaluaciones diagnósticas (Anexo 1) que se aplican cuando los niños son remitidos a este Centro, se

observa lo siguiente :

M- Escribe los números que voy a dictarte: 123, 231, 213

A- 123, 231 213

M- ¿Tú crees que valgan lo mismo?

A- No

M- ¿Por qué?

A- No sé

M- ¿Cuál vale más?

A- El 321

M- ¿Por qué?

A- No sé

M- ¿Cuánto vale el 2 en el 321?

A- No sé

Aquí se puede ver que al dictar cantidades el niño las escribe de manera correcta, sabe que no valen lo mismo, que hay una mayor que otra pero no sabe por qué, ni cuánto vale cada uno de los números según su posición.

En esa misma evaluación el maestro le dicta al niño, una suma, una resta, una multiplicación y una división.

M- Ahora te voy a dictar los siguientes problemas:

Escribe	75	236	413
	+242	- <u>18</u>	x <u>24</u>
	<u>8</u>		

A-	75	236	413
	+242	- <u>18</u>	x <u>24</u>
	<u>8</u>	156	<u>842</u>
	1792		<u>823</u>
			1665

Se observa cómo la mayor dificultad que el niño tiene es en acomodar las cantidades cuando se trata de sumas y restas, pues no respeta el valor posicional por lo que los resultados que obtiene después de realizarlos no son correctos.

En la resta además desconoce el proceso que se lleva a cabo cuando son de "pedir prestado", lo cual implica también conocer el uso del valor posicional.

Algo semejante sucede con las actividades aritméticas que se llevan a cabo en el trabajo diario con los alumnos, (Anexo 2) sólo que aquí la intervención del maestro es decisiva para que los niños se apropien del conocimiento, y puede caer en uno de los dos extremos; puede dejarlos solos o "enseñar" la noción del valor posicional "correctamente", poniendo énfasis en

aquellos aspectos en que muestran deficiencias, como se ve a continuación :

El maestro escribe unos números en el pizarrón, los alumnos se encuentran sentados alrededor de la mesa.

M. ¿Qué número mayor podríamos formar con estos cuatro números?

5. 2 - 8 - 1

X1. 8521

X2. ¿A poco es el más grande?

X1. Sí

X2. A ver, ¿por qué?

X1. Pos no sé, pero sí es el más grande

M. A ver, represéntenlo en su ábaco ¿dónde va el cinco?

X1. Aquí, en el tercer palito

M. ¿Por qué dices que allí?

X1. Porque es el tercer número

M. Bueno entonces ¿cuánto vale el cinco?

X1. No sé, Palmira

M. Tú Claudia, no has hablado para nada

X3. Pos ni sé Palmira, centenas ¿no?

M. ¿Cuántas centenas son?

X3. Pos 5, bueno eso digo yo

M. Bueno, entonces ¿cuánto vale el cinco en el 8521?

X1. ¿No vale 50?

M. Tú Jesús ¿qué dices?

X2. No sé

M. Y tú Claudia

X3. Hay Palmira, no me preguntes a mí. Yo ni sé

En primer lugar el maestro no cuestiona a los alumnos respecto al número mayor que pueden formar con los números que él escribió, da por sabido que todos los alumnos conocen que el número mayor que se forma es el que dijo el primer niño.

Después, hace numerosos cuestionamientos para que entiendan el valor relativo del número dado por el agrupamiento implícito, pero sólo le pueden dar un valor absoluto.

El maestro con su actitud sólo muestra su desesperación para que los alumnos logren el conocimiento, hace con sus cuestionamientos que aquellos alumnos que no participan lo



hagan, evidenciando que ejerce el control absoluto del desarrollo de la actividad.

El material es insuficiente para que los alumnos se apropien del conocimiento; sólo se utiliza gis, pizarrón y el ábaco para los niños que aún necesitan objetos manipulables (fichas, palitos, billetes, monedas, números, móviles, etc.), lo que hace pensar que no es fácil que los niños pasen del plano concreto a la representación gráfica del agrupamiento.

Después de haber hecho el análisis basado en evaluaciones diagnósticas y actividades de trabajo diario, las que han servido de instrumentos para detectar las dificultades que los alumnos presentan en el manejo del valor posicional se considera que este trabajo sea dedicado al abordaje de la siguiente problemática :

¿Cómo favorecer el proceso para que los niños de 4o. grado de primaria que asisten a los Centros Psicopedagógicos comprendan el valor posicional como una de las características que rigen el Sistema Decimal de Numeración?

## *1.2. Justificación*

El conocer el Sistema Decimal de Numeración no sólo se limita a saber cómo se escriben los números, a agrupar decenas, centenas, etc., su comprensión implica conocer las normas que lo rigen, su funcionamiento y operar con ellas en los diferentes contextos en que es utilizado.

A través del proceso que se sigue para llegar a la comprensión del Sistema Decimal de Numeración, el individuo no sólo llega a resolver problemas aritméticos, se desarrolla intelectualmente, desarrolla su capacidad de análisis, su creatividad, mismas que le permiten un desenvolvimiento mejor en la sociedad.

El valor posicional como ley que rige este sistema, se encuentra presente de manera constante cuando se opera con él, es por ello que al evidenciar que los niños presentan grandes dificultades en su manejo, se tienen elementos que serán útiles para la elaboración de estrategias didácticas que favorezcan la comprensión de esta ley por parte de los niños.

### *1.3. Objetivos*

La elaboración de esta propuesta tiene como objetivos principales los siguientes :

- \* Elevar la calidad del proceso enseñanza - aprendizaje involucrando al niño directamente como constructor de su propio conocimiento.
  
- \* Desarrollar habilidades y facultades que le permitan la aplicación de esos conocimientos en su vida cotidiana.
  
- \* Implementar algunas estrategias teórico-metodológicas que ayuden al maestro, a elevar la calidad de su práctica docente; al alumno a comprender el valor posicional como una de las leyes que rigen el Sistema Decimal de Numeración.

### *1.4. Análisis curricular*

El derecho a la igualdad de oportunidades para la educación, es uno de los principios fundamentales de la legislación mexicana, por ello a lo largo de la historia en nuestro país se han hecho numerosos esfuerzos para atender a aquellas

personas que por tener alguna limitación física, mental o emocional, requieren de una educación especializada.

En el gobierno de Don Benito Juárez se fundan dos escuelas: la Escuela Nacional de Sordos y la Escuela Nacional de Ciegos. Posteriormente, en 1914 se comienza a organizar una escuela para deficientes mentales.

En 1935 el Doctor Roberto Solís Quiroga, quien fue un gran promotor de la educación especial en México y América, plantea al Ministro de Educación Pública en esa época, la necesidad de institucionalizar la educación especial, por lo que se incluye en la Ley Orgánica de la Educación, un apartado referente a la protección de los deficientes mentales por parte del Estado.

En 1960 se creó la Oficina de Coordinación de Educación Especial y en 1971, siguiendo las tendencias universales de los sistemas vigentes se creó la Dirección de Educación Especial, la cual representó un gran avance para brindar atención a este tipo de niños.

La educación especial está reconocida como parte del Sistema Educativo Nacional en el artículo 39 de la Ley General de Educación, así como en el artículo 41 en donde se afirma que "La educación especial está destinada a individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como a aquéllos con aptitudes sobresalientes". Dicho artículo tiene como fundamento los artículos 5o. y 6o. de la misma Ley y que se refieren a los fines y principios establecidos en el artículo 3o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El derecho para la educación, formulado en las últimas décadas como medio para la democratización, obliga a reconocer que para brindarles oportunidades verdaderamente iguales a las personas con necesidades especiales, hay que consagrarles mayores recursos en tiempo, personal, presupuestos y planificación. Por ello, la Dirección General de Educación Especial creó el Area de Problemas de Aprendizaje en donde se atienden niños que en la escuela regular presentan problemas de aprendizaje en las áreas de español y matemáticas.

Así surgen los Centros Psicopedagógicos institucionales en las cuales maestros especialistas, psicólogos y trabajadores sociales, laboran en equipo, formulando el tratamiento multidisciplinario de los problemas de aprendizaje de dichos niños.

La atención proporcionada por los maestros, se encuentra basada en fundamentos de corte psicogenético. Con estos fundamentos han sido elaboradas algunas Propuestas que contienen estrategias para llevar a cabo el aprendizaje de las matemáticas en estos Centros. El libro de texto de la escuela primaria no es utilizado por los niños, sólo en ocasiones sirve de apoyo al maestro de grupo con el propósito de reunir las normas y programación de objetivos que en la escuela primaria se desarrollan.

Es importante para el trabajo con matemáticas partir de la necesidad de resolver situaciones interesantes y problemas reales en los que esté involucrado el niño, por lo que se reconoce la importancia del juego asignándole un lugar preponderante, tanto que en las estrategias contenidas en las propuestas se presentan una gran variedad de ellas, que

estimulan la búsqueda de soluciones, favoreciendo el intercambio de opiniones, en donde el niño no sienta temor a equivocarse y sea capaz de plantear sus dudas y reflexiones.

Al brindar este apoyo a los niños, cabe señalar que aún cuando los conocimientos que el niño esté aprendiendo en dichos Centros no estén de acuerdo al grado escolar que cursa se justifican pues se está respetando su nivel cognitivo. El papel que el alumno desempeña es el de constructor de su propio conocimiento a través de las interacciones con el objeto de estudio (contenidos) y con otros individuos (alumnos y maestro) dando al maestro el papel de guía en el proceso enseñanza - aprendizaje.

Al considerar el aprendizaje como un proceso, la evaluación debe hacerse de manera permanente a través de la observación interesada y cuidadosa del maestro.

Los maestros que laboran en estos Centros deben ser especialistas en Problemas de Aprendizaje, si proporcionan terapia pedagógica; especialista en Audición y Lenguaje si dan

terapia de lenguaje; ésto ayudará a realizar observaciones de cada uno de los niños con la finalidad de conocer sus características para poder elegir en cada momento las actividades que conviene realizar haciéndolos partícipes en la planificación de algunas actividades.

Sin embargo, no todos los maestros tienen la especialidad que corresponde a la atención que brindan, pues algunos sólo son maestros de primaria, otros tienen especialidad en Deficiencia Mental y algunos más, todavía se encuentran estudiando en la Escuela Normal de Especialización.

En un mismo grupo se atienden como máximo veintidos alumnos y solamente se trabaja con ellos durante cuatro días a la semana (lunes, martes, jueves y viernes). Los miércoles se utilizan para las reuniones técnicas que sirven de apoyo al trabajo docente, así como para preparar el material correspondiente a la planeación quincenal. También se realizan análisis de algunos casos de niños con problemática muy específica (problema de conducta, niños que no responden a la terapia, etc.).



El horario en que se labora es de 8:00 a 12:30 hrs., el tiempo en que son atendidos dos grupos de alumnos (de 8:00 a 10:00 y de 10:00 a 12:00 hrs.), con una asistencia máxima de seis alumnos por sesión con el propósito de brindar una mejor atención, ya que muchas de las actividades requieren de un trabajo individual con los alumnos.

Para ingresar a este Servicio el alumno es sometido a una serie de exploraciones; primeramente tenemos la entrevista inicial a la madre (Anexo 3), que la hace el director, a través de ella se obtienen datos del periodo gestacional del alumno, así como del desarrollo físico y emocional hasta ese momento. Este documento permite la formulación de hipótesis sobre posibles causas orgánicas que estén dificultando el aprendizaje del niño.

De igual manera, el maestro de grupo realiza otra entrevista a la madre (Anexo 4) para explorar aspectos escolares que ha vivido el niño hasta el momento.

Posteriormente se somete al niño a una entrevista por parte del maestro, que es la entrevista infantil (anexo 5), ésta

permite obtener una visión general de la vida, así como el grado de autoestima que se tiene.

Por medio del alumno se envía a los padres de familia un documento, que es el informe del maestro (Anexo 6) en donde se solicita al maestro de la escuela regular información sobre el desempeño académico, así como afectivo que presenta el alumno dentro del aula de trabajo.

Por parte del maestro de apoyo pedagógico se aplican al alumno dos evaluaciones (Anexo 1) que permiten determinar el nivel evolutivo de pensamiento en el niño en las áreas de lecto - escritura y matemáticas, pues son las áreas en las que se brinda atención en este servicio, tal vez por ser consideradas como las básicas para el desenvolvimiento de la vida futura y porque es poco el tiempo que se destina para cada grupo de niños.

Una vez concluidas las evaluaciones, se procede a la realización de un reporte pedagógico (Anexo 7), en donde se señalan tanto las deficiencias como los avances que presenta el alumno, ésto da la posibilidad de ubicarlos en un horario

específico con compañeros cuyas características de aprendizaje resultaron similares, debido a que las clases de apoyo están regidas por horarios (dos sesiones a la semana de dos horas cada una), de tal manera que únicamente se atienden cuatro horarios diferentes.

La utilidad de los recursos obtenidos en las evaluaciones pedagógicas no solamente se circunscriben a la ubicación por horarios de trabajo, sino que también son la base para las planeaciones didácticas que regirán el trabajo docente.

Una vez redactado el trabajo pedagógico y contando con la información obtenida tanto de la entrevista al maestro, como al niño y a la madre del alumno, se elabora el documento: Síntesis pedagógica (anexo 8) en donde se conjugan los aspectos más significativos de las tres entrevistas y del reporte pedagógico.

El apoyo que se brinda en el Centro Psicopedagógico es considerado de carácter transitorio (aunque existen casos en que requieren del apoyo durante un largo periodo) debido a que solamente se brinda durante el tiempo que el alumno lo

necesita para su incorporación a las actividades regulares, es decir, hasta que se considere que ha superado el problema por el que fue remitido y su rendimiento esté acorde al ritmo de su grupo en la escuela primaria.

En el caso de ser así, el alumno es dado de alta en la fecha que considere el maestro de problemas de aprendizaje, quien se basa en parte en la información recabada con el maestro de la escuela primaria. Para tal efecto dicha información es obtenida por medio de la trabajadora social, quien, a través de una entrevista escolar, recaba los datos solicitados por el maestro y se los transmite, ayudando a la determinación de "alta" o "continuidad" de un alumno.

Al término de la atención proporcionada a los alumnos, el expediente que se lleva desde que el alumno ingresa al Centro, es complementado con un reporte de "alta" por parte del maestro. En el caso de continuar con el apoyo el siguiente ciclo escolar, se realiza un reporte de continuación de tratamiento con aquellos aspectos que logró superar y los que se encuentran en proceso de adquisición.

A pesar de que el Centro Psicopedagógico trata de erradicar los problemas de los alumnos a través de un tratamiento especializado en donde se pretende que el alumno se autovalore y aprenda a construir él mismo su conocimiento, se observa que en la realidad las cosas no ocurren como se plantea teóricamente a través de la currícula de estos Centros, pues como ya se mencionó, en primer lugar maestros que ahí laboran no tienen la especialidad que corresponde al tratamiento que proporcionan, además de que sus prácticas docentes continúan con la repetición de ciertos patrones tradicionales, como la repetición mecánica de las tablas de multiplicar, el uso sólo del gis y el pizarrón para desarrollar algún contenido y sobre todo, la imposición de criterios de autoridad del maestro hacia el alumno.

### *1.5. Contexto institucional*

Uno de los objetivos fundamentales de la educación es que se transmita y acrecente la cultura a las generaciones jóvenes. En México, el Estado se ha preocupado por proporcionar estrategias que logren este objetivo, no sólo por los niños que normalmente pueden asistir a una escuela regular, sino también por los que presentan alguna problemática como:

deficiencia mental, dificultades en el aprendizaje, problemas de conducta, deficiencias visuales, etc., y que por sus características específicas necesitan de una educación especializada.

Los niños con requerimientos de educación especial que existen en México, generalmente forman parte de los grupos marginados cuyas condiciones de vida inciden en gran medida en su problemática, pues la precaria situación que viven les impide obtener una atención adecuada. La escuela regular también margina a estos niños, por lo que no reciben la educación sistemática elemental, ni la formación para la vida y el trabajo.

En la actualidad, el Departamento de Educación Especial brinda múltiples servicios, entre los que se encuentra el área de Problemas de Aprendizaje, que se dedica a la atención de niños que aparecen con dificultades en el aprendizaje en la escuela regular. Tanto los Centros Psicopedagógicos como las Unidades de Servicio a la Escuela Regular que anteriormente fueron los Grupos Integrados, surgen como consecuencia de la necesidad de atender a estos niños.

Las Unidades de Servicio a la Escuela Regular (USAER) tienen los grupos directamente en la escuela primaria, los Centros Psicopedagógicos son instituciones que cuentan con maestros especialistas, psicólogos y trabajadores sociales. En Tamaulipas estos Centros comienzan a funcionar en el año de 1982, el primero en Cd. Victoria y posteriormente se extienden a Tampico-Madero, Matamoros, Reynosa, Río Bravo, Mante y Nuevo Laredo, dando un total de doce instituciones de este tipo.

En Ciudad Victoria, actualmente funcionan tres Centros Psicopedagógicos, dos de turno matutino y uno en turno vespertino.

El Centro Psicopedagógico No. 9 funciona en turno matutino, se encuentra ubicado en la Avenida 16 de septiembre de la Colonia José de Escandón s/n, su sostenimiento es de tipo federal y comenzó a funcionar el 2 de febrero de 1989.

El edificio de esta institución está formado por tres áreas, en una de ella se encuentra el área administrativa, baños y un salón de usos múltiples, que sirve para llevar a cabo

reuniones técnicas del personal de dicha institución, así como reuniones con padres de familia.

En la segunda área se encuentran catorce cubículos, siete destinados para apoyo pedagógico, tres para terapia de lenguaje, uno para trabajo social, dos para psicología y uno para material didáctico.

La tercer área cuenta con doce cubículos que utilizan asesores de los diferentes servicios que proporciona educación especial, además de tres aulas adicionales, dos destinadas para las computadoras de ambos turnos y una para la fotocopidora.

El mobiliario con que cuenta cada cubículo depende de la función que se lleve a cabo de ellos, los destinados a terapia pedagógica y de lenguaje cuentan con una mesa redonda, siete sillas, gaveta para material, pizarrón y archivo. Los cubículos de trabajo social y psicología sólo tienen un escritorio, dos o tres sillas, archivero y gavetas para material.



El Centro Psicopedagógico No. 9 es una institución de organización completa; está a cargo de un director, laboran siete maestros, tres terapeutas de lenguaje, dos psicólogas, una trabajadora social, un secretario y un auxiliar administrativo.

Se considera de gran importancia el establecimiento de comunicación tanto entre el personal que labora dentro de la institución, como con los padres de familia, pues ésto ayudará a proporcionar un mejor servicio que beneficiaría a los niños.

En este Centro, tanto entre el personal docente como con el directivo y administrativo se mantienen relaciones de cordialidad y de cooperación entre sí, pues en la cotidianidad es común que se presenten problemas tanto con el aprendizaje de los alumnos como con la situación económica de éstos o del propio centro y han sido resueltos gracias a la cooperación entre todo el personal.

### *1.6. Contexto social*

El grupo social al que pertenece un individuo ejerce gran influencia en su desenvolvimiento cotidiano, pues aprende de

ellos desde que nace. La primera instancia socializadora es la familia, en ella se aprenden normas de conducta, de higiene, alimenticias, etc., mismas que se van ampliando y modificando en el interactuar con el medio, pues a través de los amigos, vecinos, la iglesia y los diferentes medios de comunicación en general, se va formando la personalidad del individuo,

La educación informal hace que el individuo se forme una concepción de mundo muy propia, que llevan cuando ingresan a una institución escolar.

Considerando la importancia que esta educación ejerce en el proceso de aprendizaje de los alumnos, a lo largo de su existencia, resulta conveniente no circunscribirse únicamente al ámbito escolar, sino también considerar el contexto social en el que se desenvuelven los alumnos del Centro Psicopedagógico No. 9.

Al realizar un recorrido por los diferentes sectores que rodean la institución se pudo observar que éstos cuentan con un servicio de agua, luz, teléfono, drenaje y transporte,

algunos de ellos con pavimento y banquetas. No hay mucha vegetación sólo se ven algunos pinos y huizaches.

Por lo general las casas son de block, tienen pocas habitaciones, aunque existen algunas construcciones bastante grandes pero inconclusas. Es común observar solares baldíos o casas en proceso de construcción abandonadas.

Cerca de este centro existen varias instituciones de preescolar, primaria, secundaria a donde asisten los habitantes de este sector.

La Avenida 16 de septiembre que cruza enfrente del Centro Psicopedagógico, representa una vía fundamental de acceso ya que por ella transitan los medios de transporte colectivo con que cuenta la colonia y que en la actualidad están compuestos por microbuses que se encuentran en buenas condiciones de mantenimiento. En ella se observan diversos negocios como estéticas, tiendas de abarrotes, carnicerías, talleres mecánicos, tortillerías, etc.

Es poca la información visual que el contexto proporciona a los alumnos, pues sólo se limita a carteles que anuncian negocios, propaganda política o algún producto comercial.

Pocos tienen un trabajo fijo y es de intendencia o administrativo los demás desempeñan diversos oficios: albañil, carpintero, mecánico, etc., sin embargo en su mayoría cuentan con un hogar propio compuesto con dos o tres cuartos construídos en su totalidad con block o combinados con lámina.

En algunos hogares la situación económica es aún más difícil, por lo que las madres tienen que salir a trabajar dejando a los niños encargados con los vecinos o solos. El trabajo que realizan generalmente es de servicio en alguna casa y sólo una se dedica a la venta de frituras frente a una escuela del sector.

A todos los hogares llegan los servicios de agua y luz, solamente uno no cuenta con drenaje. En todos los hogares tienen radio y televisión, aunque carezcan de los elementos indispensables para conservar la salud, como una buena alimentación.

Como consecuencia de la precaria situación económica que viven estos niños, es común observar que usan vestimenta muy humilde, en general limpia.

En ocasiones su falta de asistencia regular al Centro de Atención Psicopedagógica es debida a la escasez de zapatos, de dinero para el transporte o por enfermedades originadas por desnutrición.

Las escuelas regulares a las que asisten los alumnos, se encuentran en su mayoría ubicadas en la periferia de la ciudad y presentan el problema del cambio constante de maestros ya sea a lugares céntricos o simplemente el cambio de turno (del vespertino al matutino).

La necesidad que los niños tienen de los conocimientos aritméticos se limita sólo a la resolución de problemas menores, como comprar en la tienda, pagar la pesera, etc., por lo que no le dan importancia al aprendizaje de éstos dentro del hogar considerándolos como una práctica exclusivamente escolar.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

## *2.1. Desarrollo, aprendizaje y conocimiento*

### *2.1.1. Aspectos del funcionamiento cognitivo en el marco de la*

#### *Teoría Psicogenética*

Jean Piaget (1896-1980) fue un investigador suizo que interesado por conocer y explicar la naturaleza del pensamiento y el razonamiento de los niños, dedicó más de cincuenta años al estudio de la conducta infantil, teniendo como principal interés científico la investigación teórica y experimental del desarrollo cualitativo de las estructuras intelectuales.

El interés por estudiar la inteligencia distingue los trabajos de Piaget, quien además ha estudiado la percepción, las actitudes morales y otros sistemas de valores. Para él, el valor de la percepción radica en la posibilidad de compararla y contrastarla con la inteligencia, los valores y las actitudes son vistos como sistemas cognoscitivos.

En lo que concierne al desarrollo, tiene la convicción de que:

El estudio del cambio ontogénico es en sí mismo una valiosa empresa... la dimensión genética... permite, según Piaget, hallar soluciones por lo menos provisionales para antiguos problemas epistemológicos, en especial los relacionados con precursores ontogenéticos de determinadas clases importantes de cogniciones." 1)

El enfoque evolutivo de Piaget supone la descripción y análisis de los estados ontogénicos sucesivos de una cultura particular, además de comparaciones entre estos estados y sus características.

Piaget distingue tres aspectos en el estudio de la inteligencia: estructura, función y contenido.

"La función se relaciona con la forma en que cualquier organismo hace el progreso cognoscitivo; el contenido se refiere a la conducta externa que nos dice que el funcionamiento ha tenido lugar y la estructura se refiere a las propiedades organizativas inferidas que explican por qué se ha presentado ese contenido antes que otro." 2)

---

1) John H. Flavell. *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. p. 36

2) *Ibid.* p. 38



Piaget está interesado en estudiar las características cualitativas del desarrollo, las cuales divide en etapas, presentándolas en un orden y sucesión invariable, éstas se caracterizan por tener un periodo de preparación y un final de logro. Además se incorpora el concepto de décalage formulado por Piaget y que "se refiere al hecho de que con frecuencia se ven desarrollos cognoscitivos semejantes que tienen lugar en diferentes edades del periodo ontogénico" 3)

Piaget señala cuatro grandes periodos en el desarrollo del pensamiento: el sensorio motor que abarca desde el nacimiento hasta aproximadamente los 2 años; el preoperatorio, que va de los 2 años hasta más o menos los 7; el preoperatorio concreto, de los 7-8 años hasta aproximadamente los 12 y finalmente, el operatorio formal que se inicia alrededor de esta última edad.

Como se puede ver, estos periodos no tienen una duración rígida, pues cada uno de los niños pasa por ellos por sus propias características individuales y culturales, pero en

---

3) *Ibid p. 41*

todos ellos se manifiestan ciertas conductas comunes, que corresponden al nivel evolutivo en que se encuentran.

La combinación de la maduración creciente y de experiencias con el mundo físico y social, hace que la capacidad de pensamiento lógico sea diferente en cada etapa, aprenderá de acuerdo a cada periodo evolutivo, pues al enfrentarlo con los diversos objetos de conocimiento los explorará e interpretará de acuerdo con sus posibilidades físicas, y también de acuerdo con la lógica propia del nivel correspondiente.

El periodo sensoriomotriz (de 0 a 2 años aproximadamente), se denomina así debido a que el niño cuando pequeño utiliza formas de inteligencia de la naturaleza sensoriomotriz, es decir, sin otros instrumentos que las percepciones de los movimientos.

Con respecto al lenguaje, este es preverbal y tiene lugar aproximadamente durante los primeros 18 meses de vida. En ella se desarrolla el conocimiento práctico que servirá de base para el conocimiento representacional posterior.

En el periodo preoperacional (de 2 a 7 años aproximadamente), se observa que a partir del lenguaje, el niño es capaz de evocar acciones pasadas traspasando las fronteras del espacio próximo y del presente. Al lado del lenguaje aparece el juego simbólico o juego de imaginación que constituye la fuente de las representaciones individuales.

El juego simbólico consiste en la representación de hechos ocurridos con anterioridad por medio de ademanes y gestos que asumen ya un contenido simbólico. Es decir, en cierta forma equivale a "hacer como si estuviera"... (planchando, lavando, durmiendo, etc.), recordando hechos anteriores que él representa por medio de una acción.

El desarrollo de la memoria y la imitación constituye la base de la evolución del juego simbólico que conduce poco a poco a la adquisición del signo verbal.

En el periodo de las operaciones concretas, el niño utiliza la lógica y realiza operaciones con la ayuda de apoyos concretos aunque también ya tiene una mayor capacidad para seriar y clasificar en forma interiorizada, retiene en la memoria sin

necesidad de recurrir a los objetos físicos y llega a dominar la conservación de peso, superficie y volumen.

Un ejemplo es cuando el niño memoriza las tablas de multiplicar, comprende el por qué de ellas y puede resolver problemas utilizando el algoritmo de la multiplicación sin recurrir a los objetos concretos.

El periodo de las operaciones formales se caracteriza principalmente por la capacidad que adquiere el individuo para utilizar operaciones abstractas internalizadas, basadas en principios generales o ecuaciones para predecir los efectos de las operaciones con los objetos; esto es, puede razonar ahora de acuerdo a hipótesis y no sólo a objetos. Logra la capacidad de abstracción e introspección mental, que posibilita su forma de conciencia sobre actos que realiza, los cuales controla según su voluntad.

### *2.1.2. Factores que intervienen en el proceso de aprendizaje*

Según Piaget los factores que intervienen en el proceso de aprendizaje son cuatro: el proceso de equilibración, la maduración, la experiencia y la transmisión social.

El proceso de equilibración, la estructura del pensamiento y el aprendizaje, se ven impulsados por dos procesos que son por un lado la resistencia al cambio y por otro la necesidad del mismo. El primero conduce a la estabilidad y el segundo, al crecimiento.

Por el proceso de asimilación cada nuevo objeto o experiencia puede ser introducido a los marcos de referencia que tiene el individuo. Pero sucede que en ocasiones el individuo en función de la necesidad de mantener esa estabilidad, distorsiona las características de dichos objetos o experiencias, por lo que si sólo se contara con este proceso, la información que el intelecto recibe sería interpretada en base a una categoría estable.

El individuo no sería capaz de "distinguir entre una manzana y una naranja porque todas las frutas redondas y recubiertas por una cáscara serían incluídas en una misma e idéntica categoría." 4)

---

4) SEP. Estrategias pedagógicas para niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. p. 16

Las modificaciones que se efectúan con el marco de referencia que el individuo tiene cuando se enfrenta a esos objetos o experiencias de los que surgen cambios para lograr su interpretación apropiada corresponde al proceso de acomodación.

Al retomar el ejemplo anterior, se puede decir que :

"Si este proceso fuera el único disponible, no se podrían construir, las generalizaciones necesarias para llegar a establecer una clase particular de frutas, pues cada una se consideraría perteneciente a una categoría diferente, sin relación ninguna con las demás." 5)

El proceso de equilibrio es el que compensa la acción de los de asimilación y acomodación, los tres son intelectuales, siempre activos y que acompañan al individuo durante toda su vida.

El individuo alcanza de forma progresiva estados superiores de equilibrio y comprensión a través de los procesos de

---

5) *Idem.* p. 16

asimilación y acomodación, lo que repercute en que sus estructuras intelectuales se vuelvan más amplias y complejas.

El equilibrio que se logra lleva al individuo a un nivel de estabilidad mayor, pero sólo temporalmente, pues al enfrentarse a nuevos objetos y experiencias hace reestructuraciones, de tal manera que el proceso de equilibración resulta dinámico y continuo el cual constituye el motor fundamental del desarrollo intelectual.

La maduración tiene una gran importancia para el proceso de aprendizaje. El desarrollo cognoscitivo del niño depende en gran medida de la maduración neurológica, aunque su verdadera importancia radica en la capacidad que esa maduración brinda al sujeto para desarrollar otros aspectos, que sólo se logran mediante la intervención del proceso de equilibración, de la experiencia y en numerosos casos, de la transmisión social.

Para comprender el mundo, el niño desde muy temprana edad explora, experimenta e investiga para encontrar respuestas que satisfagan su curiosidad y que le permiten conocer el mundo,

va aprendiendo conforme avanza en crecimiento y maduración, adquiriendo la capacidad de asimilar nuevos estímulos y ampliar su gama de conocimientos.

La importancia de la maduración neurológica es indudable para que el niño aprenda, pero existen situaciones a las que no se les puede atribuir sólo el factor de la maduración neurológica, sino a otros factores de tipo cognoscitivo. Como ejemplo, citaré a aquellos niños que su madurez neurológica es apropiada, pero durante su vida escolar los demás factores que intervienen en el proceso de construcción del conocimiento (objeto del conocimiento, maestro, contenidos, etc.) no fueron de acuerdo a ese nivel cognitivo, puede pasar que sepa sumar y restar, que conozca los algoritmos de estas operaciones, pero que sólo lo haga mecánicamente sin comprender el funcionamiento del sistema Decimal de Numeración, ni la razón por la que se llega a cierto resultado.

Si bien es cierto que la madurez neurológica es importante para el proceso enseñanza-aprendizaje, si éste no se lleva a cabo con formas de enseñanza acordes al nivel alcanzado por el niño, no se logrará un aprendizaje significativo.



La experiencia es otro de los factores que Piaget señala como interventores en el aprendizaje. Al hablar de experiencia, se refiere a la importancia que tiene que el niño manipule objetos físicos pero también a que se le ofrezcan a éste situaciones que pueda vivir y que lo acerquen a otro tipo de objetos de conocimiento.

La transmisión social también tiene una gran importancia en el aprendizaje, importancia que no sólo reside en la relación adulto informante - niño receptor de la información; su mayor importancia está en la interacción social de los mismos niños, pues se propicia su acercamiento a la objetivación a través del intercambio de opiniones, confrontación de hipótesis, las cuales los estimulan a pensar, reflexionar, dudar, experimentar y comprobar o rectificar.

Aquí es necesario señalar que el desarrollo cognitivo del niño es el que le permitirá concebir hipótesis que le lleven a la asimilación de la información proveniente de afuera, ya sea de una persona o de un hecho o situación cualquiera.

Para explicarse el mundo que lo rodea el niño hace uso de una lógica particular, la cual le ayuda a construir hipótesis que en ocasiones invalida ideas o explicaciones distintas a las propias.

Si se resume lo referente al aprendizaje y los factores que en él intervienen se puede decir que

"El aprendizaje constituye un proceso mediante el cual el niño construye sus conocimientos. En él intervienen la interacción con el medio circundante, la acción del sujeto sobre los objetos y su propia actividad mental en relación a las acciones que realiza y los hechos que observa" 6)

Entre los factores señalados, el motor de desarrollo es la equilibración, pues a través de este proceso cada nueva experiencia impulsa al niño a encontrar respuestas que le satisfagan y así recuperar la estabilidad, dando lugar a una reorganización de las estructuras intelectuales que a su vez propician la formación de nuevas estructuras más amplias, complejas y flexibles.

---

6) *Ibid.* p. 21

### *2.1.3. El conocimiento desde un enfoque constructivista*

Desde la perspectiva constructivista se señalan tres tipos de conocimiento, que se encuentran en estrecha relación y que necesariamente el avance de alguno de ellos, repercute en menor o mayor medida en los otros dos, éstos son: el conocimiento del mundo físico, el conocimiento lógico matemático y el conocimiento social.

El conocimiento del mundo físico se obtiene a través de las acciones que el niño ejerce sobre los objetos físicos, es decir, los objetos mismos son los que proporcionan la información que le permite al niño conocerlos, asimismo éste extrae conclusiones dándose cuenta de manera paulatina de sus propiedades, usos, funciones, etc.

Es aquí donde se da la interacción sujeto-objeto, así como una modificación mutua, es decir, el sujeto modifica al objeto y el objeto al sujeto, esto cuando se da una acomodación que lleva a la modificación de estructuras intelectuales y a la ampliación de su campo cognitivo.

El objeto, aunque permanece inmutable, ya no es el mismo pues el niño al interactuar con él se ha dado cuenta de algunas de sus características.

Un ejemplo sería cuando al niño se le pide que clasifique algunas frutas, al darse cuenta de que algunas son redondas otras ovaladas, agrias, dulces, rojas, amarillas, verdes, etc., se estará dando cuenta de sus propiedades lo que de alguna manera, como objeto de estudio ya no será el mismo para el niño y éste modificará sus estructuras intelectuales al efectuar esos descubrimientos.

El conocimiento lógico matemático surge de "la abstracción reflexiva que el sujeto efectúa al establecer relaciones entre los diversos hechos que observa, así como entre el comportamiento de los objetos y las acciones que sobre ellos realiza." 7).

---

7) SEP. Op. cit. p. 13

Pero también requiere para su construcción de experiencias con la manipulación de objetos. Por ejemplo, cuando un niño descubre que 10 manzanas siempre serán la misma cantidad aunque las coloque de diferente manera (en montón, en línea, etc), que son 10 unidades y que equivalen a una decena.

Aquí él estará construyendo un conocimiento derivado no de los mismos objetos, sino de las acciones que ha realizado y de su estructuración interna, de esa capacidad de abstracción reflexiva.

La transmisión social es la que nos da el conocimiento social, pero también se requiere de un proceso para llegar a la comprensión del mismo. Es por ejemplo, el caso del valor que tienen los números según la posición en que se encuentren, aunque el maestro transmita al alumno este conocimiento, se lo "enseñe", éste no llegará a la verdadera comprensión, pues para llegar a ello requerirá de un largo proceso en el que se le debe permitir intentarlo por sí mismo.

## *2.2. Las matemáticas y su aprendizaje*

### *2.2.1. Características de la matemática*

La matemática tiene ciertos rasgos que la caracterizan como: su abstracción, su precisión, su rigor lógico, el carácter irrefutable de sus conclusiones y el amplísimo campo de sus aplicaciones.

El carácter abstracto se encuentra desde el momento en que se opera con números abstractos dejando de lado la preocupación por relacionarlos con los objetos concretos. Asimismo en la geometría se llega al concepto de que se hace la abstracción de todas las propiedades de un objeto, excepto su forma espacial y dimensiones.

Algunas veces estas abstracciones se generalizan tanto que pierden la conexión con la vida diaria resultando incomprendible para el individuo. La abstracción no es característica exclusiva de la matemática, sino de la ciencia en sí, así como de toda actividad mental en general.

Se pueden distinguir tres rasgos en las abstracciones de la matemática: uno es el que trata las relaciones cuantitativas y formas espaciales de los objetos dejando de lado todas las demás propiedades; otra es la abstracción creciente en grados sucesivos y por último, el campo de los conceptos abstractos y sus interrelaciones con el campo en donde se mueven las matemáticas, por lo que el matemático emplea socialmente cálculos y razonamientos, los cuales constituyen la fuente real de la teoría y un medio para descubrir teoremas que no pertenecerán a la matemática hasta que sean rigurosamente demostrados por un razonamiento lógico, por lo que el matemático, a partir de las propiedades fundamentales de los conceptos que aparecen en un teorema y a partir de la deducción mediante un razonamiento lógico, demostrará un teorema.

El rigor lógico se encuentra en los resultados de la matemática los cuales son irrefutables e incontestables. Los principios de la matemática tienen su propia vida e incluso se pueden discutir de manera científica por lo que el rigor de la matemática no es absoluto.

La matemática tiene múltiples aplicaciones, las encontramos en la vida cotidiana, en la industria, en la vida social y privada, sin la matemática, la tecnología moderna sería imposible.

La matemática es un elemento fundamental en el desarrollo de las demás ciencias consideradas como "exactas", como la mecánica, física, astronomía y una gran parte de la química, las cuales se auxilian de la matemática para expresar sus leyes a través de fórmulas.

A partir de la observación se puede decir que "la ciencia procede por generalización de una teoría de los fenómenos, a una formulación de las leyes a expresiones matemáticas de ellas." 8)

La matemática tiene una infinidad de aplicaciones en la vida diaria, pues la ciencia y la tecnología han arrojado inventos que para llegar a ellos se tuvo como soporte la matemática.

---

8) A.D. Aleksandrov. *Visión general de la matemática*. p. 138



### *2.2.2. La pedagogía operatoria y el aprendizaje de las matemáticas*

La psicología de la inteligencia ha realizado descubrimientos que permiten la descripción de los procesos que la inteligencia atraviesa a lo largo de su desarrollo.

Piaget y sus colaboradores con los estudios que han realizado han demostrado que a lo que se llama inteligencia es algo que el individuo construye a lo largo de su historia personal, interviniendo en esta construcción en forma determinante factores inherentes al medio en que vive.

Ver de esta forma el desarrollo de la inteligencia en el niño, permite un enfoque distinto en lo que intenta hacer la pedagogía.

Al reunir los conocimientos, resultado de las investigaciones de la teoría piagetana acerca del desarrollo cognitivo, con los contenidos de aprendizaje que se plantean en la escuela,

surge la pedagogía operatoria y con ella, una nueva concepción de aprendizaje.

El aprendizaje bajo este enfoque "Consiste fundamentalmente en favorecer la construcción de conocimiento por parte del individuo y no en la mera retención de unos datos prefabricados por alguien distinto del sujeto que ha de apropiarse de ellos." 9)

La información que le es proporcionada al niño, así como lo que observa, es interpretada de acuerdo con sus propias estructuras intelectuales y la lógica particular que de ellas se deriva. Por ello es indispensable conocer lo que el niño piensa y así crear situaciones de aprendizaje que favorezcan la comprensión de los hechos y un conocimiento objetivo sobre los mismos.

Para el pensamiento infantil es difícil tomar varios aspectos de una realidad de manera simultánea. Primero centra su atención en un dato, luego es más pero de manera alternativa

---

9) Monserrat, Moreno. *La pedagogía Operatoria*. p. 85

lo que trae como consecuencia contradicciones, que se eliminan cuando el niño logra efectuar un enfoque cognitivo global.

De ahí que se haga necesario enfrentar al niño a sus propias contradicciones, lo que provocará conflictos cognitivos, los que serán un recurso valioso en el proceso de aprendizaje que los llevará a la reflexión, revisar hipótesis y a formular otras, hasta encontrar la apropiada para cada situación específica. Así el niño al volver a analizar la situación, descubrirá sus errores y los podrá corregir, lo que le facilitará una comprensión paulatina de la misma.

La comprensión surge de un largo recorrido, en donde los errores existen así como las hipótesis y contradicciones, que son las que permiten llegar a la comprensión de un hecho o a la formación de un concepto, lo que permite aplicar ese conocimiento obtenido a otras situaciones diferentes, pero relacionadas con el mismo.

Por ejemplo, cuando un niño llega a comprender la regla del valor posicional en el Sistema Decimal Numérico no tendrá mayores dificultades para operar con ella cuando realice los

algoritmos de la suma, e incluso podrá construir conocimientos más complejos como realizar una resta de "pedir prestado", etc.

Al buscar estrategias para resolver situaciones problemáticas se le permite al niño inventar y por lo tanto, se le facilita la comprensión, permitiéndole descubrir que existen diversas formas para llegar a un mismo resultado.

Dar opciones diferentes a las que el niño tiene para resolver una determinada situación problemática, hace que se confronten e intercambien opiniones entre los alumnos, lo que no sucede si se imponen criterios de autoridad.

Para un alumno, será más fácil comprender el valor de los números según la posición que ocupan, si se le permite que represente cantidades en diversas formas que a él se le ocurran.

Los niños por naturaleza son activos y curiosos y pueden ser capaces de tomar decisiones. La Pedagogía Operatoria plantea la necesidad de estimular en el niño esa curiosidad,

proponiendo actividades de aprendizaje acordes a sus intereses, pues así estará fomentando su actividad que se haría más productiva.

Al permitirle al niño tomar decisiones lo hará más independiente, será capaz de opinar, de proponer y se notará en un grupo una situación de igualdad en donde habrá un respeto recíproco (maestro-alumno, alumno-alumno)

Por último, algo que en la Pedagogía Operatoria se considera muy importante es que para que un aprendizaje resulte significativo para el niño, es necesario partir de situaciones reales y de los intereses del propio niño pues ésto ayudará a que pueda aplicar los conocimientos obtenidos en situaciones problemáticas en la realidad. En este enfoque el juego es de primordial importancia, pues la actividad lúdica ayuda en gran medida al desarrollo de los conceptos matemáticos pues es la actividad que caracteriza la vida infantil.

## *2.3. El sistema decimal de numeración*

### *2.3.1. Desarrollo de los sistemas de numeración en la historia y su construcción por parte el niño*

Los sistemas de numeración al igual que los de escritura, han evolucionado en el transcurso de la historia, pasando por varios momentos importantes.

La primera noción de número que tuvo el hombre consiste en cierta idea de "numerosidad", como cualidad de los grupos de objetos. Posteriormente descubrió la forma de dominar y registrar las cantidades por medio del principio de correspondencia, ayudándose de soportes de diversos materiales (piedras, conchas, etc.) o del cuerpo apareando cada objeto de la realidad con un elemento de los que utilizaba como soporte.

La noción de número abstracto se desarrolló lentamente después de construirse la serie numérica el hombre pudo contar y recurrir al principio de la base, ésta se aplicó primeramente en forma oral y al registro material de los números, utilizándose varios tipos de objetos, teniendo cada una valores numéricos distintos y determinados.

La aplicación de la noción de la base en la numeración escrita ha variado a lo largo de la historia, pudiéndose distinguir tres grupos. En el primero se encuentran los sistemas aditivos, que son la fiel traducción escrita de las formas de registro material de las cantidades contadas, incluyen un número limitado de signos numéricos independientes unos de otros.

Su yuxtaposición implica la suma de los valores correspondientes. Algunos ejemplos de ellos son el sistema jeroglífico egipcio, la numeración romana, los sistemas alfabéticos (griego y hebreo). Estos sistemas tienen la ventaja de atribuir una cifra particular a cada unidad de cada orden, existiendo un inconveniente: exigir el recurso de muchos signos y la elaboración de nuevas convenciones para alcanzar el número elevado.

Posteriormente surgen los sistemas híbridos para evitar la repetición de símbolos en los sistemas aditivos, éstos se caracterizan por hacer uso del principio multiplicativo, representándose tanto la potencia de la base como el

coeficiente. Entre éstos se encuentran el sistema numeral chino, el sumerio y el etíope.

Finalmente se llega a los sistemas posicionales, su característica más importante es que le dan un valor variable a las cifras según su posición. En éstos el descubrimiento del cero constituye una etapa decisiva y de evolución de las matemáticas.

El proceso que el niño sigue para apropiarse del sistema de Numeración Decimal se asemeja mucho al recorrido que la humanidad hizo hasta lograr su invención.

Los niños están en contacto con la cultura mucho antes de llegar a la escuela, por lo que antes de llegar a ésta, habrá tenido la oportunidad de elaborar ciertas hipótesis de las cantidades y su representación.

La existencia de cifras es conocida por el niño desde muy pronto, pues forman parte del mundo que le rodea, despertando su interés. Así en un primer momento para el niño los números son atributos de los objetos que los sustentan, y no sólo



indican cantidades sino que tienen varios sentidos dependiendo de la naturaleza de los soportes.

En un segundo momento hace distinción entre números y letras, los primeros sirven para contar y los segundos para leer. Posteriormente, sin superar muchos conflictos, el niño va descubriendo las diferencias entre el sistema de escritura alfabético y el sistema decimal de numeración, así mismo se va apropiando de cada una de las leyes que lo rigen. así como la combinación de los signos de uno y otro sistema.

### *2.3.2. Características del Sistema Decimal de Numeración*

Se sabe que el sistema de numeración actual es producto de un largo desarrollo en el que intervinieron los sistemas de Numeración usados en la antigüedad.

Se considera de gran importancia mencionar las características de los sistemas de numeración de base de notación posicional, ya que la problemática que aquí se aborda es precisamente la de la comprensión por parte del niño del valor posicional como regla del Sistema Decimal de Numeración.

El sistema de numeración que se usa actualmente, es un sistema de base 10 y de notación posicional que posee las siguientes características:

- El número de unidades de una orden cualquiera que se necesite para formar la unidad del orden inmediato superior siendo el mismo número para todas los órdenes, constituye la base de un sistema de numeración.
- El número de los diferentes símbolos para construir los numerales, está determinado por la base.
- La posición de un símbolo en el numeral es la que define la potencia de la base de la cual es el coeficiente.
- Los símbolos se escriben de manera horizontal de izquierda a derecha y en orden de valores decreciente.
- El cero es empleado para indicar ausencia de unidades de determinado orden.

Estas características hacen posible que los números sean escritos de manera no ambigua, hacer esa escritura de una manera cómoda pues sólo se utilizan los símbolos que son fácil de manejar y memorizar; también es posible comparar los

números a través de su escritura y por último, es posible operar con ellos para la resolución de diversas situaciones problemáticas.

### *2.3.3. Importancia del valor posicional como característica del Sistema Decimal de Numeración*

El valor posicional es una característica del Sistema Decimal de Numeración cuya importancia radica en realizar agrupamientos, en la representación convencional, en los valores relativos de los números dependiendo de su posición y en su utilización del algoritmo.

El agrupamiento es importante, pues es la primera forma económica que el niño puede utilizar para representar cantidades y de ahí llegar a la representación convencional. El pasar de la representación con objetos concretos a la representación convencional, los niños visualizan más claramente el sentido del valor posicional.

La comprensión por parte del niño del valor relativo de los números según su posición es importante, pues al comprenderlo se le facilitará la escritura y lectura de cantidades, tener la noción de sucesor y antecesor de un número y resolver problemas utilizando el algoritmo, en síntesis podrá operar de manera apropiada con el Sistema Decimal de Numeración en las situaciones que se le presenten en su vida diaria.

CAPITULO III

ESTRATEGIA METODOLOGICA

DIDACTICA

La función integral del educando es la finalidad de la modernización educativa, pues pretende que el alumno tome conciencia social y se convierta en agente de su propio desarrollo e influya en el mejoramiento de la sociedad en que se desenvuelve, aplicando los conocimientos adquiridos en la escuela.

Tomando en cuenta la importancia que las matemáticas tienen en la vida del educando, las dificultades que éste enfrenta en su abordaje y a partir de la problemática planteada relacionada con el valor posicional del Sistema Decimal de Numeración, considerando el marco teórico que sustenta este trabajo, se elaboran las estrategias metodológicas que se deben tomar en cuenta para llevar a cabo el proceso enseñanza- aprendizaje, así como los elementos que intervienen en el mismo y la función que cada uno desempeña en este proceso.

### *3.1. Orientaciones metodológicas*

En esta estrategia se presenta una opción pedagógica derivada del enfoque psicogenético acerca de la naturaleza del proceso de aprendizaje, el cual toma en cuenta además de los aspectos externos al individuo, el proceso interno que en él se opera y

la forma como se construye el conocimiento a través de la interacción del niño con su realidad.

Bajo esta perspectiva la relación que se establece entre el niño que aprende y lo que aprende se concibe como una dinámica bidireccional, el proceso de conocimiento implica la interacción sujeto-objeto en la que se ponen en juego las estructuras cognitivas.

De acuerdo a este enfoque, la importancia de que el aprendizaje de las matemáticas parta de las necesidades reales del niño, como son las que surgen en el juego y en general en su vida diaria, estriba en que éstas son las que le impulsan a la búsqueda de soluciones.

Al ver que es un tanto difícil que en la realidad se presenten todas las actividades necesarias para trabajar con los niños, la noción del valor posicional para lograr su comprensión y recordando la importancia de la actividad lúdica en la apropiación de los conceptos matemáticos se ha recurrido al juego como instrumento para alcanzar los objetivos.

Se propone esta forma de trabajo porque se considera que ayuda al niño a avanzar en su aprendizaje sin perder el interés, contribuyendo a la construcción y con ello a la construcción de los conocimientos.

Cabe señalar que lo que aquí se propone no es del todo original pues se conforma de experiencias pedagógicas de algunos investigadores, así como de aportes hechos por ellos mismos en el campo de la psicología y la pedagogía.

### *3.2. Papel del maestro*

Es necesario que el maestro al realizar su trabajo respete las características psicológicas del niño, así como el proceso que sigue en la construcción de sus conocimientos. Debe presentar situaciones de trabajo acordes al nivel de conceptualización y a la realidad de los niños, estimulando la búsqueda de soluciones, favoreciendo el intercambio de opiniones en un clima de libertad que les permita plantear situaciones interesantes para él, opinar, plantear dudas y reflexiones sin temor a equivocarse.

El maestro debe conocer los niveles de conceptualización de



sus alumnos y sus intereses, siendo en función de éstos la organización del trabajo en el grupo, debe proponer actividades lúdicas que conduzcan a la reflexión lógico matemática donde haya objetos concretos que el niño pueda manipular.

Recordar que los errores que los niños cometen son instrumentos muy valiosos en la construcción del conocimiento, le ayudará a aprovecharlos para plantear situaciones de conflicto cognitivo y no sólo señalarlos dando al niño la respuesta correcta.

Al actuar de esta manera, el maestro evitará que el aprendizaje sea sólo copia de su saber, cuya validez del juicio de su autoridad en cambio fomentará la comprensión por parte de los niños, pues el niño hará descubrimientos que serán fundamentales para que su aprendizaje sea verdaderamente significativo.

### *3.3. Papel del alumno*

Al llevar a cabo la práctica docente basada en un enfoque constructivista, el eje central del proceso enseñanza -

aprendizaje es el niño, pues la metodología que se utilice para abordar un contenido deberá tomar en cuenta la idea o concepción que tiene el alumno sobre dicho objeto de conocimiento.

Por ello resulta necesario partir de la idea de que el niño es un ser con características propias, que le permiten reflexionar, analizar, dar opiniones, plantear hipótesis y dudas, y, para apropiarse del conocimiento atraviesa por un proceso complejo de construcción que el maestro debe conocer y respetar, contribuyendo a la creación de un ambiente propicio que favorezca las interacciones grupales recordando que cada niño avanza a su propio ritmo.

Al ingresar a cuarto grado, el niño ya cuenta con nociones de valor posicional que ha ido contribuyendo a través de las interacciones con el medio, por lo que tiene una concepción propia de esta norma, lo cual servirá al maestro para implementar estrategias que favorezcan una mayor comprensión de esta norma.

### *3.4. Papel de los padres de familia*

Como se mencionaba en el primer capítulo del presente trabajo, en los Centros Psicopedagógicos se les presta atención especial a los padres de familia, por ser considerados elementos fundamentales en el proceso educativo.

De la relación que se establezca entre padres de familia y maestros, dependerá en gran medida tanto que los maestros conozcan a sus alumnos, como que los padres se enteren de la labor que realiza el maestro y colaboren en el desarrollo del proceso educativo.

Por ello es necesario que exista una comunicación constante entre ambos, la que se podrá lograr a través de reuniones continuas donde el maestro concientice al padre de la importancia que tiene su participación en el hogar con respecto a las tareas y material que se le encargan a su hijo y a su vez el padre podrá proporcionar al maestro información del comportamiento de su hijo fuera del contexto educativo, lo que redundará en una mejor atención hacia el alumno.

### *3.5. Papel del entorno*

El papel del medio necesariamente debe ser tomado en cuenta, pues constituye un elemento importante para poder llevar a cabo más fácilmente el desarrollo de las actividades escolares.

Por tal motivo se requiere que la institución esté en un contacto permanente con el medio natural que la circunscribe, pues con ello se evitará el aislamiento del niño de este ambiente y se aprovecharán las experiencias que él tenga del mismo.

Es a través de los adultos y el medio ambiente que lo rodea, que el niño recibe conocimientos sociales y culturales formando sus propias concepciones del mundo y de la vida. Además proporciona material didáctico rico e inagotable, objetos físicos y sociales con los que el niño puede interactuar.

### *3.6. Papel de los contenidos*

En el libro para el maestro correspondiente al 4o. grado de la Educación Primaria, las matemáticas son concebidas como una herramienta para la resolución de situaciones problemáticas que se planteen.

El valor posicional se aborda desde la lectura y escritura de cantidades pasando por el conocimiento de antecesor y sucesor de un número hasta llegar a operar con él resolviendo situaciones problemáticas que impliquen los algoritmos de la suma, resta, multiplicación y división hasta de dos cifras.

Con ello se logra percibir que el objetivo es que a través de estas actividades, el niño llegue a la comprensión del valor posicional como regla del Sistema Decimal de Numeración y la emplee apropiadamente.

### *3.7. Metodología*

Los contenidos que se abordan en un grado específico de la escuela primaria son impuestos por el Sistema Educativo Nacional, pero es el maestro quien los lleva al aula por lo que su abordaje depende en gran medida de la preparación e iniciativa del docente.

Un maestro con sustento teórico constructivista deberá tomar en cuenta a la hora de seleccionar la metodología, el nivel de conceptualización de sus alumnos, la forma en que éstos construyen su conocimiento, para que pueda plantear estrategias que contribuyan al desarrollo intelectual de sus alumnos.

Debe saber que el conocimiento de la matemática no se da como un conocimiento aislado, sino que está vinculado con los demás contenidos, que el juego es una actividad fundamental en la vida del niño y que a través de él puede aprender los conceptos matemáticos.

Al tomar el error como parte de todo un proceso constructivo le permitirá al niño avanzar en su nivel de conceptualización.

Al realizar la planeación el maestro deberá tomar en cuenta las diferencias individuales de sus alumnos, sus intereses, los recursos disponibles tanto materiales como de tiempo para lograr una mejor organización de las actividades.

Para construir la noción de valor posicional, se debe enfrentar a los niños a situaciones problemáticas cercanas a su realidad, propiciar la reflexión sobre esa característica fundamental del Sistema Decimal de Numeración, primero construyendo agrupamientos, luego representando cantidades numéricamente, primero las que surjan de los niños espontáneamente hasta llegar a las representaciones posicionales. Así el niño se dará cuenta de que el valor posicional es una regla que el Sistema Decimal tiene para representar y comunicar cantidades.

Los materiales que se requieren para el trabajo, en general son sencillos y económicos, algunos son de desecho como cajitas, fichas, palitos, semillas; otros hay que construirlos como los ábacos y odómetros. Sólo algunos posiblemente será necesario comprar como dados, palitos chinos, barajas de poker, fichas de colores y las argollas para los ábacos.

### *3.8. Evaluación*

La evaluación desde un enfoque constructivista debe ser sistemática y continua, es decir, debe tener un objetivo definido, estar relacionada con el programa escolar y ser registrada continua y permanentemente por el maestro, así el maestro podrá organizar su trabajo de manera que favorezca el proceso de construcción de sus alumnos.

Si al alumno se le da la oportunidad de participar en la selección y organización de actividades también se le debe abrir un espacio de reflexión y análisis a nivel individual, una autoevaluación que permita a los participantes del proceso educativo una autocrítica al desempeño y evolución durante el proceso.



También es importante llegar a una coevaluación, consistente en señalar cómo observó cada participante el trabajo de los demás, con el propósito de analizar las condiciones que prevalecen en el proceso grupal, las situaciones tanto propicias como conflictivas que se suscitaron durante su desarrollo y poder proponer alternativas de solución que tiendan a mejorarlo.

Esto tendrá como consecuencia una toma de conciencia por parte de los niños, acerca de la importancia de sus acciones e ideas, adquiriendo seguridad en sí mismos al verse como personas capaces de realizar lo que piensan y proyectan.

### *3.9. Estrategias didácticas*

Como los propósitos de este trabajo son entre otros, elevar la calidad del proceso enseñanza - aprendizaje involucrando al niño directamente como constructor de su propio conocimiento; en este apartado se proponen algunas actividades basadas principalmente en el juego, pues como ya se dijo en el capítulo anterior, éste forma parte medular de la vida del

niño, asimismo lo ayuda a no perder el interés en el aprendizaje.

Antes de que las actividades sean aplicadas por el maestro, éste debe tomar en cuenta la base teórica que las sustenta tanto psicológica como pedagógicamente y que se manifiesta en el marco teórico de este trabajo, pues estas actividades se sustentan en un concepto de aprendizaje que va más allá de la sola atención al óptimo rendimiento escolar.

Las actividades propuestas son:

- a) El adivinador
- b) Los palitos chinos

a) El adivinador (equipo)

*Objetivo:* Aproximarse a la comprensión del valor de las cifras de acuerdo con la posición que guardan en un número.

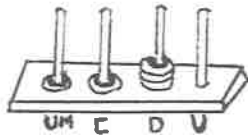
*Material:* Fichas de 4 colores, un ábaco, una bolsa no transparente, un cartón cuadriculado y numerado al azar del 1 al 9, papel y lápiz.

*Mecánica:* Los alumnos deben ponerse de acuerdo para que cada color de las fichas representen las unidades, decenas,

centenas y unidades de millar; también en las vueltas que se darán en el juego; después que lo hayan hecho, se meten a la bolsa y las revuelven. Cada niño saca tres fichas y por turnos las va tirando en el tablero, luego representa en el ábaco las cantidades obtenidas.

*Ejemplo:* Si Claudia toma 2 fichas azules (centenas) y una roja (decena) y al aventarlas al tablero la azul cae en el 4 y la otra en el 7, y la roja en el 3; debe poner en el ábaco y escribir posteriormente en su hoja 1130.

7	2	4
1	5	9
3	8	6



Los niños tratan de adivinar la cantidad representada en el ábaco tanto propio como el de sus compañeros, representando de manera convencional lo propio en su cuaderno. Con ésto el maestro aprovecha para hacerlos reflexionar sobre el lugar que ocupa cada una de las fichas en los palos.

Cada jugador, después de haber adivinado la cantidad representada en el ábaco y de haberla escrito, vuelve las fichas a la bolsa para que no se agiten. El ganador será el que al término de las vueltas acordadas para el juego, obtenga la mayor cantidad de puntos.

b) Los palitos chinos

. *Objetivos:* Reflexionar sobre la importancia del valor posicional dentro del algoritmo de la suma.

. *Material:* Palitos chinos, papel y lápiz.

. *Mecánica:* El juego se realiza igual que el convencional, sólo que los niños se pondrán de acuerdo para otorgarle el valor a los palitos, según el color (unidades, decenas, centenas, unidades de millar). Cada niño sacará los palitos que pueda sin mover los demás, como lo indican las instrucciones del juego convencional y tratará de representar gráficamente la cantidad obtenida.

El maestro debe propiciar la reflexión cuestionando al alumno sobre lo ocurrido, asimismo dejar que los alumnos interactúen entre sí para despejar dudas.

En cada vuelta el niño representará lo ocurrido haciéndolo como el algoritmo de la suma para lo cual el niño reflexionará acerca de la colocación de los números según su posición. El niño que obtenga el resultado mayor será el ganador (El número de vueltas también puede ser propuesto por los niños).

La evaluación para estas actividades se llevará a cabo a través de la observación del maestro, el cual anotará en el expediente de cada uno de ellos, lo que considere más significativo de la conducta observada por los niños, lo que servirá para la planeación de actividades futuras.

## BIBLIOGRAFIA

- ALEKSANDROV, A.D., FOLMO GOROV, A.N. "Visión General de la matemática". En Antología UPN: La matemática en la escuela I. México. SEP-UPN. 1980 371 págs.
- DE AJURIAGUERRA, J. "Estadios del desarrollo según J, Piaget". En Antología UPN. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. México, SEP-UPN. 1986, 366 págs.
- FLAVEL, John H. "La Psicología evolutiva de Jean Piaget". Editorial Paidós, 1979. 246 págs.
- FUENLABRADA, I., ESPINOSA, R. DAVILA, M. "Sistema de numeración". Cuaderno de trabajo DIE-CINVESTAV. México, 1984. 265 págs.
- GALVEZ, Grecia. "Elementos para el análisis del fracaso escolar en matemáticas". En Antología UPN: La matemática en la escuela II. México. SEP-UPN, 1985. 330 págs.
- MESERVE, Bruce. E. y SOBEL, Max. A. "Introducción a las matemáticas". Editorial Reverté Mexicana. México, 1975. 462 págs.
- MORENO, Monserrat. "La Pedagogía Operatoria". Laia. Barcelona. 1983. 253 págs.
- PIAGET, Jean. "Seis estudios de Psicología". Ed. Morelos. 1975. 225 págs.
- "Las operaciones concretas del pensamiento". En Antología UPN: La matemática en la escuela I. México. SEP-UPN. 1986. 371 págs.

SASTRE, G y MORENO, M. "Descubrimiento y construcción de conocimientos". Gedisa. Barcelona 1980. 269 págs.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. "Estrategias pedagógicas para niños de primaria con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas". México. 1987. 186 págs.

SELLARES, R. y BASSEDAS, M. "La construcción de los sistemas de numeración en la historia y en los niños". En Antología UPN: La matemática en la escuela I. México. SEP-UPN. 1990 págs. 49-60.