



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

SECH



UNIDAD 07A
SUBSEDE SAN CRISTOBAL

097071

"LA CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE NUMERO
EN EL PRIMER CICLO".

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN EDUCACION BASICA

P R E S E N T A

Guadalupe Teodoro Ruiz Gómez

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS-MEXICO

MARZO DE 1997.

DEDICATORIAS

A DIOS TODOPODEROSO:

*Por haberme iluminado para proseguir
mis estudios, a El eternamente
agradecido por darme la vida.*

A mi esposa:

Lesvia Inés Cancino Aguilar

y a mis hijos:

*Jorge Enrique e Ivonne Alejandra Ruiz Cancino,
por su apoyo al cederme parte de su tiempo
para dedicarlo al estudio.*

A mis padres:

Jorge Ruiz Aguilar y

Lilia Gómez Carpio,

*por su cariño, ejemplo y haber sabido
guiarme por un buen camino.*

DICTAMEN PARA TITULACION

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 19 de MARZO de 1997

C. GUADALUPE TEODORO RUIZ GOMEZ

PRESENTE:

El que suscribe, presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "LA CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE NUMERO EN EL PRIMER CICLO". -

_____, opción T E S I N A . - - - - -
a propuesta del asesor C. Mtro. AMANDO M. COLUNGA. - - - - -
manifiesto a usted que reúne las pertinencias pedagógicas, para dictaminarlo favorablemente y autorizarle presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

MC. JOSE FRANCISCO NIGENDA PEREZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
UPN, UNIDAD 071

VHGG/CJGS/mem

INDICE

Pág.

INTRODUCCION	5
--------------------	---

CAPITULO 1

DEFINICION DE LA PROBLEMATICA

1.1 Problemática docente y problema central.	7
1.2 Justificación.	9
1.3 Propósitos.	10

CAPITULO 2

FUNDAMENTACION PSICOLOGICA

2.1 Desarrollo y aprendizaje.	11
2.2 Etapas del desarrollo.	13
2.3 ¿Cómo se efectúa el desarrollo?	18
2.4 Factores que intervienen en el desarrollo y aprendizaje.	19

CAPITULO 3

CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE NUMERO EN EL NIÑO

3.1 ¿Qué es el número?	22
3.2 Operación de clasificación.	24
3.3 Operación de seriación.	27
3.4 Operación de correspondencia.	31
3.5 Representación gráfica.	32
3.6 Conocimiento lógico-matemático, conocimiento físico y conocimiento social.	34

CAPITULO 4

CONSECUENCIAS PEDAGOGICAS

4.1	Conductismo y constructivismo.	36
4.2	¿Qué es la pedagogía operatoria?	38
4.3	¿Cómo favorecer en el niño la construcción del concepto de numero?	39
4.3.1	Sugerencias para trabajar clasificación en el aula.	40
4.3.2	Sugerencias para trabajar seriación el aula.	41
4.3.3	Sugerencias para trabajar correspondencia y número en el aula.	42
4.3.4	Actividades de número.	42
CONCLUSIONES		45
BIBLIOGRAFIA		47

INTRODUCCION

Tradicionalmente, en la escuela primaria, como núcleo de la educación básica, se ha tenido la idea de que el niño no sabe nada al ingresar a la escuela y es necesario enseñárselo todo. Aún más, se considera que todos los niños llegan con el mismo nivel de desarrollo y deben alcanzar la misma meta.

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

Es común escuchar hablar a los maestros de constructivismo y asistir a cursos de capacitación en donde se analizan diversos contenidos basados en los principios de la teoría piagetiana, sin embargo, parece que la reflexión acerca del respeto hacia los procesos de construcción en el niño y la importancia de implementar una metodología que abarque todo esto, sólo queda como una información, puesto que no se pone en práctica lo antes citado.

Esto ha despertado el interés de investigar acerca del tema: "La construcción del concepto de número en el primer ciclo de primaria"; desde una perspectiva constructivista lo cual implica el reconocimiento de un proceso de construcción de conocimientos por parte del alumno.

Con este trabajo se pretende dar a los docentes una nueva opción en el desarrollo de la labor docente en el aula, concretamente en el trabajo con la construcción del concepto de número y las operaciones de clasificación, seriación y correspondencia, y cómo inciden en esta construcción; se pretende que el maestro comprenda y respete el proceso de aprendizaje por el cual atraviesa el niño, sabiendo que se da de manera diferente en cada individuo y no pretenda homogeneizar a sus alumnos,

pues tomará en cuenta el nivel de desarrollo, la capacidad de asimilación, sus características de ritmo, el tiempo que necesita cada uno, etc.

Todo maestro que comprende el proceso constructivista, construirá estos conceptos y los llevará a la práctica, iniciando un nuevo proceso en su labor docente y en su forma de actuar frente a los alumnos; asimismo podrá en evidencia un cambio no sólo superficial, sino estructural que beneficiará directamente el aprendizaje de los educandos. A través de esto descubrirá que existen caminos más adecuados para incidir en la construcción del concepto de número en los niños y que están al alcance para ponerlos en práctica.

El propósito fundamental al realizar este trabajo, es mejorar nuestra práctica docente al utilizar metodologías acordes a las necesidades donde el niño pueda construir el concepto de número.

El trabajo se estructuró procurando que en todo momento existiera una correlación lógica entre los contenidos de cada uno de los capítulos, los cuales fueron ordenados de la siguiente manera:

En el capítulo I, se define la problemática docente y problema central, en el capítulo II, se explica la fundamentación psicológica de aprendizaje; en el capítulo III, se analiza en forma completa cómo el niño construye el concepto de número y en el capítulo IV, se habla acerca de la influencia del constructivismo concretamente en el ámbito escolar, a través de la pedagogía operatoria.

CAPITULO 1

DEFINICION DE LA PROBLEMÁTICA

1.1 Problemática docente y problema central.

Generalmente la preocupación del docente se encamina hacia la enseñanza de los aspectos convencionales de la matemática (como el dibujar los numerales o el aprender el algoritmo de la suma y la resta); por lo tanto, en muchas ocasiones, las actividades escolares principales son las planas de numeraciones y las planas de sumas y restas, ya que se piensa que tarde o temprano, por medio de la repetición, el niño aprenderá los "números" y resolverá problemas de suma y resta.

Esto deriva de una concepción equivocada que se tiene sobre lo que es la matemática y la forma en como el niño la construye; de ahí que se dé prioridad, en el contexto escolar, al conocimiento social de algunas de sus características, más que a su construcción como un objeto de conocimiento psicogenético y cultural.

Desde hace tiempo el aspecto educativo se ha llevado en el aula desde un punto de vista unidireccional por parte del docente, tomando en cuenta el proceso enseñanza-aprendizaje en donde el alumno que no sabe, debe aprender y el maestro que sí sabe, enseña. Esto ha hecho que hasta nuestros días no se hayan logrado los principios fundamentales de la educación, por ejemplo, el gusto de los niños por la matemática, que es lo más difícil para ellos.

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

La práctica docente actual necesita un cambio y olvidar por completo la instrucción tradicionalista; para ello, debemos aplicar innovaciones metodológicas que permitan

interrelacionar el alumno con su medio, de tal forma que coadyuve a un proceso enseñanza-aprendizaje más preciso y objetivo, y repercuta en una educación de mayor calidad, para que pueda responder a las exigencias actuales que requiere nuestra comunidad y nuestro país.

A través de mi práctica diaria como docente pude observar que uno de los problemas que más influye en el proceso enseñanza-aprendizaje en los alumnos, es la construcción del concepto de número en el primer ciclo de primaria, al abordar la enseñanza de las matemáticas.

Al realizar actividades en el grupo noté que la mayoría demostraba incertidumbre, confusión y hasta cierto desinterés al no entender las explicaciones que se les transmitía.

Preocupado por la actitud demostrada por los alumnos he buscado he intentado dar solución adecuada a la problemática antes planteada, ¿cómo?, aplicando una metodología adecuada para la enseñanza de las matemáticas, basándome en la teoría psicogenética de Jean Piaget, que se sustenta en el respeto al proceso de desarrollo natural que se da en los individuos, aclara que, todo aprendizaje depende del momento evolutivo en que se encuentra éste y que el concepto de número no es la excepción, pues comprende las operaciones que en él intervienen presupone todo un camino recorrido antes de construirlo.

Por lo que en este trabajo se pretende aclarar los aspectos que servirán como base al docente para conocer, comprender y aplicar las estrategias adecuadas dentro del salón de clases en la construcción de este concepto, particularmente en el niño del primer ciclo de primaria.

Es necesario darle un nuevo enfoque a la educación acorde a la realidad debiendo propiciar un aprendizaje operatorio, partir de la concepción del alumno como sujeto activo, constructor de su propio conocimiento, apoyándose en la iniciativa y la

creatividad del docente con la selección, adecuación y diseño de actividades acorde con las necesidades y características de los alumnos.

Algunos obstáculos determinantes que influyen en la adquisición del concepto del número son: el uso de su lengua materna, en este caso los alumnos de esta escuela hablan el dialecto tzotzil, lo que impide una comunicación bilateral y fluida entre maestro y alumno; asimismo encontré que otro factor que se manifiesta como problema es la inasistencia de los alumnos provocada ésta por las costumbres y tradiciones muy comunes en su municipio al celebrar sus fiestas religiosas.

1.2 Justificación.

El quehacer educativo es una actividad continua y permanente. Si la enseñanza permanece estática caeremos en el error de estar aplicando un concepto tradicionalista que en esta época (involucrada en altas tecnologías) resulta obsoleta.

El trabajo docente debe realizarse con calidad; para ello se debe tener disposición al cambio, saber observar y analizar con espíritu crítico lo que sucede a nuestro alrededor.

El investigador es una actividad que se desarrolla para explicar, profundizar, ampliar o descubrir algún aspecto de la realidad, la investigación es un proceso destinado a obtener un conocimiento científico acerca de la estructura, las transformaciones y los cambios de la realidad social y que mediante a ésta podemos encontrar explicaciones a determinados fenómenos y avanzar en el amplio campo del conocimiento.

Con este trabajo se pretende dar a los docentes una nueva opción en el desarrollo de la labor docente en el aula, concretamente en el trabajo con la construcción del concepto de número y las operaciones de clasificación, seriación y correspondencia, y cómo inciden en esta construcción; se quiere que el maestro comprenda y respete el proceso de aprendizaje por el que el niño atraviesa, sabiendo que se da de

manera diferente en cada individuo, y no pretenda homogeneizar a sus alumnos, pues tomará en cuenta el nivel de desarrollo, la capacidad de asimilación, sus características de ritmo, el tiempo que necesita cada uno, etc.

Se piensa que todo maestro que comprenda la Teoría Psicogenética, construirá estos conceptos y los llevará a la práctica, iniciando un nuevo proceso en su labor docente y en su forma de actuar frente a los alumnos; asimismo pondrá en evidencia un cambio no sólo superficial, sino estructural que beneficiará directamente el aprendizaje de los educandos. A través de esto descubrirá que existen caminos más adecuados para incidir en la construcción del concepto de número en los niños y que están al alcance de su quehacer cotidiano.

El propósito fundamental al realizar este trabajo de investigación, es mejorar nuestra práctica docente al utilizar metodologías acordes a las necesidades de los niños, en las cuales nos permitan proporcionar elementos o actividades donde el niño pueda construir el concepto de número.

1.3 Propósitos.

Se plantean los siguientes propósitos:

- Conocer las operaciones a través de la cual el niño construye el concepto de número
- Comprender el proceso de construcción por el que atraviesa el niño.
- Aplicar los conceptos adquiridos mediante metodología constructivista.
- Tomar en cuenta los momentos evolutivos que atraviesa el niño para la adquisición del concepto de número.
- Promover la aplicación de nuevas metodologías basadas en la teoría psicogenética para tener mejor comprensión en el concepto de número
- Aplicar estrategias relacionadas con el constructivismo que permitan la adquisición del concepto de número.

CAPITULO 2

FUNDAMENTACION PSICOLOGICA

2.1 Desarrollo y aprendizaje.

Dentro de un marco constructivista, hablar de "desarrollo" y "aprendizaje" de manera separada es un tanto difícil, ya que son dos procesos que se dan íntimamente relacionados, guardando siempre un equilibrio entre uno y otro; es por eso que mucha gente ha tomado estos dos términos como sinónimos. Por tal razón en este apartado se definirá a cada uno de ellos por separado, aclarando que se hará con fines de explicación, pues ciertamente estos dos procesos no pueden darse separados psicológicamente hablando, el aprendizaje depende del desarrollo, es por ello que cuando se habla de uno de estos procesos no se puede dejar de mencionar al otro, ya que como se observa, se dan de manera interrelacionada y paralela.

El desarrollo es un proceso natural y dinámico, mediante el cual se desarrollan las estructuras de la inteligencia. Estas estructuras son cada vez más amplias, gracias a sus mecanismos internos o a sus invariantes funcionales como se les ha denominado a las operaciones de asimilación y acomodación, que son las que hacen que una estructura sea la base para formar otra nueva más amplia y completa. Esta nueva estructura comprenderá contenidos más evolucionados este proceso se repetirá en la formación de todas y cada una de las nuevas estructuras; por eso se dice que este proceso se da en forma de espiral, es decir, en elipses cada vez más amplias.

Por otra parte, el desarrollo es natural, ya que todo individuo en condiciones normales, atravesará por este proceso, es decir, por etapas que dentro de la teoría psicogenética de Jean Piaget están bien establecidas y en el que el medio ambiente juega el papel de proponer y disponer condiciones para que éstas se sigan

desarrollando y transformando. Es también un proceso dinámico puesto que es una progresiva equilibración, un constante pasar de un estado de menor equilibrio a uno superior, por esto se afirma que este proceso termina junto con la vida.

Aprendizaje es, "Uno de los vocablos con mayores acepciones en casi todas las lenguas. Lo usamos de manera constante, pero cuando queremos definirlo, nos vemos sumergidos en un mar de teorías que en él intervienen y por lo mismo optamos por seguirlo utilizando sin saber lo que significa".¹

Se comenzará entonces por aceptar que al igual que el crecimiento, el aprendizaje se da desde que el niño nace y lo lleva consigo durante toda su vida. Es un proceso constante y dinámico que modifica el desarrollo del niño a través de la influencia de factores externos específicos y dicha modificación sólo será posible en la medida que el sujeto posea las estructuras cognitivas adecuadas que le permitan la asimilación de lo que pretende aprender. Es precisamente por esta razón que se dice que el aprendizaje está supeditado al desarrollo.

Como se puede observar y de acuerdo con lo escrito anteriormente, se dice que "el verdadero aprendizaje es aquel que supone una verdadera comprensión cada vez más amplia de los objetos que se asimilan, de su significado, de sus relaciones, de su aplicación y de su utilización".²

Por lo tanto, el aprendizaje es aquella estructura de la que se puede echar mano para satisfacer necesidades en la vida diaria y que hace adaptarse mejor al medio ambiente que nos rodea. Entonces, no es posible llamar aprendizaje a toda la serie de conductas mecánicas que el niño adquiere desde su llegada a la escuela, por ejemplo: ponerse de pie y saludar en coro cuando llega al salón algún maestro, ponerse en fila, repetir verbalmente una serie numérica, saber las tablas de multiplicar sin saber lo que significan, aprender los nombres de los ríos, las capitales

¹ GOMEZ Palacio, Margarita. "Propuesta para el aprendizaje de ..." p. 29.

² Ibíd., p. 30.

de países y estados, reconocer las banderas de diferentes países para presentar un examen, escribir sin saber para que sirve la escritura, a leer sin entender lo que descifran, a sumar o multiplicar sin saber servirse de las operaciones para resolver un problema, etc., ya que éstas están sustentadas solamente por un cierto grado de atención, repetición y memoria.

Esto solo reporta al sujeto un beneficio limitado y sin la posibilidad a de que ese conocimiento sea susceptible de generar otros. Por lo tanto, lo que el niño logra con este conocimiento es complacer a otros, obtener una calificación, pero en casos como éstos, no puede decir que su intelecto y el niño mismo se hayan enriquecido con un nuevo conocimiento.

El desarrollo y aprendizaje se conciben como dos procesos simultáneos que se dan de manera equilibrada y que la única diferencia entre ambos es que el primero se da de manera natural, espontánea, mientras que el segundo tiene que darse a través de la influencia directa y específica del medio, ya sea de un maestro, un especialista, etc., pues hay que recordar que todo lo que se aprende se derivará de los convencionalismos de una sociedad.

2.2 Etapas del desarrollo.

El desarrollo intelectual, de acuerdo con la teoría psicogenética, es un proceso que atraviesa de complejidad creciente en donde los niveles inferiores son superados e integrados en los siguientes niveles.

El orden en que se presentan cada una de estas etapas es constantes y por ningún motivo puede ser alterado por tratarse de un proceso de desarrollo natural; lo que sí puede variar es el momento de aparición de un individuo a otro, pues depende de cómo influyan los factores de experiencia, maduración social y equilibración en uno y otro individuo.

Basado pues en estos principios, Piaget señala cuatro etapas en el desarrollo intelectual:

- ♦ Etapa sensorio-motriz (0-2 años aproximadamente). Esta etapa es definida así, debido a que durante los dos primeros años de vida, el aprendizaje del niño depende casi por completo de las experiencias sensoriales inmediatas y de una serie de actividades motrices (movimientos corporales); es decir, que se caracteriza por un pensamiento en actos, puesto que en este momento el niño sólo puede actuar sobre objetos presentes, pues carece de la capacidad de representación mental o interiorización de los objetos, es importante destacar que sus primeros días los niños exploran y conocen el medio ambiente sus esquemas reflejos (reflejos innatos).

Posteriormente los niños aprenden a combinar estructuras, es decir, a coordinar acciones un poco más complejas, lo cual demuestra que las estructuras cognitivas del niño se amplían progresiva y gradualmente, perfilándose a niveles superiores.

Es necesario comentar también que la rapidez y la calidad con que se den estos progresos dependen en gran medida del medio ambiente que rodea al niño.

- ♦ Etapa preoperatoria (2-7 años aproximadamente). Esta segunda etapa del desarrollo se le ha denominado también intuitiva, representativa o prelógica; y "se caracteriza por la descomposición del pensamiento en función de imágenes, símbolos y conceptos".³ Esto quiere decir que el niño ya no necesita actuar en todas las situaciones de manera externa y las acciones son ya internas en la medida en que puede representar cada vez mejor un objeto o evento por medio de su imagen mental y de una palabra. Estas acciones internas (interiorizadas), liberan también al niño del presente, ya que la reconstrucción del pasado y la anticipación del futuro se hacen cada vez más posibles y más adecuadas.

³ LOPEZ Pineda, Humberto. "Introducción a Piaget". p. 67.

El niño de esta etapa puede ahora representar mentalmente una serie de experiencias anteriores y hace intentos por representárselos a los demás; todo esto lo manifiesta el niño por medio de las siguientes actividades mentales, que son las principales manifestaciones que se consiguen dentro de esta etapa:

a) Imitación diferida. Se refiere a la representación de actos o eventos, sin la necesidad de un modelo presente. Si bien esta manifestación se describió como característica del período anterior, se debe aclarar que en realidad se trata de representaciones muy simples, no así en esta etapa en donde la imitación diferida se da en actos muchos más complicados y complejos.

b) Juego simbólico. El niño modifica la realidad en función de su representación mental, ignorando todas las semejanzas entre el objeto y lo que ha escogido que represente. Es oportuno destacar que el juego simbólico, surge casi al mismo tiempo que la imitación diferida y que ambos se complementan en las acciones del niño.

c) Lenguaje. Es la forma más convencional y adecuada que en estos momentos ha construido el niño para comunicarse desde su inicio ya que el niño adquiere una competencia lingüística adecuada y la usa para satisfacer sus propias demandas, como por ejemplo, contar un cuento, describir un evento, pedir sin dificultad lo que necesita, etc.

Como se puede ver, este período preoperacional se caracteriza por el surgimiento del lenguaje y su rápido desarrollo; es por esto que en este período se establece la función semiótica (diferentes formas de comunicación).

d) Egocentrismo. Este es definido como la incapacidad para pensar desde el punto de vista de otra persona; es decir, que los niños en esta etapa, son inconscientes de cualquier otra cosa que no sean ellos. Los niños de esta etapa

hablan en presencia de otros, pero no intercambian información, puesto que son incapaces de aceptar otro punto de vista.

♦ Etapa de las operaciones concretas (7-12 años aproximadamente). A esta etapa se le denomina también de pensamiento lógico-concreto y esta caracterizado porque el niño se hace más capaz de mostrar un pensamiento lógico ante los objetos físicos, es decir, que al accionar sobre los objetos, lo hace realizando coordinaciones adecuadas con respecto al objeto de que se trate.

Las nuevas capacidades mentales que el niño va construyendo, se manifiestan en un rígido incremento en su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos (cantidad, número) y para realizar también clasificaciones y ordenamientos sobre éstos.

Las operaciones matemáticas surgen también en este período. "El niño se convierte en un ser cada vez más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes y se apoya en imágenes vivas de experiencias pasada".⁴ Sin embargo, en esta etapa el pensamiento del niño es limitado a cosas concretas más que a ideas.

Las actividades intelectuales primordiales que se desarrollan en esta etapa y que son la base de los conocimientos que construyen estos niños según Piaget, son las siguientes:

- La reversibilidad, considerar como la capacidad de invertir mentalmente una acción física, para regresar un objeto a su estado original, lo que en palabras un tanto más sencillas se diría, que el niño aprende el camino para llegar a un objetivo, a la vez que crea la capacidad de regresar ésta a su estado original.
- La descentralización es la capacidad para retener mentalmente cambios en dos dimensiones al mismo tiempo, es decir, que el niño no sólo enfoca (centra) su

⁴ Ibidem p. 86.

atención en un sólo objeto de una situación, sino que es cuidadoso en otras simultáneamente.

- Sociocéntrico, esto significa lo contrario de egocéntrico, esto es, que ahora el niño es cada vez más consciente de la opinión de otros, tomándola en cuenta para elaborar sus propias conclusiones, lo cual será el mecanismo más importante para construir nuevos conocimientos.

Es a través de estas actividades mentales en las que el niño ahora es capaz de trabajar con transformaciones, con operaciones aritméticas, construir el concepto de número, estructuras, la conservación de cantidad, peso, volumen, así como las nociones de espacio, tiempo, velocidad, enriquecimiento del sistema de lengua y la posibilidad de adquirir una lectura comprensiva, ambas para facilitar su comunicación en general.

- ♦ Etapa de las operaciones formales (de 11-12 años aproximadamente en adelante). Llamada también período del pensamiento lógico ilimitado. Si se tuviera que definir, se diría que es el momento en el que el sujeto ha construido la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. En estos momentos la realidad es tan sólo un subconjunto para pensar, como vemos, a diferencia del período anterior, ahora no es necesario la interacción con materiales concretos, pues ya se tiene la capacidad para pensar acerca de la relación de relaciones y otras ideas abstractas.

El niño de esta etapa tiene la capacidad de manejar a nivel lógico enunciados verbales o proposiciones en vez de objetos concretos únicamente. Ahora este sujeto es capaz de entender adecuadamente abstracciones simbólicas como por ejemplo el álgebra, crítica literaria, uso de metáforas en literatura, también adquiere la capacidad para discutir con frecuencia temas sobre filosofía, religión y moral abordando aspectos tales como justicia, amor, libertad, etc.

El sujeto de esta etapa se caracteriza en general porque ahora no solo es capaz de razonar sobre lo real (concreto), sino sobre lo posible (abstracto). El lenguaje ahora le sirve para satisfacer necesidades y puede manejar el método científico, tiene un conocimiento objetivo de la realidad, concepción de lo posible, debido a que al atravesar por todo este proceso que se ha analizado y explicado, el sujeto ha llegado a construir, finalmente, un pensamiento hipotético deductivo que le permite todas estas capacidades.

2.3 ¿Cómo se efectúa el desarrollo?

La base primordial de la teoría psicogénética, es, precisamente, describir y explicar cuál es el origen del conocimiento, el cual se resume en lo que se ha denominado proceso de equilibración y es aquí en donde recae toda la dialéctica del constructivismo.

Se entiende como invariantes funcionales a los procesos de asimilación y acomodación llamados también mecanismos de la inteligencia y es mediante éstos que operan simultáneamente, lo que hace que el niño alcance progresivamente estados superiores de equilibrio. Por eso mismo se les denomina invariantes, lo que quiere decir que no varía, que son siempre las mismas y sobre todo, que se dan al mismo tiempo y que sólo a través de éstas se efectúa el desarrollo de la inteligencia.

Por lo explicado anteriormente, a continuación se hablará brevemente y por separado se da una de las invariantes funcionales.

- La asimilación es la acción que el sujeto realiza sobre el objeto de conocimiento, tomando como base sus experiencias anteriores, es decir, de sus estructuras cognitivas. Por ejemplo, una acción de clasificación o de seriación será diferente si la realiza un niño de tres años que si la realiza uno de ocho.

- La acomodación consiste en una serie de modificaciones que un sujeto realiza sobre sus propias estructuras cognitivas, las cuales las elabora con el fin de adaptarlas mejor a las exigencias del medio que lo rodea.

Recapitulando ligeramente lo anterior, se dirá que las acciones de acomodación y asimilación se complementan a través de coordinaciones recíprocas, logrando que el sujeto funcione en forma cada vez más acordes a las exigencias que se les presentan en su vida diaria.

Así por ejemplo: las personas que han llegado a construir un pensamiento formal o lógico y limitado, también poseerán mayores posibilidades de resolver problemas más complejos que aquellos que aún están en proceso de construcción de un pensamiento de este tipo, es decir que tendrán más posibilidades de adaptación.

Por último sólo resta indicar que mediante las acciones de asimilación y acomodación se logra una adaptación, o sea, la construcción de un nuevo conocimiento.

2.4 Factores que intervienen en el desarrollo y aprendizaje.

Dentro de la teoría psicogenética se distinguen cuatro factores que intervienen en la construcción de todo nuevo conocimiento, los cuales están estrechamente interrelacionados, es decir, en interacción constante.

a) La maduración; es definida como el proceso o camino a través del cual el sujeto alcanza un cierto nivel de conocimiento; esto es, el individuo se apropia de nuevos contenidos, los cuales le permitirán obtener una mejor adaptación al medio.

Se dice que todo conocimiento pasa obligatoriamente por un proceso, ya que el niño no conoce de inmediato las cosas, puesto que las va conociendo poco a poco y las interpreta de acuerdo con su nivel de maduración.

Por lo anterior debe quedar claro, que antes de que el sujeto construya cualquier nuevo conocimiento, tendrá que atravesar por una serie de pasos; es decir, todo un proceso, el cual es necesario conocer y sobre todo respetar. Esto implica respetar el ritmo y tiempo de adquisición, pues como bien se sabe se dan de manera diferente de un sujeto a otro.

Así pues, conforme avanza el proceso de maduración adquiere cada vez mayor capacidad para asimilar nuevos estímulos y ampliar el repertorio de conocimientos construidos hasta ese momento.

b) La experiencia es concebida como la acción del sujeto sobre los objetos; es decir, la manipulación y transformación que se realiza sobre éstos. Dicha acción transformadora dirige al niño al conocimiento de las características físicas de los mismos y lo más importante es que lo conduce a experiencias de tipo lógico-matemáticas, la que ejecuta sobre dichos objetos y a través de los mismos por medio de abstracciones, cuando los manipula es que logra sentirlos y compararlos.

Estas experiencias enriquecen al niño que en general tiene mucho más comprensión de las cosas cuando las ve, las toca, las manipula, las compara, las clasifica, etc., que cuando sólo recibe una explicación verbal de ellas. Esto conduce al sujeto a construir sus conocimientos de manera cualitativa y no por medio de informaciones que carecen de significado las cuales lo llevan a la mecanización.

c) La transmisión social refiere a la comunicación o transmisión de experiencias y valores que recibe un sujeto a través del medio que lo rodea (padres, hermanos, maestros, medios de comunicación, etc.)

En términos generales, se puede decir que la transmisión social lleva consigo el intercambio de opiniones y la interacción entre los sujetos, dando como resultado la construcción de conocimientos.

d) La equilibración es un proceso dinámico y continuo el cual constituye el motor del desarrollo intelectual del individuo, y tiene como función primordial la coordinación de los tres factores anteriores.

La equilibración se refiere también a la oportunidad de resolver conflictos, situaciones ambiguas o contradictorias lo que da como resultado la formación de estructuras del pensamiento cada vez más amplias e integradas que nos permiten ampliar nuestros instrumentos de conocimiento y nuestra capacidad de adaptación. A esta adaptación formada por las operaciones de asimilación y acomodación se le denomina equilibración. Es gracias a este proceso que el sujeto está progresivamente más apto para pasar de un nivel de conocimiento a otro más complejo y evolucionado.

Resumido todo lo anterior, el concepto de aprendizaje implica un proceso por medio del cual el sujeto construye sus conocimientos a través de su acción sobre los objetos, la información que recibe del exterior, el proceso que recorre antes de construirlos y la reflexión que realiza sobre ellos.

CAPITULO 3

CONSTRUCCION DEL CONCEPTO DE NUMERO EN EL NIÑO

3.1 ¿Qué es el número?

En nuestra vida cotidiana se utilizan constantemente los números y uno de los objetivos principales de la labor docente es que los niños lo hagan también.

Muchos docentes comienzan el trabajo de número con los niños por medio de actividades tales como: copiar muchas veces la serie numérica de 1 al 10 (planas), repetir verbalmente la serie de manera individual y grupal, memorizar las figuras que representan a los números (numerales), etc.

Este tipo de maestros tienen la idea de que una vez que el niño ya sabe los números, les garantiza el comienzo de la utilización de los mismos en las operaciones de suma y resta que le urge que aprendan; sin embargo, cuando al maestro se le plantea la pregunta ¿qué es el número? se ve confundido y se da cuenta que hasta ese momento nunca se había detenido a reflexionar sobre esto, aunque cotidianamente lo usa en sus diferentes actividades. Por ejemplo: en el gasto de sus hijos, el dinero para la comida, al pagar la gasolina, al comprar un lapicero, un dulce o unos cigarrillos, en fin, un sinnúmero de acciones que realiza a diario.

Es por esta razón que cuando se le plantea esta pregunta, la respuesta casi por lo general es remitida a la representación gráfica, ya que tiene un concepto de que "es un signo", "es una representación", "es un símbolo", etc. esto permite comprender la actitud del docente en el trabajo del número frente a sus alumnos.

Sin embargo, entender el concepto de número va mucho más allá de una simple memorización de signos y por el contrario requiere de una serie de reflexiones y relaciones acerca de propiedades que no se encuentran en los objetos, sino que

existen sólo en la mente del niño, cuando él mismo le asigna una propiedad numérica.

"Un número es la clase formada por todos los conjuntos que tiene la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, serie considerada a partir también de la propiedad numérica".⁵

El concepto anteriormente citado se tratará de analizar y ejemplificar a continuación para su mayor comprensión:

1. Es la clase formada por todos los conjuntos que tienen una misma propiedad numérica.
2. Ocupa un rango (lugar) en una serie, considerada a partir también de la propiedad.

De acuerdo con la definición anterior diremos también, que en el concepto de número el sujeto deberá comprender dos aspectos:

- a) La cardinalidad: la que es definida como la propiedad que tiene un conjunto con respecto a la totalidad de los elementos que lo forman, independientemente de la naturaleza de éstos y de la disposición especial en que se encuentran distribuidos; este aspecto se refiere de manera exclusiva al número de elementos de un conjunto, es decir, al aspecto cuantitativo.
- b) La ordinalidad: se refiere a la ubicación o lugar que ocupa un número en una serie, lo que depende del cardinal de que se trate; así un número mayor ocupará un lugar diferente a uno menor y viceversa, ya que el orden que guardan dentro de la serie dependerá del cardinal y de la forma en que éste ordena la serie.

⁵ NEMIROVSKY, Myriam Edith. "Contenido de aprendizaje" Anexo 1, p. 3.



Debe quedar aclarado después de todo lo anterior, que el número como concepto es completamente diferente a la representación gráfica o figura que sirve para representar este concepto, lo que se conoce como numeral.

El concepto de número dentro del modelo constructivista, se define también como "el resultado de la síntesis de la operación de clasificación y de seriación".⁶ Esta definición nos remite a la comprensión del proceso a través del cual los niños construyen este concepto, garantizando que las decisiones didácticas que se tomen dentro del aula para trabajar con las matemáticas, responde a las necesidades y características de los alumnos, por ello será necesario entonces, analizar en qué consiste cada una de estas operaciones ya que de no ser así esta definición no se comprendería.

3.2 Operación de clasificación.

En este momento interesa dejar claro qué la clasificación es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. En efecto, la clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual.

Podríamos decir en términos generales que clasificar es "juntar" por semejanza y "separar" por diferencia. En la clasificación los términos de "juntar" y "separar" no necesariamente se trata de acciones que se puedan realizar de manera visible o correcta; una clasificación se puede dar de manera interiorizada o mental.

Cuando digo "estas plantas me gustan" estoy clasificando, porque junto las plantas que por presentar ciertas cualidades tienen la propiedad común de que me gustan y las separo de todas las plantas que no reúnen esas cualidades, por lo tanto, constituyen "las plantas que no me gustan" esto es un ejemplo de clasificación.

⁶ Ibidem.

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

a) La pertenencia: es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la que forma parte, ésta se fundamenta exclusivamente en la semejanza ya que un elemento pertenece a un clase cuando se parece a los otros elementos de esa misma clase.

b) La inclusión: es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte; esto es, lo que permite determinar que la clase es mayor, y que incluye a la subclase. Finalmente se debe aclarar que en el caso del número no buscamos semejanzas entre elementos, sino semejanzas entre conjuntos. Agrupamos conjuntos que se parecen en su propiedad numérica o equivalencia numérica.

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

- ♦ Características del primer estadio (hasta los 5-6 años aproximadamente). Este estadio es denominado de "colección figural" y se caracteriza porque el niño al comenzar el acto clasificatorio toma un elemento cualquiera, luego otro que se le parezca en algo, después un tercero que tenga alguna semejanza con el segundo y así continúa seleccionando cada elemento por alguna característica que tenga en común con el último que ha colocado y en cada caso alterna criterios de clasificación; por ejemplo el segundo elemento se parece en tamaño al primero, el tercero se parece en la forma al cuarto, etc.

Los niños de este estadio centran su criterio de clasificación únicamente en las semejanzas y no son capaces de tomar en cuenta las diferencias, por esto se dice que este estadio es de colección figural.

- ♦ Características del segundo estadio (5-6 años hasta los 7-8 años aproximadamente). En este estadio el niño al clasificar realiza varias colecciones separadas que no constituyen un objeto total sino que son pequeños grupos, esto lo hace porque en este momento el niño busca que las semejanzas sean máximas.

Dentro de este mismo estadio, el niño ya es capaz no sólo de tomar en cuenta las semejanzas sino también las diferencias lo que hace que logre formar colecciones más abarcativas y además lo capacitará para iniciar con una subclase, llegar a la clase y regresar de nuevo a la subclase inicial, o viceversa.

Al final de este mismo estadio el niño ya es capaz de anticipar y de mantener el criterio con el cual realizará su clasificación. Existe también movilidad en su criterio clasificatorio ya que si clasificó en función del criterio color, lo podrá hacer también por forma, por tamaño, etc.

Lo que en este segundo estadio no ha construido el niño es la inclusión de clases; es decir, que el niño aún no considera que la parte está incluida en el todo y que éste abarca a las partes que lo componen, ejemplo: se tiene un conjunto de frutas, 3 guineos, 1 manzana, 2 naranjas, 5 mandarinas y si se le pregunta al niño "¿Qué hay más, frutas o naranjas?", el niño responderá que hay mandarinas porque todavía no comprende la inclusión de que las mandarinas son frutas, de esta manera establece una relación parte a parte y no parte a todo.

- ♦ Características del tercer estadio (a partir de los 7-8 años aproximadamente). A este tercer estadio se le denomina operatorio y sus características son exactamente las mismas que se dan al final del segundo estadio; el niño ha construido la inclusión de clases por lo que es capaz de considerar que la parte está incluida en el todo y establece una relación parte a todo y no parte a parte como los hacía antes.

Ahora ante la pregunta "¿Qué hay más, frutas o mandarinas?" él responderá que hay más frutas pues ya es capaz de deducir que la clase frutas incluye a todas

las frutas del conjunto. Esta coordinación interiorizada de la reunión y la disociación constituye la reversibilidad que caracteriza a la clasificación operatoria.

3.3 Operación de seriación.

Para comenzar el análisis de la seriación se dejará claro que al igual que la clasificación, es una operación que además de intervenir en la construcción del concepto de número, forma también parte de uno de los aspectos principales del pensamiento lógico.

La seriación consiste en establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias. Esto indica que si la clasificación está basada en las semejanzas, la seriación se basa en las diferencias. Seriar es entonces operar con elementos diferentes, ordenándolos precisamente tomando en cuenta esas diferencias.

Las seriaciones se pueden realizar en forma efectiva, visible o concreta, aunque normalmente se realizan de manera interiorizada o mental.

Podemos seriar por ejemplo, billetes de valor diferente, ordenándolos desde el que vale menos hasta el que vale más, así también un conjunto de pelotas, considerando su tamaño, automóviles de acuerdo con el año de edición, formar un grupo de niños por estatura, etc.

La seriación se podrá efectuar siempre en dos sentidos: creciente y decreciente. Lo anterior hace posible que cualquier elemento de una serie, puede ser mayor y menor al mismo tiempo, menos el primero y el último: esto por las relaciones que se puedan establecer entre ellos mismos, las que dependerán del sentido en que se esté realizando la operación.

Finalmente se debe decir, que la seriación tiene dos propiedades fundamentales: la transitividad y la reciprocidad.

La transitividad se da al establecer una relación entre un elemento de una serie y el siguiente y de éste con el posterior, se puede deducir cuál es la relación entre el primero y el último. Esto queda más claro a través de los siguientes ejemplos: si A es más nuevo que B y B es más nuevo que C; por lo tanto, A es más nuevo que C.

Como se puede observar, para establecer la relación que hay entre A y C, no fue necesario compararlos en forma efectiva, sino que se pudo deducir después de las dos relaciones establecidas anteriormente; lo mismo sería para los ejemplos siguientes: si Tuxtla Gutiérrez es más grande que Tapachula y Tapachula es más grande que Comitán, ¿qué ciudad es más grande, Comitán o Tuxtla Gutiérrez?

La reciprocidad, se explica de la siguiente manera: cada elemento de una serie tiene una relación tal con el elemento inmediato que al invertir el orden de la comparación, dicha relación también se invierte. Esta definición quedará más clara con el siguiente ejemplo: X es más chico que Z, si se invierte el orden de la comparación la relación será: Z es más grande que X.

La reciprocidad hace posible realizar una doble relación entre cada elemento de la serie, salvo el primero y el último, esto hace que un mismo elemento sea menor y mayor al mismo tiempo por ejemplo: 1, 2, 3, 4, el tres es al mismo tiempo mayor que dos y menor que cuatro.

El proceso de construcción de la seriación atraviesa por tres estadios; para analizar estos estadios se utilizará a manera de ejemplo, un material constituido por diecinueve varillas, regletas o palitos, cuya longitud varía medio centímetro de una a otra, midiendo 15 centímetros el más grande.

Al iniciar la actividad de seriación atraviesa por tres estadios; para analizar estos estadios se utilizará a manera de ejemplo, un material constituido por diecinueve varillas, regletas o palitos, cuya longitud varía medio centímetro de una a otra, midiendo 15 centímetros el más grande.

Al iniciar la actividad de seriación se le proponen diez regletas de tal forma que la diferencia entre la una y la otra sea de un centímetro y en un momento dado de acuerdo al tipo de seriación que realice el niño se le propongan las otras nueve, las cuales van intercaladas en la serie.

Al iniciar la aplicación, el maestro utiliza las diez regletas y realiza una serie del más chico al más grande (forma creciente) o del más grande al más chico (forma decreciente) a la vista del niño, luego se vuelven a juntar de manera desordenada y entonces se le propone al alumno la siguiente consigna: "ahora tú con las regletas vas a hacer una filita como la mía, de la más chica a la más grande, o viceversa". En este momento el niño comienza el trabajo de seriación.

- ♦ Primer estadio de la seriación (hasta los 5-6 años aproximadamente). Al inicio de este estadio comienza por formar pares y tríos, que tienen una diferencia muy visible entre sí de las diez regletas que se le proporcionan y deja elementos sin seriar.

Primeramente cuando el niño hace pares considera a los elementos en términos absolutos grande y chico, cuando hace tríos introduce una categoría más, de la las medianas. Más adelante en este primer estadio el niño logra seriar cuatro o cinco elementos y busca formar escaleritas, en forma creciente o decreciente, pero sin respetar las líneas de base; en estos casos distingue más categorías; grande, chico, mediano, chiquito, más mediano, etc.

Al finalizar el estadio, el niño ya no se centra en uno solo de los extremos de las regletas, sino que considera la longitud de éstas y logra seriar cuatro o cinco elementos respetando la línea de base aunque no siempre las coloca en orden adecuado por su tamaño.

- ♦ Segundo estadio (de los 5-6 años hasta los 7-8 años). El niño que se encuentra en este estadio logra realizar la serie de diez regletas por tanteo; es decir, comparando en forma efectiva cada nuevo elemento con cada uno de los que ha colocado para estar seguro de que en ese lugar le corresponde el elemento que va a seriar. Esto demuestra que el niño no ha construido la transitividad y no puede deducir que si un elemento es más grande o más pequeño que el último, también lo es respecto a los anteriores.

Una vez que el niño ha realizado la serie completa por tanteos, se le proporcionan las otras nueve que aún no se le habían dado y se le pide que las intercale en la serie, lo cual no puede hacer, pues necesita tomar en cuenta simultáneamente dos relaciones recíprocas. El niño de este estadio opta por desbaratar la serie de diez, las junta con las otras nueve que se le han proporcionado y realiza una serie por tanteo, pero de diecinueve regletas, respetando la línea de base.

- ♦ Tercer estadio (desde los 7-8 años aproximadamente). El niño de este estadio utiliza el método sistemático para seriar; es decir, si hace una serie creciente toma del conjunto de las diez regletas, la regleta más pequeña, luego la más pequeña y así sucesivamente; en el caso de hacer una serie decreciente, el proceso será inverso y comenzará por la regleta más grande.

Al poner las otras nueve regletas, el niño ya es capaz de intercalarlas debido a que ha construido la transitividad y la reciprocidad, por esto mismo se dice que el niño de este estadio anticipa la serie antes de realizarla en forma efectiva.

3.4 Operación de correspondencia.

Es la operación por medio de la cual se establece la equivalencia numérica entre dos o más conjuntos, así también es la operación a través de la cual se realiza una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente.

Vista de esta manera, la correspondencia determina con base en la propiedad numérica, qué conjunto pertenece a una cierta clase y cuál no, poniendo en relación cualquier elemento de un conjunto con cualquier elemento de otro conjunto hasta que ya no puede establecerse esa relación de uno a uno.

Si no sobran elementos en ninguno de los conjuntos con los que se está realizando la correspondencia, significa que son equivalentes; mientras que si sobran elementos en alguno de los conjuntos, éstos no son equivalentes.

A través de este análisis que se ha realizado, se comprueba cómo en el caso del número, las operaciones de clasificación y de seriación se fusionan en la correspondencia.

De esta manera se comprueba también que al final de la operación de correspondencia, el niño evidencia la construcción del concepto de número a través de la conservación de la cantidad, lo que implica la capacidad del sujeto de afirmar que una cantidad no varía a pesar de las modificaciones que se introduzcan en su configuración total, siempre y cuando no se le quite ni se le agregue nada.

El proceso de construcción de la operación de correspondencia atraviesa por tres estadios y se utilizará a manera de ejemplo, un material que está constituido por nueve fichas rojas y nueve azules.

- ♦ Característica del primer estadio (hasta los 5-6 años aproximadamente). Los niños que se encuentran en este estadio realizan una correspondencia término a

término; es decir; que se centra en el espacio que ocupan los conjuntos, por lo que no es capaz de hacer una correspondencia término a término, uno a uno, o biunívoca y más bien, el criterio del niño es que empiece, juntos y terminen juntos los conjuntos, sin tomar en cuenta el aspecto cuantitativo.

En este estadio, si se le varía el orden espacial de las fichas, sin quitar, ni poner, el niño asegurará que ya no hay lo mismo, por lo que propone poner o quitar elementos en uno de los conjuntos para que encuentre igual otra vez.

- ♦ Características del segundo estadio (desde los 5-6 años hasta los 7-8 años aproximadamente). El niño de este estadio tiene como principal característica establecer lo que se ha llamado "una correspondencia biunívoca", correspondencia uno a uno, o correspondencia término a término. Ante cualquier transformación especial que se realice en alguno de los conjuntos, aunque no se quiten o se agreguen elementos, el niño afirmará que no hay igual, sino que en una hay más y en otra has menos.

- ♦ Características del tercer estadio (a partir de los 7-8 años aproximadamente). El niño de este estadio establece una correspondencia término a término y ante cualquier transformación que se efectúe en cualquiera de los conjuntos afirmará que hay lo mismo, es decir, que sostiene la equivalencia numérica y da respuestas tales como "no pusiste ni quitaste nada", "en las dos hay nueve", "sólo alargaste una", "en una fila está más separadas, pero hay iguales", etc., con lo que se confirma que el niño ha construido la conservación de cantidad.

3.5 Representación gráfica.

La representación gráfica la definimos como las formas de representar gráficamente los conceptos; es decir, plasmar de manera visible una construcción visible. Es necesario dejar claro que los conceptos matemáticos son completamente diferentes

de los símbolos o los signos que sirven para representarlos, aunque ambos mantienen una relación muy estrecha.

Toda representación gráfica siempre implica dos términos: significado y significante gráfico.

a) Significado es la idea o concepto que el sujeto ha construido sobre algo, el cual existe en él, como una estructura mental, como algo interiorizado y no necesita expresarlo de manera gráfica.

b) Significante gráfico, es la manea por la que el sujeto expresa gráficamente el significado o concepto ya construido.

Por lo tanto, para que una representación gráfica sea tal, se necesita que el individuo establezca la relación entre significado y significante.

Cuando no establezca esta relación sobre algún grafismo, signo o símbolo que no conozca, no será un significante gráfico, es decir, no habrá esa relación entre significado y significante.

En toda representación gráfica, el significante gráfico expresa siempre un significado y al comunicarnos a través de éstos, es necesario establecer una convención o acuerdo social, con la finalidad de que todo sujeto que participe en este código use el mismo significante para expresar o para interpretar significados diversos sin equivocarse.

En el caso de la matemática es muy común ver por ejemplo, el uso del numeral como si fuera el concepto de número; asimismo, más (+) como si fuera la suma, etc.

Se recomienda que siempre que se enfrente al niño con el uso de numerales, no se consideren de manera independiente con el significado que representan; por el contrario es necesario aclarar también que el niño primero construya el significado para luego elaborar un significante que lo represente.

3.6 Conocimiento lógico-matemático, conocimiento físico y conocimiento social.

El conocimiento lógico-matemático se desarrolla a través de la abstracción reflexiva. La fuente de este conocimiento se encuentra en el mismo niño; es decir, lo que se abstrae no es observable. En las acciones del niño sobre los objetos, va estructurando mentalmente diferencias y semejanzas según los atributos de los objetos, estructurando poco a poco las clases y subclases a las que pertenecen, así como las relaciones, con un ordenamiento lógico. Es preciso que haya otra diferencia cualitativa entre los objetos para que el niño sea capaz de reconocerlos individualmente distintos; pero, apenas existen diferencias que dificultan su agrupación para formar un todo, usando material adecuado, el niño puede clasificar, ordenar y comparar.

El conocimiento físico es aquel que posee los objetos en la realidad externa, es decir, que son los objetos mismos quienes proporcionan la información en cuanto a las características que poseen, como pueden ser: el calor, el peso, la forma, etc., los que constituyen ejemplos de propiedades físicas y que están en los objetos mismos y que pueden conocerse por observación.

Es diferente cuando se presentan dos objetos, uno verde y uno negro y el sujeto se da cuenta de que son diferentes; esta diferenciación que se establece se le denomina un conocimiento lógico-matemático.

Sin duda en la construcción del conocimiento del niño lo adquiere a través de las experiencias que va teniendo con los objetos de la realidad; éste construye progresivamente su conocimiento, el que depende de las fuentes de donde proviene, considerando en este caso la dimensión del conocimiento lógico-matemático.

El origen del conocimiento social se refiere a las convenciones o acuerdos elaborados por la sociedad y la característica principal de este tipo de conocimiento radica en que es arbitrario por naturaleza, por ello se deduce que para obtener un conocimiento social es indispensable recoger información de los demás, aunque también es necesario que el sujeto tenga un marco lógico-matemático para su asimilación y organización.

CAPITULO 4

CONSECUENCIAS PEDAGOGICAS

4.1 Conductismo y constructivismo.

Se hablará de estas corrientes en cuanto al modo de concebir de manera general el aprendizaje; particularmente, de cómo se propone la construcción del conocimiento en la escuela.

a) Conductismo. Los conductistas representan el efecto de un estímulo externo sobre el organismo para producir una respuesta; es decir, que primero se da un estímulo observable, con poco o ninguna intervención de los procesos mentales. Definen al proceso de aprendizaje como lineal y acumulativo; aseguran que un adulto tiene más conocimientos que un niño porque ha acumulado más experiencias y con ellos más copias del conocimiento; explican también que las características de una etapa se deben a una falta de comprensión, derivada de una carencia de experiencias apropiadas.

Para los conductistas, el conocimiento se origina fuera del sujeto y se adquiere como una copia de la realidad, o sea, que puede ser transmitido al sujeto en forma verbal a través de formas sensoriales, las que entre más se repitan mejorarán la claridad de la copia que se está haciendo. El papel del sujeto que aprende es el de una persona pasiva que tan sólo tiene que recibir el conocimiento del exterior, como alguien que no sabe nada, como un recipiente vacío al que se debe llenar de conocimientos para que pueda ser tomado en cuenta en una situación X, ya que de no ser así es como si no existiera. Los conductistas al hablar del conocimiento, no reconocen etapas del desarrollo sino niveles de complejidad en la estructura del conocimiento externo y dependen de las experiencias que se tenga para estar en condiciones de aprenderlas o no.

En la postura conductista se opta por un método de enseñanza directa, o sea, de estímulo-respuesta, (utilizando los símbolos E -R) que como se observa y se basa en objetivos a muy corto plazo, puesto que a cada estímulo o "experiencia relevante" como ellos le llaman, da como resultado una respuesta, la cual es un nuevo aprendizaje y que tanto el estímulo como la respuesta son observables como se ve, los pasos son tan pequeños que se garantiza el éxito y las respuestas son casi automáticas; en caso contrario, se proporcionan la retroalimentación (repetición) inmediata para que el niño corrija su respuesta y aprenda correctamente.

El papel del maestro es bien claro se define como un transmisor de conocimientos, que aprovechando su autoridad y su mayor cantidad enseña a los alumnos que, por el contrario, desconocen muchas cosas que sólo el maestro las puede enseñar.

b) Constructivismo. Piaget afirma que ante un estímulo cualquiera existen procesos mentales intermedios (asimilación y acomodación) que determinan si el estímulo es efectivo (conflicto cognitivo) para propiciar una respuesta por parte del sujeto que modifique su marco referencial estructural para formarse en la construcción de un nuevo conocimiento y propone una representación de este proceso mediante una segunda flecha $E = R$; es decir, que el sujeto actúa sobre el estímulo (asimilación) y el estímulo actúa sobre el sujeto (acomodación).

Para el constructivismo el conocimiento es una interrelación de la realidad que el sujeto realiza de manera interna y activa al actuar recíprocamente con ella; estas acciones coordinadas del sujeto sobre los objetos requiere procesos de razonamiento. El conocimiento se construye con base en una serie de reorganizaciones intelectuales progresivas que dan lugar a la aplicación de las estructuras de la inteligencia.

Otra de las bases del constructivismo es que las interpretaciones que realiza el sujeto sobre los objetos de conocimiento están vinculadas con las etapas de

desarrollo en que éste se encuentra, o sea, que en cada etapa la capacidad del niño para reaccionar ante un mismo estímulo cambia.

Piaget se preocupa más por las estructuras mentales del niño que por las materias que se han de enseñar, optando también por los métodos indirectos de enseñanza, los que dan al niño las oportunidades para pensar, reflexionar y aprender, aquí las respuestas no son inmediatas sino dependientes de las estrategias y soluciones que el mismo niño utilice, mismos que variarán entre unos y otros.

El papel del maestro será el de un guía, un facilitador, un coordinador; en una palabra se constituirá en un observador participante, lo que quiere decir, que si los alumnos deben ser activos, el maestro deberá serlo más.

En el salón de clases hay dos actores: el principal, el niño que interactúa y construye sus conocimientos, y el otro, cuya importancia dependerá del grado en que se tomen en cuenta a los niños, pues esto permitirá crear hombres que sean creativos, inventivos, descubridores y sobre todo críticos.

4.2 ¿Qué es la pedagogía operatoria?

Para entender la pedagogía operatoria es necesario comprender la teoría psicogenética de Jean Piaget, ya que ésta es una corriente pedagógica que ha empezado a desarrollarse a partir de aportes que ha realizado la psicología genética respecto al proceso de construcción del conocimiento y tiene como objetivo principal elaborar actividades didácticas, con base en esta teoría, para luego llevarla al salón de clases. La pedagogía operatoria funciona a través de tres ejes principales que son:

a) Evaluación. Se toma a la evaluación como un proceso continuo, que servirá para conocer cuáles son los contenidos que el niño ha construido, cuáles son sus necesidades y a partir de éstas, programar las actividades próximas.

b) Planeación. Tomando como base los resultados de la evaluación, viene en seguida el análisis y la planeación de las actividades, las que deberán tener como característica principal tratar sobre las necesidades de los educandos; es decir, que haya una correlación entre necesidad del niño y actividades principales del maestro (esto es imposible de conseguir por medio de la improvisación).

c) Desarrollo. El desarrollo adecuado de las actividades dentro del aula es otro factor (eje) primordial y se refiere directamente al dominio del objeto de conocimiento por parte del maestro y de la actitud de éste frente a sus alumnos, la que debe ser de comprensión y cordialidad, dándoles la oportunidad de preguntar e interactuar no sólo con él, sino con todo el grupo.

El orden en que se realizó el análisis de los ejes anteriores, es el orden que se propone para realizarlos, por tener una secuencia lógica y depender de la otra.

La pedagogía operatoria afirma que el sujeto construye sus propios conocimientos a través de un proceso y no de la noche a la mañana; este proceso toma como base la interacción entre el sujeto y el medio y se fundamenta en que el verdadero aprendizaje es aquel que se puede emplear en el momento necesario.

4.3 ¿Cómo favorecer en el niño la construcción del concepto de número?

Para trabajar en el aula cualquier concepto matemático, las actividades que se propongan a los niños deben ser situaciones que los conflictúen (cognoscitivamente hablando), además de que estas situaciones deberán estar relacionadas con su vida cotidiana y que lo conduzcan a una necesidad de manejar nociones matemáticas.

En el caso de los niños de nivel primaria, es muy importante manejar material concreto, pues ellos necesitan actuar sobre éstos, para construir adecuadamente el

concepto de número; asimismo, paulatinamente se irán dando casos en que el material concreto no sea ya necesario pero será el mismo niño quien decida cuándo usarlo y cuándo no, con base a sus propias necesidades.

El docente debe permitir a los niños que ante una misma situación, utilice sus propias estrategias y lleguen a la solución de diferente manera, es decir, que el maestro no debe estandarizar las respuestas a las distintas situaciones que él mismo plantea dentro del salón, sino dejar que los niños elijan libremente el camino a seguir para encontrar la respuesta y sólo en caso de que no se llegara a un resultado concreto, entonces sí intervenir, explicando y proponiendo estrategias que el niño comprenda y pueda utilizar, aclarando que las respuestas de los niños deberán en todo momento aceptarse como válidas, ya que son éstas las que conducirán a la reflexión y darán validez a las propuestas hechas por el maestro.

Ser flexible en cuanto a la planeación de los contenidos, cuando surja una inquietud interesante dentro del grupo es otra condición que debe adoptar el maestro. Es válido abandonar por el momento una actividad que se tenía programada cuando se presenta una situación como la descrita anteriormente, así como cuando en el grupo surjan dudas de temas vistos y exista la necesidad de retomarlos, lo que hace que el maestro dé la oportunidad de construir nuevos conceptos que ya se consideraban vistos.

El docente debe considerar que el niño tiene conocimientos valiosísimos antes de llegar a la escuela y que su función es de brindarle a través de actividades programadas, las herramientas necesarias y convencionales para la solución de situaciones problemáticas que se planteen en su vida cotidiana.

4.3.1 Sugerencias para trabajar clasificación en el aula.

Es fundamental que el criterio clasificatorio sea establecido por el niño porque si él "clasifica" los conjuntos pero no es quien establece el criterio clasificatorio, estará

colocando objetos en los grupitos que le indique el docente, lo cual no significa clasificar.

Algunas actividades de clasificación que se puede desarrollar con los niños en la escuela de acuerdo al estadio en que se encuentre son:

- Toma de conciencia de las semejanzas.
- Pertenencia inclusiva.
- Movilidad de criterio clasificatorio.
- Anticipación de proyectos de clasificación.
- Reunión y disociación de colecciones.

4.3.2 Sugerencias para trabajar seriación en el aula.

Al trabajar seriación es importante que se utilicen diferentes materiales con el objeto de variar tanto la diferencia a seriar (tamaño, grosor, edad, etc.).

Los ejercicios iniciales que se puede realizar para trabajar la seriación son los siguientes:

- Comparación de parejas o tríos de elementos por su tamaño.
- Ordenar elementos desde el más pequeño al más grande o desde el más grande al más pequeño.
- Pedir a los niños que elijan un material para construir una serie (creciente o decreciente), pudiendo señalar materiales cuya diferencia a seriar varíe: longitud, grosor, tonalidad, etc.
- Construcción de la serie e intercalación de nuevos elementos.
- Comparación de series inversas.
- Correspondencia serial.
- Correspondencia de series inversas.

4.3.3 Sugerencias para trabajar correspondencia y número en el aula.

Al emplear consignas que sugieran la necesidad de averiguar la equivalencia numérica de dos conjuntos, los niños describirán la correspondencia como método para establecer dicha equivalencia. Comprenderán el sentido de la actividad y encontrarán por sí mismo la manera de resolver el problema que se les han planteado.

Las actividades que se proponen son las siguientes:

- Comparación de conjuntos (equivalentes o no equivalentes), partiendo del establecimiento de la correspondencia óptica, sin utilizar la numeración hablada.
- Comparación de conjuntos utilizando tanto la correspondencia como la numeración hablada.
- Situaciones de correspondencia dinámica (intercambio).
- Situaciones referentes a la transitividad de la equivalencia numérica.
- Clasificación de conjuntos.
- Seriación de conjuntos.

4.3.4 Actividades de número.

El maestro deberá tener presente que las actividades constituyen únicamente punto de referencia, a manera de ejemplos; éstas podrán ser modificadas, o sustituidas por otras, siempre y cuando se continúen considerando las orientaciones metodológicas y el punto de vista constructivista que son los ejes fundamentales de la propuesta.

Se debe aplicar una evaluación que permita conocer cuál es el concepto de número que tiene el niño, con base a los resultados obtenidos de la evaluación se planean actividades que favorezcan el proceso de construcción de número.

Las actividades que se pueden realizar son las siguientes:

- Palitos chinos.
- El caracol.
- Juego de la oca.
- Juego de dominó.
- Conjuntos equivalentes.
- Juego en el piso.
- La perinola.
- La tienda.
- Alto y brinca.

Ejemplo del desarrollo de una actividad:

Actividad: Juego de dominó

Número: Cardinalidad. Correspondencia.

Material: Para cada equipo un dominó; este deberá ser un dominó al cual se le haya modificado la disposición de los puntos de manera que para un mismo número de puntos no se tenga una misma disposición.

Se organiza al grupo en equipos de cuatro jugadores y se reparte el material que corresponde a cada uno.

El maestro permite que manipulen el material y aprovecha este momento para explicarles que las fichas del dominó se dividen en dos mitades y que los puntos de cada parte se cuentan por separado. Este aspecto es importante para el buen desarrollo del juego.

Es necesario permitir a los alumnos que ensayen diversas estrategias para solucionar este problema; si después de algún tiempo se les dificulta repartir las fichas equitativamente, se les indicará que deben tomar siete cada uno.

Una vez repartidas las fichas, el maestro prosigue explicando: "cada equipo se pondrá de acuerdo sobre quién será el que inicie el juego. El niño que empiece colocará al centro una de sus fichas, el niño que está a su derecho continúa el juego colocando ahora una ficha que tenga igual cantidad de puntitos que cualquiera de los dos lados, en caso que no tenga ninguna ficha que tenga el mismo número de puntitos que la del centro, deberá decir "paso" y juega el que se encuentre a su derecha. Así seguirán el juego y ganará el primero que se quede sin fichas.

Habrán ocasiones en que los niños no puedan seguir jugando porque ninguno de ellos tiene alguna ficha de las que exige el juego; en este caso ganará el niño que tenga menos fichas; pero si hubiera dos o más niños en esta situación ganará aquel cuya suma de los puntos de sus fichas sea menor que la de los otros.

Al finalizar el juego, el maestro preguntará a los niños del equipo: "¿quién quedó en segundo lugar?, ¿cuántos puntos tiene?, ¿y, quién en tercer lugar?, ¿cuántos puntos te quedaron?", etc.

Posteriormente se volverá a jugar el dominó el cual estará modificado de la siguiente manera: 14 fichas con número y 14 con puntos. Se jugará utilizando las mismas reglas.

Para concluir este tema, es importante decir que todo lo anterior no es una receta para el maestro, sino una propuesta que implica una reflexión de la práctica docente, preparación profesional, y sobre todo, muchas ganas de trabajar, pues sólo así se lograrán más mejores objetivos destinados a beneficiar a los alumnos.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación nos presenta un bosquejo general del problema. Después de la elaboración de este trabajo se llegó a las siguientes conclusiones.

- Es importante conocer la teoría psicogenética de Piaget, puesto que a través de ella se puede constatar que la epistemología genética está sustentada en toda una serie de trabajos e investigaciones realizados de manera científica.
- El niño atraviesa por un proceso de desarrollo natural que le permite estar en condiciones óptimas para aprender algo.
- El proceso de aprendizaje está influenciado por factores que son indispensables para poder construir todo conocimiento.
- La ampliación de las estructuras de la inteligencia se dan mediante un modelo de equilibración ya establecido.
- El concepto de número es un conocimiento lógico-matemático que incluye el conocimiento físico y social.
- Para construir el concepto de número, necesariamente se deben trabajar las operaciones de clasificación, seriación, correspondencia y todo lo que cada una de ellas implica.
- En las operaciones de clasificación, seriación y correspondencia, el niño atraviesa por diferentes estadios, antes de lograr la fase operatoria.
- La construcción de las representaciones gráficas del número en el niño, es una actividad muy importante, pero que sólo tiene sentido cuando el niño ha construido este concepto.

La pedagogía operatoria propone que el trabajo del maestro, debe partir de una evaluación para conocer las necesidades e intereses de los alumnos y a partir de esto, planear y desarrollar las actividades en el aula.

- El maestro debe conocer cuales son los aspectos de la matemática que deberá abordar en el primer grado, lo cual permitirá diferenciar entre los conceptos matemáticos (noción de número, relaciones de orden, etc.) y los aspectos convencionales (los nombres de los números, su representación gráfica, etc.).
- El número no tiene que ver con la naturaleza de los objetos ni de las colecciones de éstos, ni es una propiedad de los mismos.
- El número que designa a una cantidad de objetos será siempre el mismo, independientemente del orden o la disposición de los elementos contados.
- Al contar, el último número indica la cantidad total de objetos contados y no sólo el número que le corresponde al último objeto. Esto debido a que en el conteo se encuentran implicadas la cardinalidad y la ordinalidad del número.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR García, Mamuel. "Psicología educativa". Antología, SEC, Chiapas, 1994.
- CARVAJAL Juárez, Alicia. "Contenidos del aprendizaje". U.P.N. México, 1993.
- CONTRERAS Cortés, Dora. "Propuesta para el aprendizaje de la Matemática". México. Ed. Mac, 1990.
- GOMEZ Palacio, Margarita. "Propuesta para el aprendizaje de la lengua escrita". SEP, México, Ed. Delta, 1987.
- GUAJARDO, Eliseo. "Paquete del autor Jean Piaget". U.P.N. México, Ed. Fernández, 1988.
- LOPEZ Pineda, Humberto. "Introducción a Piaget". México, Editorial Trillas 1987.
- MUNGUIA Zatarain, Irma y José Manuel Salcedo A. "Redacción e investigación documental 1". 2a. Ed. U.P.N. México, 1985.
- PIAGET, Jean. "Seis estudios de psicología". Editorial Planeta Mexicana, 1989.
- U.P.N. "Contenidos de aprendizaje, Anexo 1 Concepto de Número". Ed. Fernández, México, D.F. 1990.