

MS 108267

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
**UNIDAD UPN 144**



✓  
**LA ENSEÑANZA = APRENDIZAJE DEL CONCEPTO  
DE NUMERO EN PRIMER AÑO  
DE PRIMARIA**

MARIA DE LOS ANGELES RIZO PUENTE

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN EDUCACION BASICA

CD. GUZMAN, JALISCO, AGOSTO DE 1996.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD GUZMAN, JALISCO, 09 AGOSTO DE 1996.

C. PROFR.(A): MARIA DE LOS ANGELES RIZO PUENTE  
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 realizado a su trabajo, titulado: "LA ENSEÑANZA -APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE NUMERO EN PRIMER AÑO DE PRIMARIA" Opción Tesis a propuesta del asesor C.Profr. RICARDO RODRIGUEZ RETOLAZA 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.



T A M E N T E

O. S. E. J.

Universidad Pedagógica Nacional

UNIDAD 144

CD. GUZMAN, JALISCO DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDD UPN NO. 144

AGUSTIN FRANCO GALLEGOS

# DEDICATORIAS

*A mi esposo e hijos:*

*Por ser la razón de mi esfuerzo constante;  
por compartir conmigo mis logros,  
fracasos y alegrías;  
por permitirme tomar su tiempo  
para realizar este trabajo.*

*A ti Maestro:*

*Que me guiaste y acompañaste  
en el transcurso de mi carrera;  
brindándome tu conocimiento  
sin esperar ninguna recompensa.*

*A mis compañeros maestros:*

*por conformar un equipo  
donde compartimos experiencias  
y conocimientos,  
donde conjugamos esfuerzos  
y líneas de trabajo.*

# INDICE

Página

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>6</b>
<b>I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Antecedentes .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Definicion .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Justificación .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<b>II MARCO TEORICO CONCEPTUAL .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 Aspectos Psicológicos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Contrastación del programa de         primer año y materiales de -         apoyo con la teoría psicoge-         nética en relación con el --         concepto de número .....</b>	<b>44</b>
<b>2.3 Fundamentación Pedagógica.....</b>	<b>56</b>
<b>2.4 fundamentación Epistemológica.....</b>	<b>63</b>
<b>III. METODOLOGIA .....</b>	<b>69</b>
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>72</b>

**V. CONCLUSIONES ..... 77**

**BIBLIOGRAFIA..... 80**

## **INTRODUCCION**

***Lo que determina el progreso de un país es su educación, con ella se logra elevar el nivel de calidad de vida de su población, por eso mismo, es responsabilidad del maestro concatenar la práctica docente con la investigación porque vivimos en una sociedad en constante movimiento, en la cual es necesario introducir cambios tanto en las metodologías, como en las técnicas de aprendizaje con perspectivas a las exigencias de esa nueva sociedad, donde la práctica del profesor no se dé de manera contemplativa, sino a través de una participación transformadora de tal manera que involucre no sólo a los profesores sino también a los alumnos, padres de familia, autoridades educativas y otras personas que puedan participar estando éstos ligados a un mismo contexto social.***

***Los maestros que en su práctica docente siempre se hallen dispuestos a aceptar las situaciones dadas, que se subordinen por hábitos a las autoridades tradicionales o que se limiten a llevar una pedagogía sin sentido no lograrán descubrir, ni resolver un sólo problema. El conocimiento avanza gracias a las mentes creadoras y activas a las que la curiosidad impulsa siempre hacia adelante, los docentes no pueden permitirse el lujo de la conformidad; deben experimentar las dificultades y las satisfacciones que extrañan el hecho de cuestionar las teorías y prácticas eficientes. Mientras leen, conversan, enseñan, observan o cuando concurren a clases, seminarios o reuniones profesionales, deben adoptar una actitud crítica hacia las informaciones, generalizaciones y supuestos procedimientos que encuentren.***

***Para transformar el quehacer educativo en algo productivo, se debe tomar en cuenta la verdadera conciencia de la práctica y se necesita de la***

**participación consciente y organizada de todos los profesores para definir su problemática y las medidas que deben adoptarse para mejorarla.**

**Ante la preocupación que implica la enseñanza de cálculo matemático, como base para la resolución de problemas cotidianos, la docencia se encuentra inmersa en un complejo requerimiento de aplicación de estrategias metodológicas y prácticas que permitan que el niño adquiera en sus inicios formativos el concepto numérico.**

**Por lo anterior, la presente investigación documental gira en torno a la problemática que en el campo educativo se está viviendo, respecto a la enseñanza-aprendizaje del concepto de número. En donde en ocasiones los mismos maestros desconocemos que la comprensión de este concepto se logra a través de un proceso de aprendizaje y no nada más con la repetición de los números.**

**Se aborda ampliamente el tema del proceso que se sigue para obtener el concepto de número y un análisis de su fundamentación psicológica y pedagógica; así como la génesis de cada una de ellas.**

**También, en este trabajo se analiza la aplicación de la metodología propuesta en el programa de primer año y materiales de apoyo, respecto a la enseñanza del concepto de número y su contrastación con la teoría psicogenética.**

**El hecho de preocuparnos de la problemática escolar nos induce a conocer un amplio panorama en el que los docentes estamos inmersos y en el que estamos obligados a poner empeño para una mejor labor educativa.**

## **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Antecedentes**

***Desde la antigüedad el concepto de Matemáticas se identificó con el de ciencia de los números y de las figuras. Ninguna otra disciplina posee, como las matemáticas, en un grado tan profundo y preciso el factor de la abstracción, entendida ésta como actividad intelectual que consiste en considerar aisladamente un aspecto de la realidad o un fenómeno en sus estrictas dimensiones y cualidades, aislándolo del todo; todo ello con la finalidad de poder conocerlo mejor.***

***Esta característica ha permitido el desarrollo de las matemáticas en dos planos diferenciados: uno como ciencia en sí misma y otro, quizá el más importante, como ciencia auxiliar fundamental de otras disciplinas.***

***Muchos desarrollos importantes de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos propios de los grupos sociales. Por ejemplo: los números, tan familiares para todos, surgieron de la necesidad de contar y son también de la realidad una abstracción que se fue desarrollando durante largo tiempo. Este proceso está además estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos: todas las culturas tienen un sistema para contar, aunque no todas cuentan de la misma manera.***

***En la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas. Paulativamente y a medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al***

**aprendizaje y a la construcción de conocimientos. Si bien, todas las personas construyen conocimientos fuera de la escuela que les permiten enfrentar dichos problemas, esos conocimientos no bastan para actuar eficazmente en la práctica diaria.**

**La matemática es considerada como una herramienta esencial en casi todas las áreas del conocimiento; su aplicación ha permitido elaborar modelos para estudiar situaciones con el objeto de encontrar mejores explicaciones y descripciones del mundo que nos rodea y ha posibilitado la predicción de sucesos y cambios, tanto de los fenómenos naturales como de los sociales.**

**Respecto a las dificultades que enfrenta el docente en su labor cotidiana de su enseñanza, como el educando en su proceso diario de aprendizaje, debe quedar claro que están conectadas con el tipo de relaciones que se establecen entre las cantidades.**

**Por eso se pretende que el alumno comprenda que los números pueden representar tanto cantidades que se obtienen de procesos de conteo o de medición como el orden que implican el ser elementos de una serie, en esto radica la importancia de que lleven a cabo experiencias que le permitan entender para qué sirven los números y qué representan.**

**Así, la matemática deja de ser un tema desarrollado solamente con el uso del pizarrón, el lápiz y el cuaderno. Se puede lograr que la escuela cuente con apoyos didácticos, para que la matemática deje de ser una materia árida y difícil desvinculada de los contextos reales y se convierta en un tema amigable y útil para el resto de los aspectos de la vida, tanto**

**escolar como cotidiana. Obviamente, ésto solo se puede lograr con la colaboración del docente, padres de familia y alumnos.**

**Las acotaciones anteriores justifican que se conceda especial importancia al aprendizaje del concepto de número, pues es considerado una herramienta conceptual creada por el hombre para registrar y conocer, de forma precisa, aspectos funcionales de la vida.**

**También, en esta tarea, no debe desaprovecharse que antes de ingresar a la escuela, el niño se ha enfrentado con diversas situaciones numéricas que ha tenido que resolver con sus propios recursos. Por ejemplo: contar sus canicas o sus juguetes para saber si están completos, participar en juegos donde se pierden y ganan puntos, coleccionar o intercambiar objetos. Por eso es importante que el niño llegue a descubrir la utilidad y necesidad de esta materia, tanto por las aplicaciones que él puede hacer, como por la formación intelectual que le brinda. Así pues el número, el conteo y el orden son aspectos funcionales en nuestra vida cotidiana.**

## **1.2 Definición.**

**Corresponde a la escuela primaria, de acuerdo con los planes de estudio de la educación básica, iniciar la enseñanza del concepto número, que determinará la interpretación y asimilación de las nociones aritméticas elementales que se le enseñará formalmente en la escuela; indudablemente es de gran importancia el aprendizaje de este concepto entre los que debe aprender el niño en el primer grado de primaria, ya que se ha observado la incompetencia numérica de muchos escolares en niveles posteriores e**

***incluso de muchos adultos, en el mejor de los casos, sólo pueden desarrollarse en el manejo de cálculos aritméticos muy simples.***

***Tradicionalmente y aún en la actualidad los maestros tienen, de hecho, un amplio margen de decisión respecto a su tarea básica en el aula, la determinación de la enseñanza; seleccionan recursos y continúan con viejas prácticas sin tomar en cuenta la psicología y la pedagogía.***

***Los contenidos de aprendizaje que no toman el desarrollo de la inteligencia y pensamiento, permanecen como una super estructura impuesta, no integrados al universo de posibilidades de actuación del individuo rígidamente ligados al contexto en el que fueron aprendidos o indisociados de él. Su aplicación solo es posible en contextos muy similares a aquellos en el que tuvo lugar el aprendizaje; si hay una modificación realmente importante, los contenidos dejan de ser utilizables y son sustituidos por conductas mucho más primitivas, pero reflejan las posibilidades reales del sujeto.***

***La adquisición lógica de los conocimientos matemáticos es un caso particular de la construcción intelectual que el niño realiza a partir del análisis de sus propias acciones sobre la realidad concreta y material que le rodea, descubre las propiedades de los objetos y las leyes que rigen sus acciones. Esta reflexión le permite pasar del plano de la acción concreta y realizada materialmente al de la acción posible e imaginada y de éste al de la acción representada gráficamente y finalmente pasar a la comprensión lógica de los signos matemáticos.***

***Los maestros deben evitar imponer mecanismos irracionales que distorsionen el funcionamiento natural de la mente infantil y dificulten la***

**comprensión y utilización de los conocimientos matemáticos. En efecto, conviene recordar que las matemáticas solo se adquieren y dominan mediante una enseñanza adecuada, aún aceptando que las actividades matemáticas en tanto que tales prolongan un cierto número de operaciones intelectuales que tienen su origen en las experiencias del niño.**

**La matemática constituye en sí misma, un objeto de conocimiento científico, por lo que se requiere caracterizar su naturaleza y sus principales elementos teórico-conceptuales, a fin de desarrollar su enseñanza y propiciar su aprendizaje.**

**La enseñanza-aprendizaje del concepto de número en primer año de primaria, es el problema que se aborda en esta investigación para tratar de encontrar el por qué a pesar de que en la práctica educativa los maestros hacen esfuerzos que los niños asimilen estos contenidos de aprendizaje que marcan los planes de la Secretaría de Educación Pública, aún el problema sigue persistiendo en el proceso enseñanza-aprendizaje.**

### **1.3 Justificación**

**La concepción del maestro acerca de la forma en que el niño adquiere conceptos matemáticos se manifiesta de manera particular en las estrategias que desarrolla, para que el alumno se apropie de los contenidos escolares.**

**El papel del maestro, para Piaget, es el de un explorador del conocimiento de los niños mediante su actividad espontánea y la organización de encuentros. El maestro no solo es aquel que transmite información, sino también el que facilita la interacción. Para tal fin es**

***necesario asegurarse que los materiales que utilice sean lo suficientemente ricos para permitir preguntas sencillas al principio (m. clínico) y que tengan soluciones que abran cada vez nuevas posibilidades.***

***El maestro desde esa perspectiva tendrá que ser el propiciador de actividades que faciliten la interacción del niño con su medio ambiente.***

***Los maestros que improvisan no cumplen con este requisito, siguen utilizando métodos tradicionalistas en donde los niños no tienen oportunidades de análisis de lo que están aprendiendo. Los conocimientos, en este sentido, muchas de las veces se tornan memoristas, aburridos y monótonos. La lucha que se emprenda para erradicar este problema tendrá que partir de la concientización que el maestro tenga para que busque las alternativas necesarias.***

***Involucrarnos en el análisis de los principios pedagógicos para ofrecerle un mejor futuro al alumno, propiciándole aprendizajes significativos que le servirán para resolver sus problemas cotidianos; es una necesidad que debemos encarar en las aulas constantemente, en cada uno de los momentos de aprendizaje..***

***Socialmente es el profesor quien tiene la responsabilidad de formar a los nuevos ciudadanos, de que se desempeñen en el rol que les corresponda de acuerdo a sus intereses individuales y la preparación alcanzada.***

***La sociedad le confiere al profesor la tarea de incorporar al niño a los diferentes grupos para estrechar lazos de cooperatividad y adaptación a las normas que la sociedad impone en cada ámbito.***

***El asistir a clases bajo un horario, el convivir aceptando una gran proximidad de unos con otros, establecer un ambiente que permita la vigilancia de las autoridades. Todo ello convierte en natural un ritmo de rutina en que conviven y al cual se tendrán que incorporar para cumplir a su vez con el grupo social al cual pertenecen.***

***Las diferencias individuales serán el punto de partida para un desarrollo integral del alumno, el maestro con su ejemplo y respeto será el pilar que fortalezca esta ardua tarea.***

***La enseñanza inicia con la lecto-escritura y el aprendizaje de número, éstos serán los cimientos de los demás aprendizajes escolares. En este trabajo de investigación sólo se abordará el aprendizaje del concepto numérico por encontrar un alto índice de problemas en la comprensión de los números y lo que representan.***

***El número, tan indispensable para llevar la cuenta del tiempo o de las pertenencias, fue utilizado desde tiempos muy remotos pero conforme las sociedades fueron desarrollándose, las posesiones también fueron aumentando y cada vez se enfrentaron al problema de hacer registros que les permitieran tener control en sus pertenencias o en las mediciones y manejo de algunos instrumentos.***

***Contar y registrar fue el principio de la evolución de los sistemas numéricos y sigue siendo en la actualidad un recurso indispensable para el avance de nuestra civilización.***

***El número y el conteo son aspectos importantes y funcionales en nuestra vida cotidiana. En diversos momentos y circunstancias,***

**constantemente nos enfrentamos con situaciones que exigen el desempeño de nuestras habilidades numéricas.**

**Es importante lograr que el niño llegue a descubrir la utilidad y necesidad de la adquisición del concepto numérico, tanto por las aplicaciones que de él puede hacer como de la formación intelectual que le brinda**

**Es evidente la complejidad, las experiencias que como docente se adquieren, que representa para el niño adquirir una idea clara y precisa de lo que es el número y su utilización, pues aún cuando el alumno ya ha cursado uno, dos o más grados escolares, pone de manifiesto la dificultad que le representa dar soluciones a problemas simples. Esto no quiere decir que el niño no sepa contar objetos y asignarles una simbología convencional, más bien, pone de manifiesto que la forma en que él ha adquirido el sistema de numeración es memorístico y mecanizado, ya que a menudo lo escuchamos realizar un conteo y por la forma en que lo hace hasta nos parece sorprendente.**

**Los maestros no podemos dejar pasar este problema y buscar las causas que lo originan y sobre todo plantear alternativas de solución para llevarlas a la práctica.**

**Realizar evaluaciones permanentes para llevar un registro que nos permita darnos cuenta de los adelantos o fracasos de nuestro quehacer educativo.**

**Que la evaluación realizada proporcione los elementos necesarios para seguir adelante en el trabajo o ir tomando decisiones y acciones que recuperen los aprendizajes que se pretenden alcanzar.**

***Establecer dinámicas de trabajo en que se logre una verdadera interacción al organizarlos por equipos, en grupo o individual tomando en cuenta las características de cada alumno sin atender con su personalidad.***

***Planear actividades acordes a los niveles de conceptualización del educando, dejando que cada uno las realice a su propio ritmo.***

#### **1.4 Objetivos**

***El establecimiento de los objetivos es parte fundamental en cualquier estudio, ya que son los puntos de referencia o señalamientos que guían el desarrollo de una investigación y a cuyo logro se dirigen todos los esfuerzos.***

***Para plantearlos es indispensable conocer qué se pretende lograr a través de la investigación; esto permitirá fijar los siguientes objetivos susceptibles de alcanzar.***

- Identificar las corrientes psicológicas más utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las repercusiones que éstas pueden conllevar en dicho proceso, mediante un contraste.***
- Realizar un análisis descriptivo de la metodología de la enseñanza del concepto de número que propone el programa y materiales de apoyo de primer año de primaria utilizando la teoría psicogenética, siendo ésta en la que se basa este trabajo.***

- ***Reconocer la importancia que tiene la comprensión del proceso por el que pasa el niño, para construir las nociones lógico-matemáticas, resaltando la dependencia que tiene el proceso enseñanza-aprendizaje en él.***
- ***Comprender que el conocimiento matemático se aprende construyéndolo, mediante la interacción con los objetos y la reflexión sobre estas experiencias***
- ***Lograr la valoración de la importancia de la problemática objeto de estudio clarificando el propósito de innovar la práctica docente.***

## **II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

***La sustentación teórica es fundamental en todo desarrollo de una investigación, por que ella da bases sólidas para comprender el tema elegido y confrontar la veracidad de la teoría con los hechos y la práctica en la realidad.***

### **2.1 Aspectos psicológicos**

***Cuando un alumno no comprende los problemas matemáticos, decimos que es de cabeza dura, esta frase delata que reconocemos que si el conocimiento se adquiere a través de un órgano de nuestro cuerpo, éste es el cerebro.***

***Entonces, debe el maestro conocer la ciencia que estudia este órgano o al sistema completo de que forma parte y esta ciencia será la neurología y la biología molecular (actual). Con ellas descubrirá cómo es la anatomía y la fisiología del cerebro, información que no le será suficiente para los fines que se persiguen, por que la ciencia que estudia los productos o consecuencias del funcionamiento del cerebro es la psicología. Ya que el hombre se relaciona con el mundo físico y social que lo rodea (los aprende) a través del funcionamiento del sistema nervioso, y la psicología es la encargada de explicar el cómo de esta relación (conocimientos).***

***Dentro de la psicología existen diferentes teorías que sostienen distintos puntos de vista acerca de cómo surgen los conceptos y el conocimiento. Desde hace años se enfrentan en la arena intelectual y aún en nuestros días, puede reconocerse su influencia en le proceso de enseñanza-aprendizaje.***

***El conductismo, fundamentado en el empirismo, "doctrina según la cual todo conocimiento provendría de la experiencia externa o interna, siendo la propia experiencia concebida como una lectura o un registro de propiedades ya muy organizadas, ya sea en los objetos, ya sea en el sujeto" <sup>1</sup>.***

***Esta corriente además genera la idea de que el niño nace con la mente en blanco (tabula rasa para la pedagogía), concibe la inteligencia como un juego de sensaciones, imágenes y asociaciones; al pensamiento como un lenguaje interiorizado y a la matemática como una actividad verbal, como lo expresa Sara Pain con las siguientes palabras.***

***"No solamente desde el punto de vista psicológico han existido intentos de reducir al lenguaje todos los procedimientos mentales que escapan a la referencia de la imagen, tal como puede ver el conductismo de Watson, sino también el empirismo positivista lógico, a partir de Carnap sostuvo que la lógica era una sintáctica" <sup>2</sup>.***

***De acuerdo con esta teoría psicológica, la tarea del maestro para enseñar el concepto de número se concretaría a lograr que el niño asocie las palabras y símbolos de la serie numérica, probando su aprendizaje mediante la repetición de los alumnos. Luego se ve que los maestros proclives a la enseñanza verbalista, memorista y libresca son amantísimos aplicadores de esta teoría. La realidad y experiencias cotidianas en el aula y en todas partes, se encarga de develar la falsedad de tal aprendizaje, como vuelve a subrayar Sara Pain, afirmando que:***

<sup>1</sup> PAIN. Sara, PSICOMETRIA GENETICA .. pág. 42.

<sup>2</sup> Idem. pág. 53

***“El hecho de que un niño sepa repetir la serie numérica 1,2,3... no coincide siempre con su posibilidad de contar objetos, ya sea porque no considera el último número de la serie como signo de conjunto. por tanto, son precisamente estas acciones las que construyen la noción de número como integración de los comportamientos de clasificación y seriación y nunca nominación seriada de los números”<sup>3</sup>.***

***Siendo el aprendizaje para el conductivismo un hecho pasivo y mecánico donde el conocimiento se informa al alumnos sin que éste participe mediante acciones en su elaboración, pero en cambio privilegiando el asociacionismo estímulo-respuesta para lograr los cambios de conducta; no le importa que se dé la comprensión del conocimiento, concebida ésta como sinónimo de entender, es decir, la aprehensión del significado de un símbolo, la posibilidad de realizar correctamente, o sea a partir del uso establecido o de la regla oportuna, la referencia del signo a su referente. Y es que el objeto de la psicología de J.B. Watson es el estudio de la probabilidad de las reacciones de los organismos a los estímulos que se enfrenta.***

***El funcionalismo, creado por el filósofo y pedagogo norteamericano John Dewey tiene como objeto de su estudio, las funciones u operaciones del organismo viviente consideradas como unidades mínimas indivisibles llamadas “transacción”, como el arco, reflejo que según esta corriente psicológica no se puede dividir en estímulo y respuesta.***

---

<sup>3</sup> Idem, pág. 62

***El funcionalismo como el conductismo no estudia o niega los hechos de conciencia, sino la función considerada como operación mediante la cual el organismo entra en relación con el ambiente, como método de estudio desecha la introspección y utiliza el método objetivo y behaviorista mediante la observación como procedimiento. Como novedad, para su tiempo, introduce el probabilismo negando la certeza infalible a los procedimientos científicos y a las funciones cognoscitivas humanas, lo cual vale la inserción círculo de ideas de la ciencia contemporánea. Por participar de un genetismo o evolucionismo en la dirección de Lamarck el cual postuló que los cambios del medio físico modificaron la forma y órganos de los seres vivientes, originando las diferentes especies. De acuerdo con esto se puede afirmar que la función genera el conocimiento correspondiente, así como la función crea al órgano respectivo.***

***El funcionalismo subsidiario del pragmatismo de Williams James, adopta en John Dewey una peculiar configuración por la cual recibe el nombre de "instrumentalismo", según el cual la experiencia provoca la aparición del pensamiento (ideas, teorías), y éste actúa después como instrumento organizador de aquella; la validez o verdad, el pensamiento depende del éxito que consiga en su calidad de instrumento organizador; no existen verdades absolutas, todas las concepciones están sujetas a modificaciones.***

***El funcionalismo comparado con el conductismo, es mucho mejor como fundamento de la enseñanza, en él basó toda su acción pedagógica el maestro Rafael Ramírez a través de la orientación que recibió de Moisés Saenz. Sin embargo, adolece del supuesto de que es suficiente la actividad del niño para que asimile los conceptos, lo cual no es suficiente para que comprenda los conceptos. Es de justicia mencionar que las teorías***

**pedagógicas que John Dewey derivó de esta concepción dieron origen a la escuela activa y ésta a la Escuela Nueva.**

***“La psicología genética afirma que en el proceso del aprendizaje participa el niño como un ser total, cuando se trata del concepto de número lo hace principalmente a través de la inteligencia y del pensamiento, funciones cognoscitivas que hasta la fecha las ha estudiado en forma completa y objetiva la psicología genética, (modelo dialéctico y estructuralista de la inteligencia, que da cuenta de las estrategias en sentido vertical y horizontal)”.***<sup>4</sup>

***La psicología genética considera que el desarrollo intelectual del hombre es producto de la interacción de su maduración, experiencia física y relación social y la equilibración. Y las conclusiones, principios y teorías a las que ha llegado han sido sometidas a la comprobación mediante experimentos ejecutables con niños y adolescentes y no con animales de donde los han derivado otras corrientes psicológicas.***

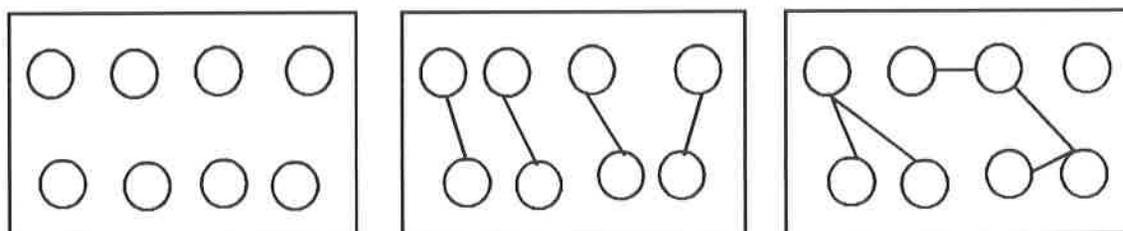
***Si el empirismo supone que la adquisición del conocimiento que clasifica como empírico (independientemente de toda lógica y anterior de las coordinaciones lógico-matemáticas) se adquiere por medio de la percepción (inmediata) y de la experiencia (por abstracción) y al que denomina lógico-matemático (como naciones intemporales) a través del lenguaje, la psicología genética, por el contrario, ha comprobado que a todos los niveles la adquisición del conocimiento requiere de la ejecución de actividades del sujeto (niño, adolescente) bajo formas que preparen en***

---

<sup>4</sup> Idem, Prólogo

***diversos grados las estructuras lógicas, que estas estructuras tienden ya a la coordinación de las propias acciones, que de esta manera son iniciadas desde el funcionamiento de los instrumentos más elementales que sirven para la formación de los conocimientos.***

***Al empirismo que niega o ignora la intervención preponderante de las estructuras operatorias del pensamiento y la inteligencia en la asimilación y preparación del conocimiento, para atenerse únicamente a la percepción, experiencia y lenguaje como únicos instrumentos de adquisición, "La psicología genética le demuestra lo equivocado de esta suposición con el siguiente experimento:***

**A****B****C**

**TABLA N° 1**

***"se muestra a niños pequeños (primer nivel) las figuras A, B y C y perciben desigualdad en el número de fichas de los dos conjuntos en las tres figuras. Los niños del segundo nivel (2-7 años) perciben la igualdad en B y C, pero no en A. En el tercer nivel del desarrollo los niños perciben la igualdad en A y B, pero no en C. Es a partir del cuarto nivel del desarrollo (9-11 años) cuando perciben la igualdad en las tres figuras".<sup>5</sup>***

<sup>5</sup> PIAGET, Jean. PROBLEMAS DE PSICOLOGIA GENETICA, pp. 111-112.

***De acuerdo con el empirismo es absurdo que nada más por la diferencia de edad, los niños no vean lo mismo si la percepción del mundo debería ser la misma, la verdad, que es lo que demuestra el experimento anterior y otros, es que hay algo más allá de la percepción y de las palabras con lo que se asimila el conocimiento y ese algo es lo que se llaman estructuras de la inteligencia y el pensamiento. Además, también se demuestra que estas estructuras no están dadas desde el nacimiento, como lo afirma el idealismo, sino que paulatinamente se van formando durante el desarrollo del niño al adolescente.***

***La psicología genética para explicar la formación de las estructuras operatorias de la inteligencia y del pensamiento divide el desarrollo del ser humano (del niño al adolescente) en períodos o niveles (sensorio-motor, preoperatorio operaciones concretas y operaciones formales.) y seis estadios (del I al VI).***

***"El desarrollo (se afirma) se va dando por la necesidad de equilibración que tiene el niño al interactuar con el mundo físico y social que le rodea. La equilibración se logra mediante la acomodación al medio o su asimilación y, precisamente, es mediante esta última por medio de la cual adquiere el conocimiento y no por la asociación estímulo-respuesta como lo postulan otros modelos psicológicos".<sup>6</sup>***

***Las operaciones de la inteligencia son el resultado de la interiorización de las acciones físicas o materiales que ejecuta el niño y de***

---

<sup>6</sup> PIAGET, Jean. LOGICA Y PSICOLOGIA. pp 37-60.

**la coordinación que establece entre ellas mediante la reversibilidad que les da el carácter de estructuras de conjunto o sistemas dinámicos que terminan constituyendo (y por medio de las cuales se detectan) nociones de conservación llamadas invariantes (constancias y permanencias). Por ejemplo, si un niño al jugar con la pelota la empuja a su derecha, puede quedar nuevamente frente a ella rodándola hacia su izquierda o él desplazándose también hacia la derecha. En el primer caso ejecutó dos acciones inversas (reversibilidad por inversión) para dejar invariante la posición de la pelota (frente a él), en el segundo caso compensó un desplazamiento con otro (reversibilidad por reciprocidad), para lograr el mismo fin. En el momento en que interiorice estas asociaciones y su coordinación, se convertirán en una estructura operatoria.**

**Durante el primer período y a partir de las actividades espontáneas y totales del organismo y en los reflejos preconcebidos a la vez como una diferenciación de ellas y como capaces, en algunos casos, de representar una actividad funcional que implica la formación de esquemas de asimilación, el niño empezará a elaborar esquemas, es decir.**

**"Todo lo que es generalizable de una acción dada, como por ejemplo; cuando un bebé después de haber alcanzado un objeto alejado tirando de la tela sobre la que estaba colocado, sigue utilizando otros soportes para acercarse después más objetos. De esta manera el esquema se convierte en una especie de concepto práctico (no interiorizado, representado o pensado) y el niño en posesión de ellos intentará en presencia de un nuevo objeto asimilarlo (conocerlo) aplicándoselos en forma**

***sucesiva como si intuyera que el descubrimiento de estos esquemas tienen como finalidad el de, son para ...”<sup>7</sup>***

***Así se deja entrever que en estos esquemas sensomotores se encuentra el germen de las futuras estructuras operatorias llamadas clasificación y seriación.***

***La dinamicidad de estos elementos o estructuras sensomotoras se da primero por el ritmo en el caso de las actividades espontáneas y totales que derivan en reflejos funcionales (succión, palmar), por regulaciones en el caso de la coordinación visual y táctil (coger objetos) que desembocan primero en la constancia del tamaño de los objetos (a los 6 meses y completamente perceptiva) y después en la constancia de la forma (9 a 12 meses antes de esta edad el niño es incapaz de reconocer al biberón cuando se le presente por el fondo) emparentada con la permanencia del objeto, invariante ésta cuyo esquema participa de una reversibilidad de carácter eminentemente práctico y no operatorio, antes de la cual (9-12 meses) el niño es incapaz de buscar objetos que se le ocultan, pues para él todo lo que sale de su campo visual no tiene existencia, si no se manifiesta de alguna manera. A partir de que construyen la permanencia del objeto (son permanencias cuando hay conservación a pesar de que desaparezca o se modifique al objeto y constancias cuando los objetos presentes solamente cambian el ángulo o la distancia visual), el niño centrado en su cuerpo como universo único de todo su interés, se descentrará ya como un objeto entre otros objetos, los pone en correspondencia y relación, ajusta el sistema de esquemas de asimilación senso-motores que desembocan en una lógica de la acción con estructuras de orden y reunión, las cuales***

---

<sup>7</sup> PIAGET, Jean. PROBLEMAS DE PSICOLOGIA GENETICA., pág. 132

**interiorizadas después se constituirán en las operaciones del pensamiento. Por lo pronto organiza lo real construyendo con el objeto permanente las otras tres grandes categorías de su acción como son las estructuras (y después las nociones) del espacio, del tiempo y la causalidad.**

**“Organiza y explora su reducido universo (nombre lógico): va a (AB) y retorna (desplazamiento inverso -BA); vuelve a su mismo lugar (elemento neutro  $O=AB-BA$ ); luego va de A a C para ir a D, de A a B para ir a D y por último de A a D. Es decir, asocia los desplazamientos  $(AB+BC)+CD=AB+(BC+CD)$ ”<sup>8</sup>**

**En general, este período y en cuanto al aspecto cognoscitivo, que es el que interesa en relación a la comprensión en el aprendizaje del concepto de número, se hace evidente una ley de desarrollo, que regirá toda la evolución intelectual posterior del niño, cuando el esquematismo sensomotor se manifiesta bajo tres grandes formas sucesivas: primero, estructuras de ritmo movimientos espontáneos y globales del organismo y por diferenciación de éstos, los reflejos; después por transición de los ritmos a través de las reacciones circulares regulaciones diversas como el control por tanteo que intervienen en la formación de los primeros hábitos y en los primeros actos de inteligencia. Por último, aparece un comienzo de irreversibilidad (en la acción) que constituye al grupo práctico de los desplazamientos y con éste la conservación del objeto, ambos incompletos por la falta de representación. A propósito de esto el período sensomotor termina (18 o 24 meses) con la aparición de la función simbólica o semiótica, año y medio a dos años, que consiste en la capacidad de representar (imaginar, evocar) los objetos y las acciones o cualquier cosa**

<sup>8</sup> PIAGET, Jean; INHELDER, B, PSICOLOGIA DEL NIÑO, pág. 27

*(significado) por medio de gestos simbólicos, imágenes mentales, lenguaje, etc. (significante), que dará origen al lenguaje y al pensamiento (representación conceptual).*

*El segundo período a nivel del desarrollo, se inicia con la función simbólica o semiótica que se manifiesta por un conjunto de conductas que implican la evocación representativa de un objeto o de acontecimientos ausentes, como la imitación diferida que opera en ausencia del modelo, el juego simbólico, el dibujo o imagen gráfica, la imagen mental que aparece como una imitación interiorizada y la evocación verbal (de acontecimientos no actuales). No es difícil detectar que detrás de estos cinco tipos de conducta se encuentra la imitación que es el mecanismo de su prefiguración y formación, aunque haya quien afirme que el lenguaje se adquiere por un juego de acondicionamientos. La imitación, que durante el período anterior se ejecuta sólo en presencia del modelo, en este nivel es ya una representación de actos materiales, una prefiguración o el paso entre el nivel sensoriomotor y el preoperatorio o de conductas representativas. Esta representación en acto libera al niño poco a poco de la copia perceptiva directa hasta desprenderlo de su contexto, hacerlo significativo, diferenciado y parcialmente representación en pensamiento. El juego simbólico (por ejemplo, cuando el niño simula dormir) y el dibujo refuerzan esta representación-pensamiento (imitación diferida) que con la imagen mental se interioriza para convertirse en pensamiento, luego la adquisición del lenguaje completará el proceso. De esta manera la función semiótica construye los símbolos y los signos, los primeros motivados porque tienen algún parecido con el significado y los segundos arbitrarios y convencionales, como el lenguaje.*

***Respecto a la imagen mental, resultado de la imitación interiorizada que proporciona copias activas de los cuadros perceptivos, por ser de importancia para el aprendizaje, debe subrayarse que no es producto de la percepción como prolongación de ésta, ya que si así fuera, aparecería desde el primer nivel, además de que dicho supuesto es desmentido por la Neurología la que ha registrado ondas eléctricas corticales (EEG) y musculares (EMG) al ejecutarse materialmente un acto, lo mismo que al provocar su evocación.***

***“La imagen mental no es la prolongación de la percepción, tampoco el pensamiento es asociación de sensaciones e imágenes, pues se ha comprobado, además, que existe pensamiento sin imagen y palabras que lo expresen. El papel que a la imagen mental se le atribuye como elemento del pensamiento realmente es el de auxiliar simbólico complementario del lenguaje según la psicología genética”.***<sup>9</sup>

***En ausencia de estructuras operatorias durante este período, el tipo de imagen mental que predomina es la llamada estática, ya que las otras dos del grupo de las reproductoras (cinéticas y de transformación) más las del grupo de las anticipadoras tienen que esperar para producirse, a que lleguen los períodos operatorios de la inteligencia para servir de soporte a las operaciones. Para esto tendrán que esperar cinco o seis años, lo que dura en transcurrir este período (2,3 - 6,7 años), durante el cual la acción directa sobre lo real del nivel sensomotor tendrá que interiorizarse mediante la función simbólica para transformar lo real mediante las operaciones, agrupadas en sistemas coherentes y reversibles (reunir,***

---

<sup>9</sup> Idem. pag. 74

*disociar, etc.) que implica la reconstrucción durante esos cinco o seis años en el plano de la representación, lo adquirido en el de la acción durante dos años.*

*El transcurso de este período se prolonga más que el anterior, porque las construcciones del niño no estarán centradas únicamente sobre un universo físico mucho más complejo (para el niño) que el correspondiente al sensoriomotor, sino que además debido a la comunicación que será favorecida por la adquisición del lenguaje, también tendrá que hacer sobre un universo interindividual y social que requerirá de cambios y coordinaciones que serán posibilitados por las operaciones y la descentración cognoscitiva que se necesite para la elaboración de éstas será por lo tanto, de tipo afectivo y social. Piaget, en época posterior y desde el punto de vista del proceso centración-descentración, mediante el cual se avanza en el desarrollo intelectual o cognoscitivo del hombre, compara el lapso que comprende el nivel sensoriomotor con la duración de los niveles preoperatorios y de las operaciones concretas juntos, lo que equivale a establecer solamente tres niveles de desarrollo o que el preoperatorio es de centración y el de las operaciones concretas de descentración.*

*Durante el transcurso de este período, la clasificación que es un encaje de clases en extensión (inclusión) y como tal requiere de la reversibilidad inversa para darse, se manifiesta por regulaciones semirreversibles, primero como configuraciones reúnen los objetos por sus semejanzas formando filas, cuadrados, círculos, etc., y después formando conjuntos sin forma, pero divididos en subconjuntos diferenciados, por la influencia todavía única de la comprensión mediante la cual asimilan el concepto de clase.*

***La seriación también se manifiesta en forma parecida. cuando al niño se le dan cubos de tamaños diferentes, pero pronunciados, es capaz de construir torres o agruparlos por sus colores, etc., desde el período sensomotor, pero si le dan varillas de longitudes diferentes poco perceptibles, primero hace parejas o subconjuntos sin ninguna coordinación entre sí (una larga y otra corta), después logra ordenarlas a base de tanteos (regulaciones semirreversibles).***

***El período de las operaciones concretas ( 7,8 - 11,12 años), es el de mayor importancia para los efectos de este trabajo, ya que se inicia con la aparición de las dos estructuras con las que se asimila el concepto de número: la clasificación y la seriación.***

***“Las operaciones formadas en este período reciben el nombre de concretas porque afectan directamente a las denominaciones, reuniones, relaciones y correspondencias de los objetos y los juicios y razonamientos que se formulan sobre éstos, se organizan lógicamente en su presencia o si existe una conexión indisoluble con sus contenidos respecto a comprobaciones o representaciones consideradas de antemano verdaderas y no como meras hipótesis enunciadas verbalmente propias de las operaciones proposicionales que caracterizan el pensamiento lógico o formal del ser humano a partir de la adolescencia (período de las operaciones formales 11,12 - 14, 15 años) entre las cuales y las operaciones concretas.”<sup>10</sup>***

---

<sup>10</sup> PIAGET, Jean. LOGICA Y PSICOLOGIA. P.P: 51-60

**Al finalizar el período preoperatorio (5,6 años) lo que serán las operaciones concretas que asumen la forma de "agrupamientos" debido a que se dan como encadenamientos progresivos por la falta de una asociatividad completa  $(A+A')+B' = A+(A'+B)$  pero  $(A+A) - A \neq A + (A-A)$  debido a la tantología  $A+A=A$ , para los grupos  $A+A \neq A$ , TODAVÍA NO SE FORMAN; así cuando a un niño de 5 o 6 años ante un conjunto de 10 pelotas de hule (P), 6 de las cuales forman un subconjunto de pelotas rojas (R), se le pregunta ¿cuáles son más?. Contesta que las rojas, porque según la inclusión o encaje RCP o R P al pensar en las pelotas rojas (R) el total de pelotas (P) desaparece como unidad y sólo acata a comparar R con el otro subconjunto formado por las otras 4 pelotas que son el complemento de las rojas (R') y es que a esta edad todavía no hay asimilación de la "extensión" de un conjunto debido a que el niño sigue centrado ante los conjuntos en la configuración (comprensión) característica de la asimilación sensomotora. Esto respecto a la clasificación o inclusión, en cuanto a la seriación, antes de los 7 años se procede por tanteos empíricos que revelan todavía regulaciones semirreversibles, pero todavía no operatorias, que evidencian la falta de reversibilidad por inversión propia de la clasificación, en el tercer período (si  $R+R=P$  entonces  $P-R'=R$ ), y la reciprocidad exclusiva de la seriación (si  $R' R, P$  entonces  $R R' y R P$ ).**

**Los dos tipos de actividad mental antes referidos y otros, alcanzan finalmente un estado de equilibrio (no estático, sino móvil) al coordinarse las operaciones (reunir, disociar, ordenar, poner en correspondencia, combinar mediante la reversibilidad inversa o recíproca separadas (su combinación se logra hasta el siguiente período) que les permiten retornar al punto de partida. Así entre los 7 y 8 años el niño verá que el todo es mayor que cualquiera de sus partes, lo mismo, que al trasvasar un líquido de un recipiente más angosto a otro más ancho la cantidad no disminuirá, y**

*en forma inversa, no aumentará, habrá pues permanencia de la cantidad que es la invariante que resulta cuando la clasificación se convierte en una estructura operatoria de la inteligencia y del pensamiento.*

*"Para esto se requiere que se verifiquen las siguientes operaciones y relaciones.*

TABLA N° 2

**CONJUNTOS: A= GORRIONES    B= PAJAROS    C= ANIMALES**

**INCLUSIONES O CLASIFICACIONES:**

**GORRIONES(A) PAJAROS(B) ANIMALES(C) SERES VIVOS (D)**

**COMPLEMENTOS:**

**A' PAJAROS**

**B' ANIMALES**

**C' SERES VIVOS**

**NO GORRIONES**

**NO PAJAROS**

**NO ANIMALES**

**UNIONES O SUMAS LOGICAS:**

$$A \cup A' = B$$

$$B \cup B' = C$$

$$C \cup C' = D$$

$$(1) A + A' = B$$

$$B + B' = C$$

$$C' + C' = D$$

$$(2) B - A' = B$$

$$C - B' = B$$

$$D - C' = D$$

$$(3) A + A = A$$

$$B + B = B$$

$$C + C = C$$

$$A + B = B$$

$$B + C = C$$

$$C + D = D$$

$$(4) A - A = O$$

$$B - B = O$$

$$C - C = O$$

$$(5) A + O = A$$

$$B + O = B$$

$$C + O = C$$

$$(6) A + (A' + B') = (A + A') + B' \text{ Y } A + (A - A) \neq (A + A) - A$$

**INTERSECCIONES O PRODUCTOS LOGICOS:**

$$A \cap A' = O$$

$$B \cap B' = O$$

$$C \cap C' = O$$

$$A \times A' = O$$

$$B \times B' = O$$

$$C \times C' = O$$

**AGRUPAMIENTO MULTIPLICATIVO DE CLASIFICACION SIMPLE:**

$A_1 =$  gorrión oscuro

$A_2$  gorrión claro

$A'_1 =$  gorrión claro

$A'_2$  gorrión oscuro

(1)  $A_1 \times A_1 = A_1 A_2$ ;  $B_1 \times B_2 = A_1 A_2 + A_1 A'_2 + A'_1 A'_2$

(2)  $B_1 B_2 : B_2 = B_1$  (: $B_2$  eliminando a  $B_2$ )

(3)  $B_1 B_2 \times A_2 = A_1 A_2$

(4)  $B_1 : B_1 = Z$  ( $Z =$  la clase más general)

(5)  $A_1 \times (A_2 \times B_1) = (A_1 \times A_2) \times B_1$

(1) composición

(2) inversión

(3) tantología

(4) identidad

(5) elemento

(6)

asociatividad

restringida

neutro

por 3.<sup>11</sup>

*La clasificación constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. La necesidad de clasificar se presenta permanentemente en todas las actividades humanas.*

<sup>11</sup> PIAGET, Jean, LOGICA Y PSICOLOGIA, 39-40

***La construcción de la clasificación pasa por tres estadios:***

***Primer estadio: (hasta los 5-6 años aproximadamente). Los niños realizan colecciones figurales, es decir, reúnen los objetos forjando una figura en el espacio y teniendo en cuenta solamente la semejanza de un elemento con otro en función de su proximidad espacial y estableciendo relaciones de convivencia. Estas colecciones figurales pueden darse también alineando los objetos en una sola dirección, en dos o tres direcciones (horizontal, diagonal, vertical) o formando figuras más complejas; como cuadros, círculos o representaciones de otros objetos.***

***"La clasificación es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento cuya importancia no se reduce a la relación en el concepto de número. En efecto, la clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual".<sup>12</sup>***

***Segundo estadio: comprendido desde los 5-6 años a los 7-8 aproximadamente; "colecciones no figurales". En el transcurso de este período el niño comienza a reunir objetos formando pequeños conjuntos; el progreso se observa en que toma en cuenta la diferencia entre los objetos y por eso forma varios conjuntos separados, tratando de que los elementos de cada conjunto tengan el máximo de parecido entre sí. Por ejemplo, cuando lo que va junto, él buscará dos cucharas idénticas, o los tenedores idénticos, sin llegar a poner juntas todas las cucharas y los tenedores.***

---

<sup>12</sup> U.P.N., CONTENIDOS DE APRENDIZAJE. Anexo 1, concepto de número, pág. 3

**Progresivamente y partiendo de pequeños conjuntos, basados en un criterio único los reúne para formar colecciones más abarcativas, es decir, reúne subclases para formar clases. Esta forma indica que el niño ha logrado la noción de pertenencia de clase, sin embargo, aún no maneja la relación de inclusión, ya que no puede determinar que clase tiene más elementos que la subclase.**

**Tercer estadio: la clasificación en este estadio es semejante a la que manejan los adultos y generalmente no se alcanza en el período preescolar. En este estadio se llega a construir todas las relaciones comprendidas en la operación clasificatoria, hasta la inclusión de clase.**

**A partir de los 7-8 años un niño es capaz de ordenar en forma sistemática un conjunto de más o menos ocho regletas con diferencia de tamaño no muy visible, buscando la más corta aparentemente comparándolas de dos en dos, luego la más pequeña de las que quedan y así sucesivamente hasta concluir. Es evidente que este procedimiento es ya operatorio, pues se verifica que si encoge la regleta  $D$  y continúa con la del siguiente tamaño (más chica o más grande) hasta concluir con la última de ambos extremos, existe reversibilidad operatoria ( $D < C, B, A$ , y  $D > E, F, G, H$ ).**

**La estructura operatoria de este tipo de seriaciones (encadenamiento de relaciones asimétricas transitivas) u ordenación en serie semejante a lo que apoya a la clasificación con la diferencia, como se ha dicho, por el tipo de reversibilidad que en este período es la de reciprocidad consistente en negar o eliminar una diferencia ( $\alpha - \alpha = 0$ ) y para la inversión, una clase ( $\bar{A} - \bar{A} = 0$ ).**

**"Así, si en una serie como la mencionada se representan las diferencias entre el primer término y las de los demás por  $a, b, c, d, e, f, g$  y las diferencias de un término al siguiente por  $a', b', c', d', e', f', g'$ ;**

**TABLA N° 3**

**así tenemos que:**

<b>(1) <math>a+a' = b</math></b>	<b><math>b+b' = c</math></b>	<b><math>c+c' = d</math></b>	<b><math>d+d' = e</math></b>	<b>.....</b>
<b>(2) <math>b-a' = a</math></b>	<b><math>c-b' = b</math></b>	<b><math>d-c' = c</math></b>	<b><math>e-d' = d</math></b>	<b>.....</b>
<b>(3) <math>a+a = a</math></b>	<b><math>b+b = b</math></b>	<b><math>c+c = c</math></b>	<b><math>d+d = d</math></b>	<b>.....</b>
<b><math>b+a' = b</math></b>	<b><math>c+b' = c</math></b>	<b><math>d+c' = d</math></b>	<b><math>e+d' = e</math></b>	<b>.....</b>
<b>(4) <math>a-a = 0</math></b>	<b><math>b-b = 0</math></b>	<b><math>c-c = 0</math></b>	<b><math>d-d = 0</math></b>	<b>.....</b>
<b>(5) <math>a+0 = a</math></b>	<b><math>b+0 = b</math></b>	<b><math>c+0 = c</math></b>	<b><math>d+0 = d</math></b>	<b>.....</b>

**(6)  $a+(a'+b') = (a+a') + b$  y  $a+(a-a) \neq (a+a) - a$**

**(1) composición**

**(2) inversión**

**(3) tautología**

**(4) identidad**

**(5) elemento neutro**

**(6) asociatividad**

**restringida por 3.<sup>13</sup>**

**Esto corrobora la similitud de las estructuras de la clasificación y la seriación, que tienen la forma de semiretículo o grupoide ya que les limita la tautología ( $A+A=A$  ó  $a+a=a$ ), lo que no sucede, por ejemplo, con los números naturales ya que  $1+1=2$ , y no  $1+1=1$ ; debido a éstos forman un grupo, por la propiedad asociativa que es completa;  $1+(2+3)=(1+2)+3$  y  $1+(1-1)=(1+1)-1$ .**

<sup>13</sup> PIAGET, Jean. LOGICA Y PSICOLOGIA. págs. 55-56

**La seriación constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico que intervienen en la formación y el concepto de número. Esta es una operación en función de la cual se establecen y ordenan las diferencias existentes relativas a una determinada característica de los objetos, es decir, se efectúa un ordenamiento según las diferencias crecientes o decrecientes. al igual que las clasificaciones se realizan siempre en forma interiorizada, más sin embargo, en algunas ocasiones se realiza en forma efectiva sobre los objetos. Durante su construcción la seriación pasa por los siguientes estadios:**

**Primer estadio: hasta los 5 años aproximadamente; ; el niño no establece aun las relaciones mayor que y por lo tanto no logra ordenar una serie completa de objetos de mayor a menor que o de más grueso a más delgado, etc., y viceversa, sino que hace parejas o tríos de elementos.**

**Segundo estadio: de los 5 a los 7 años; en este estadio el niño logra construir series de diez elementos por ensayo y error, es decir, que toma un elemento cualquiera, luego otro cualquiera y lo compara con el anterior y luego decide el lugar en que lo va a colocar en función de la comparación que hace de cada nuevo elemento con los que ya tenía previamente. No puede anticipar la seriación, sino que la construye a medida que compara los elementos, además no tiene un método sistemático para elegir cual va primero que otro.**

**Tercer estadio: a partir de los 7 años aproximadamente; es aquí donde el niño puede anticipar los pasos que tiene que dar para construir la serie y lo hace de una manera sistemática, eligiendo por ejemplo el más grande, el más grueso, etc. y también a la inversa del más delgado al más grueso. En este estadio el niño utiliza el método operatorio, en donde establece**

**relaciones lógicas al considerar que un elemento cualquiera es a la vez mayor que los precedentes y menos que los siguientes, y que un determinado elemento ha construido las propiedades que son la transitividad y la reversibilidad.**

**Por lo tanto, para llegar a la comprensión de la noción de conservación de número era necesario hacer mención tanto de la clasificación, seriación; como de la correspondencia ya que son la antesala o preparación previa de la noción de conservación de número.**

**El niño en el tercer estadio de la seriación ya es capaz de anticipar los pasos que tiene que dar para construir la serie y lo hace de una manera sistemática, eligiendo por ejemplo, lo más grande o más grueso, o lo más obscuro para comenzar y así sigue la serie para terminar con lo más pequeño, lo más delgado o lo más claro, etc., o la inversa.**

**La transitividad consiste en poder establecer, por deducción, la relación que hay entre dos elementos que no han sido comparados previamente a partir de las relaciones que se establecieron entre otros dos elementos. Por ejemplo, si 2 es mayor que 1 y 3 es mayor que 2, entonces 3 es mayor que 1 y a la inversa, si 1 es menor que 2 y 2 es menor que 3, entonces 1 es menor que 3.**

**La reversibilidad significa que toda operación comparte una operación inversa; ésta es, si se establecen relaciones de mayor a menor a una suma corresponde una operación inversa que es la resta, etc.**

**La correspondencia o la conservación de la cantidad pasa también por un proceso que consta de tres estadios:**

**Primer estadio de la correspondencia: el niño considera los elementos de un conjunto como objetos totales, centrándose en el espacio ocupado por los conjuntos y no por la cantidad de elementos, por lo tanto no establece correspondencia biunívoca. Conserva la posición de los objetos y si se mueven de posición dice que no son los mismos.**

**Segundo estadio de la correspondencia: hace correspondencia biunívoca, verificando que cada elemento le corresponda en posición a otro. Pero aún no tiene permanencia de cantidad si ésta no es evidente, sin embargo, si es capaz de volver a establecer la correspondencia si reacomoda los elementos uno con otro. Esto marca un avance en el niño, ya que está capacitado para realizar una operación inversa a la primera transformación; esta transformación aún no es interiorizada sino práctica y objetiva; en este estadio es común que el niño resiste los números pero aún no maneja el concepto de número. Los niños están estableciendo al contar, una correspondencia término a término entre la serie de los nombres de los números y un conjunto de elementos concretos; por lo tanto, al elemento que nombran por ejemplo en séptimo lugar, le corresponde el nombre siete, aún no tiene claro que en este número van incluidos los otros números.**

**Tercer estadio de la correspondencia: el niño de este estadio tiene aún rasgos del estadio anterior, al pedirle que me de tantas fichas, es posible que las de acomodando uno con uno, pero también ya lo podrá hacer sin tenerlos o poner una con otra. En este estadio el niño es capaz de sostener la equivalencia numérica de los mismos conjuntos aunque se le presenten en diferentes posiciones los elementos. Al principio de ésta no argumenta su porque, pero después lo afirma y justifica diciendo lo mismo porque no pusiste ni quitaste. El niño ha descubierto que solo quitando o poniendo un elemento se altera el número de elementos.**

***Es fundamental llegar a la correspondencia y a la conservación de la cantidad, respecto al número ya que el niño podrá considerar que un conjunto de nueve elementos es equivalente a todos los que tengan ese número de elementos así como al que no tenga el mismo número, será mayor o menor pero menos iguales.***

***Al establecer equivalencias numéricas entre dos conjuntos se presiden de las cualidades de los elementos son consideradas al mismo tiempo como equivalencias y como diferentes.***

***Equivalentes: al darles a cada elemento cualquier orden en el otro conjunto, son unidades intercambiables.***

***Diferentes: cada uno ocupa un solo lugar y sólo uno puede ocupar.***

***Por ésto se dice que la noción de número resulta de una síntesis de clasificación y seriación.***

***Las consideraciones sustanciales de la aproximación psicogenética arraigan en las concepciones acerca del desarrollo del sujeto y del aprendizaje.***

***El desarrollo psíquico del niño es un proceso continuo de construcción de las estructuras cognoscitivas, las cuales no se encuentran preformadas en el sujeto, sino deben ser desarrolladas y reconstruidas a diferentes planos en períodos subsecuentes.***

***Dicho desarrollo depende tanto de la maduración física, es decir, tanto del sustrato biológico adquirido por la especie humana en su evolución***

**genética como de la interacción con el medio ambiente y social que rodea al sujeto. Así como el hombre es, a la vez, un ser biológico, psicológico y social; y se desarrolla tanto física como intelectual y socialmente.**

**El desarrollo físico-biológico parte de las características de la especie, es decir, de las herencias. De este modo, dicho desarrollo solo implica crecimiento, maduración de la estructura y de la función, sea a nivel físico, sea a nivel neurológico. Pero esta maduración si bien depende de la naturaleza de la especie, también depende de la interacción con el ambiente: alimentación, ejercicio, etc., que ayuda o entorpece el desenvolvimiento de los seres humanos.**

**A diferencia de la maduración físico-biológica, en el desarrollo intelectual de las estructuras cognoscitivas son construidas por el sujeto a lo largo del tiempo. Este desarrollo es más dependiente de las interacciones con el medio físico y social y de las acciones que realiza el sujeto con esos medios. Por ello se puede propiciar dicho desarrollo proporcionando al individuo ambientes física y socialmente ricos, que le otorguen mayores oportunidades de acción y por ende, de desarrollo.**

**Asimismo, el lenguaje, la afectividad y la socialización no son innatos; su desarrollo depende de la riqueza que brinda el medio social y los individuos. En este sentido, la sociedad cuenta con un medio fundamental para formar íntegramente al individuo en todos y cada uno de los aspectos: la educación.**

**El desarrollo psicológico puede explicarse por varios factores:**

- **La maduración.**

- **La experiencia física.**
- **La transmisión social.**

**Sin embargo, cada uno de ellos, por sí solo, es insuficiente para explicarlo. Así tenemos otro factor: la equilibración que es factor fundamental que explica el desarrollo.**

**Ya desde que existen tres factores, dice Piaget, es necesario que se equilibren entre ellos, pero además en el desarrollo intelectual interviene un factor fundamental. Es que un descubrimiento, una noción nueva, una afirmación, etc., deben equilibrarse con las otras. Es necesario todo un juego de regulaciones y de compensaciones para conducir a la coherencia. Tomó la palabra equilibrio no en el sentido de una equilibración progresiva, la equilibración que es la compensación por reacción del sujeto a las perturbaciones exteriores.**

**Al igual que el crecimiento orgánico, el desarrollo psíquico consiste en una marcha hacia el equilibrio; el desarrollo físico se caracteriza por una maduración de los órganos y una terminación del crecimiento, lo cual da cierta estabilidad al organismo; de igual manera la vida mental evoluciona hacia una forma de equilibrio final representada por la edad adulta. Sin embargo, el equilibrio que alcanza el desarrollo orgánico es más estático en cuanto llega a un máximo, es decir, en cuanto termina el crecimiento, empieza una evolución regresiva que culmina en la vejez.**

**En cambio, señala Piaget; las funciones superiores de la inteligencia y de la afectividad tienden hacia un equilibrio móvil y más estable. El final del crecimiento no marca en modo alguno el comienzo de la decadencia sino que autoriza un progreso que no contradice en nada al equilibrio anterior.**

***Completando este concepto de equilibración, aparecen dos aspectos esenciales: las funciones invariantes y las estructuras invariables.***

***Al considerar que la inteligencia es una interacción constante del individuo con su medio, Piaget propone para explicarla dos variantes funcionales: la adaptación y la organización.***

***La organización representa la tendencia que tienen todos los organismos de coordinar sus procesos en sistemas coherentes. La adaptación es, a su vez, una constancia de relaciones del organismo con el medio. La adaptación se considera en función de dos procesos complementarios: la asimilación y la acomodación.***

## ***2.2. Contrastación del programa de primer año y materiales de apoyo con la teoría psicogenética en relación con el concepto de número.***

***Después de haber realizado un análisis de cómo se construye el conocimiento y la apropiación del concepto de número de acuerdo a la teoría psicogenética, tenemos en nuestras manos la facultad de poder hacer una contrastación con el programa de primer año actual (reforma 93-94) y materiales de apoyo de acuerdo a la metodología que plantean.***

***En el programa encontramos lo siguiente: los números, sus relaciones y operaciones. Los contenidos de esta línea trabajan desde el primer año con el fin de proporcionar experiencias que pongan en juego los significados que los números adquieren en diversos contextos y las diferentes relaciones que pueden establecerse entre ellos. El objetivo es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan más***

***cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas. Dichas situaciones se plantean con el fin de promover en los niños el desarrollo de una serie de actividades, reflexiones, estrategias y discusiones que les permitan la construcción de conocimientos nuevos, o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos que ya poseen.***

***Como podemos ver, el programa propone el enfoque psicogenético para llevar a cabo la construcción del conocimiento. Este enfoque nos marca que es el niño el constructor de su conocimiento y que lo hace mediante su experiencia y de una interacción con los objetos, para lograr que los aprendizajes sean más accesibles, significativos y duraderos que deben surgir de la realidad del niño haciéndolos más interesantes.***

***“Los contenidos incorporados al curriculum en base al eje de los números, sus relaciones y sus operaciones en primer año son los siguientes:***

- ***Números naturales***
- ***Los números del 1 al 100***
  - ***Conteos.***
  - ***Agrupamientos y desagrupamientos en decenas y unidades.***
  - ***Lectura y escritura.***
  - ***Orden de la serie numérica.***
  - ***Antecesor y sucesor de un número.***
  - ***Valor posicional.***
- ***Introducción a los números ordinales.***

- **Planteamiento y resolución de problemas sencillos de suma y resta mediante diversos procedimientos sin hacer transformaciones.**
- **Algoritmo convencional de la suma y de la resta sin transformaciones”.**<sup>14</sup>

**Como podemos apreciar, los contenidos de aprendizaje se encuentran explicados en el programa de manera muy general. No se establecen actividades, ya que en esta reforma educativa se le ha dado la plena libertad al maestro de formular actividades y estrategias que ayuden a favorecer la enseñanza-aprendizaje respetando los enfoques y propósitos generales que marca el plan y programa de estudio. Para ello se le proporciona materiales de apoyo como son: el libro del maestro, avance programático, fichero de actividades didácticas y el libro de texto del alumno.**

**El libro de matemáticas del maestro da sugerencias de como trabajar con el libro del alumno, con el fichero de actividades didácticas y como relacionarlos para favorecer la introducción de los contenidos y el aprendizaje de los alumnos. Además integra propuestas para la enseñanza de los contenidos, recomendaciones para la evaluación y el uso de recursos didácticos, dando gran importancia al juego como parte de la vida del niño que favorece el aprendizaje.**

**El libro del maestro nos propone, con el propósito de que algunos alumnos alcancen el nivel de conocimiento que tienen los otros compañeros y de que juntos conozcan los números, de manera que tengan sentido para**

---

<sup>14</sup> S.E.P PLAN Y PROGRAMA DE ESTUDIO. PÁG. 57.

**ellos, la conveniencia de realizar tareas en las que los números sean necesarios. Las situaciones básicas que exigen el uso de los números para cuantificar el total de objetos de las colecciones (aspecto cardinal) son:**

- "1.- Comparar colecciones para saber cual tiene más.**
- 2.- Igualar dos colecciones para que ambas tengan la misma cantidad de objetos.**
- 3.- Repetir colecciones.**
- 4.- Construir una colección con la misma cantidad de objetos de otra colección.**
- 5.- Comunicar a alguien la cantidad de objetos que tiene una colección para que forme otra con la misma cantidad de objetos.**

**Esta última tarea, la de comunicar, es de gran riqueza didáctica, porque implica en realidad cuatro acciones:**

- Cuantificar la colección que se tiene.**
- Representar dicha cantidad oralmente o por escrito para enviar el mensaje.**
- Interpretar el mensaje para crear la colección que le corresponde.**
- Comparar la colección original con la colección creada para verificar si tienen los mismos elementos."<sup>15</sup>**

**Analizando las cinco acciones anteriores, comparar, igualar, repetir, construir, comunicar colecciones; podríamos decir que para que los niños**

<sup>15</sup> S.E.P. LIBRO PARA EL MAESTRO. Matemáticas primer grado, 1994, pág. 25.

**logren en realidad realizar estas acciones necesitan encontrarse en el período de las operaciones concretas, ya que el concepto de número está íntimamente relacionado con las operaciones de seriación y clasificación, será necesario, entonces, antes que todo, iniciar con actividades que nos faciliten información de las condiciones en las que se encuentra el niño y su nivel cognoscitivo con la finalidad de garantizar las decisiones didácticas que ayuden a responder a las necesidades y características psicológicas del niño. Cuando el maestro quiere imponer los conceptos matemáticos a un niño antes del tiempo debido, el aprendizaje es únicamente verbal, puesto que el verdadero entendimiento viene únicamente con el desarrollo mental.**

**En las acciones mencionadas se está estableciendo la equivalencia numérica entre dos conjuntos para la cual se tiene que hacer uso de la operación de correspondencia, ya que correspondencia es poner sus elementos en correspondencia uno a a uno. Correspondencia biunívoca. Para determinar, con base a la propiedad numérica, que conjunto pertenece a una clase, hacemos uso de la correspondencia biunívoca, es decir, que ponemos en relación cualquier elemento de otro conjunto hasta que ya no puede establecerse esa relación uno a uno. Si no nos sobran elementos en ninguno de los conjuntos significa que son equivalentes; mientras que si sobran elementos en alguno de los conjuntos, éstos no son equivalentes. Observando de esta manera que en el caso del número, las operaciones de clasificación y de seriación se fusionan a través de la operación de correspondencia.**

**Este libro para el maestro, en ningún momento toma en cuenta las consideraciones de Piaget para que el niño pueda lograr la equivalencia numérica entre los conjuntos, sino que toma de hecho que el niño tiene que lograrlo y los maestros que desconocen este proceso tratarán de ayudar al**

**niño a realizar estas acciones sin comprender qué es lo que está haciendo y, por lo consiguiente, iniciarán con la representación simbólica sin distinguir los conceptos matemáticos de los símbolos o signos que los representan, así como la comprensión del significado de estos símbolos y signos, es decir, su relación con los conceptos a los que se refiere.**

**Respecto a la presentación numérica, nos dice que antes de que los alumnos comiencen a trabajar con la representación escrita de los primeros números, es necesario que el maestro se asegure de que ya son capaces de contar adecuadamente, es decir, que cuando cuenten hagan corresponder un objeto por cada número que dicen. Nos sugiere que en las primeras actividades que requieran una representación numérica, es conveniente permitir e incluso favorecer que los alumnos traten de expresar gráficamente, como ellos puedan, la cantidad de objetos que tiene una colección. Por ejemplo, para representar por escrito que necesita 5 piedritas, los niños pueden dibujar las cinco piedritas o cinco rayitas. Estos dibujos constituyen una representación gráfica no convencional del cinco.**

**Cuando se empiece a trabajar con la representación simbólica de los números del 1 al 9, se recomienda introducir los nueve símbolos simultáneos o en dos momentos, del 1 al 5 primero y enseguida del 1 al 9, mediante actividades que desde el principio impliquen el uso de estos símbolos. Dado que a los niños les es más fácil distinguir una cantidad de otra cuando se le presentan varias a la vez, no se recomienda introducir la representación simbólica de los números de uno en uno.**

**Nos recomienda que los alumnos tengan a la vista una serie con los números del 1 al 9 para que puedan identificar cada símbolo contando sobre ella.**

***Nos indica también que los niños tienden a invertir los símbolos numéricos y que la tabla de la serie numérica del 1 al 9 le servirá como recurso útil para quienes los invierten, ya que podrán consultarla y escribirlos en la posición correcta hasta que la puedan hacer por sí solos.***

***Una vez que los alumnos ya puedan identificar y utilizar adecuadamente la representación simbólica de los números del 1 al 9, nos sugiere que debe continuarse con el aprendizaje de la serie oral hasta el quince y después introducir su representación simbólica, ya que los nombres de los números del 11 al 15 no guardan una relación muy clara con su composición en decenas y unidades. No se dice diez y uno, sino once.***

***Para trabajar sobre el orden de la serie numérica escrita, nos indica actividades en las que los alumnos necesiten seguir la serie, por ejemplo, unir puntos numerados para formar un dibujo, formar series cortas en orden ascendente y descendente y contar hasta el número que se sepan.***

***En las actividades que facilitan la introducción del cero y que favorecen que su representación simbólica tenga significado muestra aquellas actividades en las que los alumnos van quitando objetos a una colección hasta agotarlos.***

***Analizando la metodología propuesta para la representación numérica. Se coincide en el aspecto que para el uso de las representaciones gráficas, requiere - como se ha dicho - la construcción del concepto del número. Cuando el grupo ya está en condiciones de iniciar el trabajo respecto a los numerales, dado que comienza a manejar el concepto de número, así que se podrán crear situaciones donde sea indispensable representar***

**gráficamente los números, como también nos indica que cada niño invente formas de representar gráficamente los números, proponiendo el intercambio de las representaciones, con el fin de verificar si son comprendidas por sus compañeros. Hay un punto muy importante que esta metodología no consideró, que al utilizar los numerales convencionales, sean grupal o socialmente establecidos, los niños observarán que esto no tiene ninguna semejanza con el número, (el numeral es solo un símbolo para representar un número), por lo que se observa la metodología señalada, no avanza a las situaciones en las que los niños tengan que prescindir de la correspondencia biunívoca.**

**Es importante, que quede claro para el niño, la relación existente entre el numeral y el número que representa.**

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

**El libro del maestro nos sugiere que para avanzar en el conocimiento de la serie numérica, es conveniente comparar o comunicar cantidades relativamente grandes, que les permitan comprender la necesidad y las ventajas de agrupar los objetos de una colección en decenas.**

**En estas actividades, los alumnos cuentan por primera vez dos tipos de "objetos": las decenas y los objetos sueltos que quedan sin agrupar. Es importante que expresen verbalmente los resultados del conteo para que aprenden a distinguir los dos tipos de objetos que cuentan.**

***A continuación, se recomienda la siguiente secuencia, en la que nuevamente el dominio de la serie oral hasta el 99 antecede a la representación simbólica.***

***1.- Aprendizaje de la serie oral de diez en diez hasta 90 y de uno en uno hasta 99, para cuantificar, comparar y ordenar colecciones o para comunicar cantidades. Estas actividades favorecen que los alumnos repitan oralmente la serie.***

***2.- Representación simbólica de las decenas y resolución de problemas planteados verbalmente que implique sumas o restas de decenas. Es recomendable que cuando los alumnos realicen estas actividades, tengan a la mano una serie de números hasta el 99 en la que destaque un color diferente cada grupo de 10, o bien una serie con las decenas hasta 90.***

***3.- Relación entre el nombre de los números y las decenas y unidades que los conforman. Para ello se realizan agrupamiento de decenas y unidades con material. Al decir la cantidad de elementos que hay en las decenas agrupadas y la cantidad de unidades sueltas surge, naturalmente, el nombre de los números que les falta conocer, por ejemplo "veinte y ocho", "treinta y cinco".***

***Más adelante, los alumnos deben utilizar material concreto (fichas de colores) para representar el valor de los agrupamientos (1 ficha roja = 1 decena; 1 ficha azul = 1 unidad). En este momento el trabajo con monedas de cartón de diez y un peso y el uso de una tabla (como la que se muestra a continuación) para representar cantidades puede ser también muy provechoso para los alumnos.***

Tabla No. 4

<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>

*Libro para el Maestro*

*Matemáticas. Primer grado 1994*

**Representación simbólica de los números de dos cifras. Se recomienda que en diversas actividades de cuantificación y comunicación de colecciones, se utilice una tabla de decenas y unidades como la siguiente:**

Tabla No. 5

<b>D</b>	<b>U</b>
<b>2</b>	<b>8</b>

*Libro para el Maestro*

*Matemáticas. Primer Grado 1994*

**Una vez que los niños empiezan a representar números sin tabla, deben continuar realizando numerosas actividades de cuantificación, comunicación, comparación y orden de colecciones para profundizar y afirmar la comprensión decimal y de su representación simbólica.**

***Para ayudar a los niños a comprender el valor posicional de las cifras, es conveniente que formen y comparen colecciones de objetos que correspondan a números con cifras iguales pero en distinto orden (por ejemplo, 25 y 52 objetos), que representen esas cantidades con fichas o monedas que equivalgan a decenas y unidades.***

***“El conocimiento del número no puede construirse indefinidamente por yuxtaposición basada en la simple interacción de la unidad. El número no tiene ningún valor y ningún interés sino como elemento de una estructura que le confiere su poder y que corresponde al sistema de numeración al que pertenece.”<sup>16</sup>***

***El niño descubre los números y debe adquirir un instrumento que le permita poner en orden sus descubrimientos, y hacerlos “operatorios”; este instrumento es la numeración decimal. El agrupamiento o acción de agrupar que con diez unidades de un orden cualquiera permite construir una del orden inmediatamente superior basta para ello; es ya bastante difícil concebir “uno puede sustituir a diez” y es preciso estar perfectamente seguro de esto.***

***La convención decimal es de origen social; por tanto, conviene hacer que el niño la adquiera dejando al objeto al cuidado de estructurarlo (al sujeto), a quien lo adquiere, pues la consigna objetiva y estable del agrupamiento por diez determina la construcción de los esquemas correspondientes***

<sup>16</sup> U.P.N. LA MATEMATICA EN LA ESCUELA II. 7º Semestre, primera edición, México 1985, pág. 31

***Con respecto al fichero de actividades didácticas, podemos decir que en él se encuentran un sinnúmero de actividades divertidas incluyendo el juego en cada una de los contenidos de aprendizaje, siendo esto análogo a lo Piaget afirma, el juego es sobre todo una forma de asimilación en el niño. Durante toda su infancia y aún en las operaciones concretas del niño usa el juego para adaptar los hechos de la realidad a esquema que ya tienen, ante alguna situación nueva, el niño juega con ella para encontrar los distintos caminos por la razón de que el objeto o situación nueva se asemejan al concepto ya conocido.***

***El fichero de actividades nos hace referencia de que es importante que previamente a su puesta en práctica, el maestro analice las actividades para conocer los aspectos del sistema que se tratan de manera privilegiada en cada actividad. Y con este análisis, aunado a la experiencia y a sus conocimientos sobre el desarrollo y aprendizaje, estará en posibilidad de reconocer los avances de los niños y de crear situaciones didácticas en los cuales esos contenidos sean ampliados.***

***El libro de texto contiene básicamente actividades con representaciones gráficas, es decir, actividades que en el proceso de aprendizaje de los alumnos, corresponden a un momento posterior. Por lo tanto, para que los alumnos puedan comprender y resolver las lecciones del libro, es necesario que precisamente realicen actividades con material concreto.***

***El libro de avance programático (libro de contenidos) sigue el lineamiento del libro del maestro, respecto a su metodología, desarrollando las actividades propuestas por medio de juegos.***

***Por todo lo anterior, podemos concluir que la metodología propuesta en el programa de primer año y material de apoyo en relación con la enseñanza-aprendizaje del concepto de número, sigue los lineamientos propuestos por la psicología genética, tomando al niño en el período de las operaciones concretas, ya que inicia con la aparición de las estructuras con las que asimila el concepto de número: la clasificación y la seriación. Las operaciones formadas en este período reciben el nombre de concretas, porque afectan directamente a las denominaciones, reuniones, relaciones y correspondencia de los objetos y los juicios o razonamientos que se formulan sobre éstos, se organizan lógicamente en su presencia.***

***La metodología propuesta conjetura que el maestro conoce el proceso psicológico que se sigue para adquirir los conocimientos según la teoría psicogenética, dejando bajo su responsabilidad las actividades que debe de tomar en cuenta para reconocer los avances de los niños, según el nivel en que se encuentran.***

### **2.3 Fundamentación Pedagógica**

***"Aprender es comprender. Comprender es inventar, es construir por reinvención y, será necesario en lo futuro, modelar individuos capaces de producir o crear y no solamente de repetir."***<sup>17</sup>

***La orientación pedagógica de Piaget es llamada por él mismo como constructivista. El aprendizaje es considerado en su desarrollo como***

---

<sup>17</sup> U.P.N. LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA. Sexto curso, optativa, pág. 287.

***superaciones de elaboraciones sucesivas, lo que implica poner énfasis en la participación y actividad espontánea de los alumnos.***

***La concepción de Piaget respecto al aprendizaje está indisolublemente unida a sus investigaciones sobre la inteligencia y su génesis.***

***Toda conducta y la inteligencia , son definidas como adaptación. La adaptación es un interjuego de asimilación y acomodación; la asimilación, en un sentido amplio, es la acción del organismo sobre los objetos que lo rodean. La asimilación mental es la incorporación no sustancial sino funcional de los objetos a las conductas previas. Tales modificaciones del objeto son determinadas por la motricidad, la percepción y las acciones reales o las acciones virtuales (operaciones conceptuales). Por ejemplo, un niño posee el esquema de acción: chupar, chupa un juguete. Transforma el juguete en objeto chupable. No transforma materialmente el objeto sino la función real del mismo.***

***Recíprocamente, el medio obra sobre el organismo, pudiendo designarse esta acción inversa, de acuerdo con el lenguaje de los biólogos, con el término de acomodación entendiéndose que el ser viviente no sufre impasiblemente la reacción modifica el ciclo asimilador acomodándole a ellos. El niño chupa un juguete, los barrotes de su cuna, las sábanas. Cada objeto es distinto y también la acción de chuparlos. Modifica su esquema de acción de acuerdo a los objetos. Se modifica por acción de los objetos.***

***El aprendizaje es también interjuego entre asimilación del medio ambiente y acomodación del sujeto a él. El aprendizaje es adaptación, pero no una adaptación mecánica. El sujeto interviene activamente para***

***aprender modificándose y modificando el medio, el sujeto no es un ser pasivo.***

***El pensamiento es acción que se organiza y afina en el curso del desarrollo genético del individuo.***

***El pensamiento en su grado de desarrollo superior es un sistema de operaciones lógicas, físicas, numéricas.***

***El pensamiento es el elemento activo del pensamiento, no las imágenes estáticas. La elaboración de las operaciones mentales requiere la participación activa del sujeto. Una operación mental surge como interiorización de acciones efectivas. Por ejemplo: la operación mental de contar surge de la acción efectiva de ordenar, seriar, clasificar objetos reales. Cuando la acción efectiva se incorpora o interioriza a nivel mental, deviene la operación mental, es decir, el pensamiento.***

***Piaget se opone a la enseñanza-sensual-empirista que reduce el aprendizaje a una adquisición a partir de las presentaciones verbales o audiovisuales dirigidas por el adulto. Se opone al exagerado uso de procedimientos audiovisuales porque conducen a un verbalismo de imagen, sin dar lugar a actividades auténticas.***

***Se opone a la enseñanza programada porque no conduce nunca a inventar salvo que el mismo alumno construya la programación.***

***La inteligencia es un sistema de operaciones que se caracteriza por su movilidad y tiene dos características esenciales: reversibilidad y asociatividad. la inteligencia se opone al hábito.***

***El hábito es irreversible porque siempre tiende en un único sentido hacia el mismo fin. Por ejemplo: si los alumnos memorizaron la fórmula para hallar la superficie del cuadrado, sólo aplicarán la misma fórmula cuando se les diga: averigua la superficie de un cuadrado..., pero si le preguntamos cuál es la extensión arable de un campo que... los alumnos no sabrán responder. Aplican la misma fórmula ante la misma forma de plantear la pregunta. Por ello es importante que los alumnos aprendan a solucionar un problema presentado de diferentes formas. Si un alumno aprende que el perímetro del cuadrado es igual a:***

***$L + L + L + L$ ; ó  $L \times 4$ ; ó  $L \times 2 + 1 \times 2$ ; está asociando diversas formas de solucionar un mismo problema.***

***Si aprender es reinventar o inventar, el alumno partirá de una situación problemática. Si queremos desarrollar un aprendizaje inteligente el alumno cumplirá con operaciones que le permitan llegar por diferentes procedimientos a la misma solución. La reversibilidad es la posibilidad de recorrer un camino y volver por él sin modificar las nociones empleadas.***

***Por tanto, el alumno realizará actividades que le permitan desarrollar la reversibilidad y asociatividad del pensamiento.***

***La metodología didáctica consecuente con los planteamientos de Piaget es el método de resolución de problemas, por cuanto es el que permite que los alumnos partiendo de un problema, inventen o reinventen por sí mismos.***

***La clara comprensión del problema garantiza el aprendizaje integrados y consciente. Integrador porque las actividades del alumno no***

***están estructuradas coherentemente en función del problema. Consciente porque sabe desde el principio qué está haciendo.***

***La teoría de Piaget es dinámica. El pensamiento surge de la acción efectiva. El pensamiento propiamente dicho es acción. El alumno aprende operando. Es más, los contenidos de las asignaturas se entienden como acciones, procesos. Así los objetos de la naturaleza animada e inanimada son los objetos de investigación de las ciencias naturales. En la historia y la geografía son las acciones humanas, los modos de vivir y de trabajar. En este método de resolución de problemas se recomienda el trabajo por equipo para favorecer la movilidad del pensamiento.***

***En cuanto a la programación la forma adecuada es la organización de unidades de investigación, es decir, de unidades centradas en un problema. Este planteo es coherente con la necesidad de que los alumnos integren las operaciones en todos estructurados.***

***En cuanto a los contenidos de la materia es pensar lo mismo, no en términos estáticos sino en acciones, procesos.***

***No debemos formar hábitos en los alumnos, sino desarrollo inteligente, es decir un pensamiento reversible y que proceda por su actividad.***

***Si el alumno soluciona problemas, si el alumno ha desarrollado un pensamiento reversible y asociativo, si debe construir sistemas de operación los objetivos de aprendizaje no sólo las nuevas nociones u operaciones adquiridas, sino también la habilidad de resolver problemas; la habilidad referida a la asociatividad y reversibilidad del pensamiento; y***

***la elaboración de sistemas de operaciones, es decir, el establecimiento de relacionar y la construcción de todos bien organizados.***

***Consecuentemente, la evaluación será evaluación de tales objetivos. Las técnicas de pruebas objetivas no son precisamente las más adecuadas para la evaluación de las habilidades de resolver problemas.***

***Al alumno podemos mostrarle láminas, pero para que las asimile es preciso que las explore perceptivamente, podemos hacerle demostraciones, pero para que las comprenda es preciso que las siga interiormente; podemos plantearle problemas, pero para que les halle solución es preciso que las busque.***

***Es necesario que luego que los alumnos elaboren una nueva noción u operación desarrollen actividades para que la nueva adquisición sea repensada en una forma significativa de modo tal que no se caiga en una repetición mecánica. Llamamos "ejercicio-operatorio" este esclarecimiento de la nueva operación o noción.***

***La comprensión de una operación implica que pueda ejecutársela en sentido directo como inverso por lo que el ejercicio operatorio deberá abarcar su ejecución en ambos sentidos. En el ejercicio operatorio los alumnos pueden revisar la secuencia mencionada en el sentido inverso hasta la causa originaria. No se repite mecánicamente lo aprendido.***

***El ejercicio operatorio implica también relacionar operaciones asociativas. La asociatividad implica llegar a un mismo resultado por vías diversas.***

***Piaget, uno de los investigadores más representativos del énfasis puesto en la práctica del enfoque interdisciplinario de la investigación, recomienda aplicar este principio de la enseñanza-aprendizaje.***

***Implica que un mismo problema pueda analizarse y solucionarse integrando los estudios provenientes desde diversos enfoques científicos. Este planteo es coherente no sólo con una tendencia en la práctica científica de nuestros días, sino también con la asociatividad de la inteligencia: solucionar problemas por diferentes vías.***

***Algunos de los principios básicos se enuncian a continuación:***

- Tomar en cuenta los centros de interés del niño en la planeación docente.***
- Tomar siempre como base el estado del desarrollo en que se encuentra el niño.***
- Propiciar que el niño cree situaciones para su propio aprendizaje aunque este conlleve errores, relación objeto-sujeto.***
- Tratar de vincular los intereses individuales con los grupales para que el niño conforme adecuadamente en su realidad social.***
- Favorecer en el niño la generalización de conocimientos para que esto lo capacite en el logro de nuevas estructuras mentales.***
- Puesto que el aprendizaje se da por la relación entre el sujeto y su medio, las contradicciones que dicha interacción genere en el sujeto, le permitirán consolidar o modificar sus propios conocimientos.***

***La pedagogía operatoria es una corriente pedagógica que se empezó a desarrollar a partir de los aportes que ha realizado la psicología genética respecto al proceso de construcción del conocimiento. Esta pedagogía tiene como propósito elaborar consecuencias didácticas, con***

**base a dicha teoría psicológica, , que puedan ser aplicadas en el marco escolar.**

**En la programación operatoria de un tema de estudio, será, por tanto, necesario integrar estos diversos aspectos: intereses, construcción genética de los conceptos, nivel de conocimiento previo sobre el mismo y objetivos de los contenidos que se propone trabajar.**

**Para llevar a la práctica esta programación será preciso en todo momento el ritmo evolutivo del razonamiento infantil que se manifiesta a través de sus intereses, preguntas, respuestas, suposiciones, medios que nos propone, etc. evitando cualquier precipitación por parte del maestro que anule este proceso de construcción al facilitar respuestas y resultados ya elaborados. El papel del maestro se centrará en recoger toda la información que recibe del niño y en crear situaciones (de observación, de contradicción, de generalización, etc.) que le ayuden a ordenar los conocimientos que posee y avanzar en el largo proceso de construcción del pensamiento.**

## **2.4 Fundamentación Epistemológica**

**Teoría sustentada en Jean Piaget para explicar la forma en que se constituyen los conocimientos válidos a partir de estados de mínimo conocimiento. Para Piaget, su interés central son los mecanismos de la producción del conocimiento; por esta razón su epistemología se denomina "genética", ya que se enfoca hacia la génesis del conocimiento.**

**Piaget se opone tanto al empirismo que concibe al individuo como ser pasivo que recibe todo conocimiento del exterior, como al racionalismo que**

***afirma que las condiciones del conocimiento están dadas en el individuo, antes de cualquier experiencia. Propone una construcción recíproca.***

***Sin el conocimiento no es nunca un estado, y constituye siempre un proceso, dicho proceso es esencialmente un tránsito de una validez menor a una validez superior. De aquí resulta que la epistemología es necesariamente de naturaleza interdisciplinaria, puesto que un proceso tal suscita a la vez cuestiones de hecho y validez.***

***Para Piaget el sujeto que interesa a la epistemología, es el sujeto en desarrollo, ya que el conocimiento es creación continua y asimilación transformadora. Así la acción está en el origen de todo conocimiento posible y que antes de la acción epistemológicamente, no existe ni un sujeto que conoce ni un objeto cognoscible.***

***El origen del conocimiento se encuentra en el propio organismo, pero su formación rigurosa se da con la evolución intelectual y la posibilidad de un pensamiento formal y abstracto que se alcanza aproximadamente en la adolescencia. Entre el nacimiento y la adolescencia la inteligencia se desarrolla a través de estadios. Cada estadio integra una estructura operatoria de conjunto que determina la conducta, reorganiza e integra las estructuras construidas en el estadio anterior y prepara las condiciones para la aparición del estadio siguiente. El cambio y la continuidad de las estructuras se da a través de la asimilación y de la acomodación, elementos de la adaptación como proceso intelectual.***

***La asimilación implica biológicamente, una transformación material del objeto que es incorporado al organismo; acción que depende de las conductas anteriores referidas a los mismos objetos, modificándolos e***

***imponiéndoles cierta estructura propia. A través de la acomodación, el sujeto se transforma en función de las características del objeto asimilado. El sujeto actúa sobre el medio y el medio actúa sobre el organismo. El individuo no sufre impasiblemente la reacción de los cuerpos que lo rodean, sino que esta reacción modifica el ciclo asimilador acomodándolo a ellos.***

***Un organismo está adaptado cuando conserva su estructura, asimilando los elementos proporcionados por el medio exterior y al mismo tiempo, acomoda esta estructura a las diversas particularidades de ese medio. La adaptación es un equilibrio entre las acciones del organismo sobre los objetos que lo rodean, la asimilación del medio al organismo y de este a aquel. Igualmente puede decirse que el pensamiento está adaptado a una realidad particular cuando ha conseguido asimilar a sus propios marcos esta realidad, acomodándose a las circunstancias nuevas presentadas por ella: la adaptación intelectual es por tanto, una posición de equilibrio entre la asimilación de la experiencia a las estructuras deductivas y la acomodación de estas estructuras a los datos de la experiencia.***

***Las estructuras no son visibles, su comprensión exige un esfuerzo de abstracción reflexiva; además comprenden estructurantes y estructuras, por lo cual sólo se pueden entender como un sistema de transformaciones y no como algo estático. Las estructuras implican una característica de autoajuste que constituye su conservación y un cierto cierre.. Cuando este cierre ocurre la estructura no desaparece, sino que se inscribe en una estructura más amplia, que permite su enriquecimiento, dentro de un proceso permanente de autoajuste.***

***El núcleo central de las dificultades para una interpretación correcta de la teoría piagetana reside en el papel que juega en ella tanto la psicología como la lógica.***

***La lógica se ha especializado en el estudio de las estructuras o formas, sin ocuparse de establecer cuáles podrían ser sus relaciones con el sujeto o con los objetos reales (físicos).***

***La epistemología genética aborda, pues, el problema del conocimiento en función de sus dimensiones históricas y ontogenéticas. Podemos distinguir en ellas tres rasgos dominantes: la dimensión biológica; el punto de vista interaccionista; el constructivismo genético.***

***Piaget estudia la génesis del conocimiento con una clara concepción del hombre como ser biológico, poseedor de una serie de características determinadas por la herencia, pero que no se queda ahí. Señala que estas estructuras organizadas genéticamente son la base para construcciones nuevas, mediante un proceso de asimilación funcional.***

***Parte del concepto del genotipo para su consideración de las estructuras cognoscitivas. El genotipo es el elemento en el cual se encuentran programadas genéticamente estructuras que constituyen la base de nuevas estructuras, por la acción de los procesos de asimilación y acomodación.***

***Las primeras manifestaciones de la actividad mental consisten en incorporar nuevos elementos a estas estructuras, siendo esto el origen de los primeros conocimientos del sujeto; y así, por asimilación e integración recíproca de los esquemas, se constituyen las respuestas nuevas que no***

***están inscritas en las estructuras orgánicas hereditarias. Estos elementos permiten comprender el proceso dialéctico del pensamiento.***

***Con la incorporación de la idea de estructuras, dota de criterios de organización que permiten explicarnos el proceso del pensamiento, así como los límites del mismo.***

***Establece una analogía profunda entre las concepciones psicológicas y biológicas del papel de la asimilación estructuradora del sujeto del conocimiento y la idea fundamental de que hay continuidad entre los mecanismos biológicos más generales y los que hacen posible la génesis de las funciones cognoscitivas, subrayando la acción entre el organismo, así con la construcción gradual de los esquemas.***

***El conocimiento debe ser considerado como una relación de interdependencia entre el sujeto que conoce y objeto de conocimiento para Piaget, el objeto existe, pero sólo se le puede conocer por aproximaciones sucesivas, a través de las actividades del sujeto, sin alcanzar jamás un conocimiento completo de él. Los instrumentos por los que el sujeto conoce son de origen biológico y dependen por ello del mundo físico, rebasan sus orígenes, ya que permiten construir sistemas de relación que enriquecen el conocimiento de la realidad y del mundo físico.***

***Aunado al procedimiento de verificación experimental, la epistemología genética propone tres métodos que son compatibles entre sí y a través de los cuales se concretan las relaciones entre la psicología y la lógica en la teoría piagetana.***

***Análisis formalizante. Problemas de estructura formal de los conocimientos y validez de estos sistemas para determinar el conjunto de las condiciones necesarias y suficientes que permitan al sujeto construir esa estructura en su carácter de válida.***

***Análisis psicogénético. Problemas de hecho, referidos a la caracterización de los estados de conocimiento de distintos niveles sucesivos y los mecanismos de paso entre uno y otro de estos niveles. Para cada problema epistemológico en particular se trata de precisar y sistematizar la invocación de la psicogénesis.***

***Método histórico crítico. Reconstrucción de la historia de las ciencias y de las distintas formas de validación. Esta historia constituye la reflexión de una memoria especializada sobre los modos de razonamiento que aplica el pensamiento científico espontáneo y finalmente el pensamiento espontáneo. Este análisis histórico crítico se complementa con el análisis genético no sólo al remontarse a estadios más elementales que los períodos históricos, sino además al indicar en que estructuras inconscientes descansa el pensamiento natural y por consiguiente debido a que razones la reflexión constructiva de los teóricos reconstruye y prolonga los esbozos de la inteligencia espontánea.***

***Piaget hace una diferencia entre la abstracción empírica y la reflexiva. La empírica abstrae del objeto sus propiedades, obtiene su información de la coordinación de las acciones que el sujeto ejerce sobre el objeto.***

### **III. METODOLOGIA**

***La actuación en un ambiente de investigación científica aumenta las oportunidades de encontrar y resolver problemas. El activo intercambio intelectual en que se presentan, explican, analizan y critican las distintas ideas, construye una rica fuente de conocimientos y facultades para analizar y llevar a cabo estrategias de solución a los problemas planteados de modo reflexivo y sistemático.***

***El problema de la enseñanza-aprendizaje del concepto de número requiere de una investigación más amplia y profunda que aporte datos verídicos y precisos que con lleven al mismo tiempo a una reflexión y un deseo de transformación en la práctica docente. Es por ello que al determinar el tipo de metodología que se empleará para llevar a cabo el proceso investigativo, debe ser cuidadosamente seleccionada, para que los resultados que se obtengan al darle el seguimiento adecuado sean en su totalidad satisfactorios y se alcance el objetivo propuesto, esperando que la solución al problema abarcado sea la más adecuada.***

***El primer paso fue el de la elección del problema a estudiar.***

***El ciclo escolar pasado (94-95) se participó en un equipo investigador asesorado por los maestros de seminario de la Universidad Pedagógica Nacional, el cual llevó a cabo en la Mira, Michoacán, una investigación de carácter participativa, sobre la apropiación del concepto de número en primer año, comprobando que a finales del ciclo escolar los alumnos, en su mayoría no habían logrado dicho concepto. Estos resultados obtenidos despertó el interés de realizar una nueva investigación relacionada con este concepto, tomando en cuenta el diagnóstico determinado por dicha***

**investigación, eligiendo el problema ahora desde otra perspectiva: La enseñanza-aprendizaje del concepto de número en primer año.**

**El siguiente paso fue elaborar un plan de trabajo estableciendo primero los propósitos que perseguía en los que destacan, el analizar el proceso que sigue al niño, para la construcción de las nociones lógico-matemáticas y determinar que el concepto de número se aprende mediante un proceso. Basándome en estos objetivos elaboré un esquema con los temas y subtemas que pretendía estudiar que me servirían para logra una investigación más profunda.**

**El esquema fue modificando más de una vez para cumplir mejor los objetivos, tomando en cuenta que toda investigación está sujeta a constante modificación.**

**Para recopilar información se dió la tarea de conseguir distintos autores que abordaran el tema desde la teoría psicogenética en la que está basado este trabajo.**

**El análisis de los textos se hizo de la siguiente manera:**

**Después de varias lecturas se pudieron argumentar las suposiciones que teníamos sobre la enseñanza-aprendizaje del concepto de número, otras suposiciones se modificaron y algunas se desecharon, por no tener fundamento o por ser contradictorias con los autores consultados.,**

**El siguiente paso fue el de organizar los contenidos según el plan de trabajo en los temas y subtemas para organizar y analizar más profundamente cada contenido. Se Organizó mediante sipnosis de los**

***contenidos principales para de ahí ir considerando las aportaciones de cada texto.***

***En otras ocasiones se utilizaron síntesis de textos para apoyar la postura y ampliarlas con las aportaciones de los autores. Se analizaron cada una de las lecturas para poder extraer las ideas principales y unificarlas a este trabajo.***

***Se apoyó también con fichas de trabajo; se utilizaron las de resumen, las de paráfrasis y las de citas textuales, las cuales fueron de mucha utilidad para realizar este trabajo.***

***Organizado el material por temas y por capítulos, se realizó la redacción del trabajo para después presentarlo.***

## **IV. RESULTADOS**

***El desconocimiento que tiene el maestro de como el niño construye su conocimiento, ha provocado el fracaso en la aplicación de las matemáticas por parte de un gran número de estudiantes debido a que no ha dado un acercamiento adecuado para las enseñanza-aprendizaje del concepto de número, tratando este proceso con mecanismos establecidos sin hacer sentir la necesidad de su aplicación en la vida diaria y mucho menos respetando la evolución del pensamiento del niño. Ante esta situación se hace necesario que el alumno antes de propiciarle situaciones de aprendizaje, se analice su proceso psicológico por el cual atraviesa para llegar a las nociones lógico-matemáticas.***

***La psicología genética nos aclara que el desarrollo es un proceso que se relaciona con la totalidad de las estructuras del conocimiento, y el aprendizaje presenta el caso opuesto porque en general el aprendizaje es provocado por el maestro de acuerdo a ciertos aspectos didácticos, por una situación externa.***

***Una operación es una acción interiorizada. Pero además es una acción reversible, esto es, puede tener lugar en ambas direcciones, por ejemplo, sumando o restando, uniendo o separando. Así, se trata de un tipo particular de acción que da lugar a estructuras lógicas. Una operación está siempre vinculada a otras operaciones y como resultado es siempre una parte de la estructura total.***

***Un número no existe aislado, lo que existe es la serie de números que constituye una estructura. Las estructuras operacionales son las que constituyen la base del conocimiento.***

***La psicología genética para explicar la formación de las estructuras operatorias divide el desarrollo del ser humano en cuatro periodos que son: sensorio-motor, preoperatorio, operatorio concreto y operatorio proposicional o formal.***

***El periodo de las operaciones concretas inicia con la aparición de las estructuras con las que se asimilan el concepto de número: la clasificación y la seriación.***

***La clasificación toma en cuenta además de las semejanzas y diferencias otros dos tipos de relaciones: la pertenencia y la inclusión.***

***La pertenencia es la relación que se establece en cada elemento y la clase de que forma parte.***

***La inclusión es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte, es decir, que en el caso del número no buscamos ya semejanzas entre elementos, sino semejanzas entre conjuntos. La seriación operatoria tiene dos propiedades fundamentales.***

***La seriación al igual que la clasificación es una operación que - además de intervenir en el concepto de número -, constituye uno de los aspectos fundamentales del pensamiento lógico. Seriar es establecer relación entre elementos que son diferentes en algún aspecto y ordenar esas diferencias.***

***La seriación numérica es el resultado de una seriación, pero ya no de elementos sino de clases de conjuntos, y dado que resulta de una seriación,***

**la serie numérica también reúne las propiedades de toda serie, que son transitividad y reciprocidad.**

**La transitividad se puede dar cuando por ejemplo comparamos: si dos es mayor que uno y tres es mayor que dos, podemos deducir que tres es mayor que uno, sin necesidad de comprobarlo en forma efectiva.**

**La reciprocidad se puede efectuar cuando, por ejemplo; si comparamos dos con tres, la relación es menor que, si invertimos el orden la comparación tres con dos, la relación se invierte y será mayor que.**

**Puede decirse que número es al mismo tiempo clase y relación asimétrica se deriva tanto de la clasificación como de la seriación.**

**La fusión de la clasificación y la seriación se presenta en el caso del concepto de número, pero no cuando se clasifica en base a las cualidades cualitativas.**

**Cuando se prescinde de las cualidades, de los elementos de un conjunto considerados al mismo tiempo como equivalente y como diferentes. Equivalentes porque cualquier elemento de un conjunto le puede corresponder cualquier elemento del otro, son unidades intercambiables y diferentes por su posición momentánea dentro de la seriación. Como se hace abstracciones de las cualidades, lo único que permite diferenciar cada unidad de las demás es el orden que establece, pues si no se hiciera así se contaría dos veces el mismo elemento o se saltaría alguno.**

**Para establecer la equivalencia numérica entre dos conjuntos hacemos uso de correspondencia biunívoca (término a término) para**

**determinar con base a la propiedad numérica que conjunto pertenece a una clase. Si no sobran elementos en ninguno de los conjuntos, representante de la clase del dos significa que son equivalentes; mientras que si sobran elementos en alguno de los conjuntos, éstos no son equivalentes.**

**Para ordenar las clases establecemos la correspondencia biunívoca entre estas clases y así organizamos la serie numérica tomando en cuenta la relación + 1, - 1:**

**0 representante de la clase del uno**

**00 representante de la clase del dos**

**000 representante de la clase del tres**

**0000 representante de la clase del cuatro.**

**Vemos así como en el caso del número, las operaciones de clasificación y seriación se fusionan a través de la operación de correspondencia.**

**Existen cuatro factores que permiten el paso de una estructura a otra, en primer lugar tenemos la maduración, siendo ésta una continuación de la embriogénesis; la experiencia física (contacto con los objetos), o sea la experiencia de los efectos del ambiente físico sobre las estructuras de la inteligencia; la transmisión social en el sentido amplio y un cuarto factor llamado equilibración o autorregulación.**

**Al considerar que la inteligencia es una interacción constante del individuo con su medio, Piaget propone para explicarla dos variantes funcionales: la adaptación y la organización.**

***La organización representa la tendencia que tienen todos los organismos a coordinar sus procesos en sistemas coherentes.***

***La adaptación se considera en función de dos procesos complementarios: la asimilación y la acomodación.***

***La asimilación es la integración de elementos nuevos a las estructuras del sujeto y la acomodación es la modificación de los esquemas o estructuras del sujeto, bajo el efecto de los objetos que son asimilados. La asimilación es indispensable porque asegura la continuidad de las estructuras al adaptarse de manera constante al medio. Por lo tanto, no es otra cosa que la equilibración entre la asimilación y la acomodación. De esta manera el sujeto tiende a construir estructuras más complejas y más organizadas a lo largo del tiempo, lo cual lo lleva a una mejor adaptación.***

***La metodología propuesta en el programa de primer año y material de apoyo, en relación con la enseñanza-aprendizaje del concepto de número, sigue los lineamientos propuestos por la psicología genética, pero considerando que el niño al ingresar a primer año ya se encuentra en el periodo de las operaciones concretas, además conjetura que el maestro conoce el proceso psicológico que se sigue para adquirir los conocimientos dejando bajo la responsabilidad del maestro las actividades introductorias para reconocer el nivel cognoscitivo del niño y los avances, según el nivel en que se encuentra. Según la hipótesis fundamental del constructivismo genético, ningún conocimiento está preformado. Un aspecto importante de la teoría genética es que incorpora la verificación experimental en la epistemología. Los procesos de verificación serán en función de la pregunta y la verificación empírica, se impondrá para conocer la génesis real de ciertas nociones, procesos de inferencia, forma de razonamiento elemental.***

## **V. CONCLUSIONES**

**1.- La enseñanza tradicionalista impone estrategias metodológicas y experiencias educativas homogéneas para todos, sin detenerse a observar que los seres poseen características individuales que los hacen diferentes unos de otros.**

**2.- La enseñanza tradicionalista no toma en cuenta las necesidades de los educandos, medio social en que se desenvuelven, ni los factores que interviene en el proceso enseñanza-aprendizaje, logrando alumnos heteronomos, incapaces de reflexionar para dar solución a los problemas que se le presentan en su vida diaria.**

**3.- Divorciada de la psicología, la pedagogía corre el riesgo de alimentarse ade abstracciones y de verbalismos al no disponer de un campo de control, aplicación y observación de sus principios. Una pedagogía que no participe de las investigaciones psicológicas, recae constantemente en la rutina de sus métodos y contenidos sin más guía que el pragmatismo o, en el mejor de los casos, el arbitrio de la buena voluntad.**

**4.- Para poder estar en condiciones de planear situaciones de aprendizaje es necesario tener presente el proceso psicológico que sigue el niño en la construcción de las operaciones, lógico-matemáticas.**

**5.- Presentar la formalización de las nociones matemáticas como un objeto de conocimiento agradable e interesante y accesibles, dando oportunidad al alumno de ser él quien construya su propio conocimiento.**

**6.- Las nociones lógico-matemáticas en el niño requiere un proceso de construcción que inicia desde muy temprana edad y avanzan progresivamente dentro de su realidad de la vida cotidiana que él mismo ha estructurado y es de donde se debe partir la formalización de la enseñanza.**

**7.- El niño deberá resolver situaciones problemáticas de su vida a partir de sus propias experiencias que tiene sobre los objetos de su entorno, permitiéndoles que piense de manera autónoma, permitirle que se equivoque y comparta sus hipótesis con sus compañeros.**

**8.- El aprendizaje es posible si el maestro basa estructuras más complejas en estructuras más simples, esto es siempre y cuando exista una relación natural y el desarrollo de estructuras y no solamente el reforzamiento externo.**

**9.- Cualquier etapa se entiende como el resultado de una transformación y como el punto de partida de otra transformación..**

**Pero el niño preoperacional no entiende de transformaciones, no posee las operaciones necesarias para comprenderlas, así que pone todo el énfasis en la cualidad estática de los estados.**

**10.- Toda propuesta pedagógica debe de tener una sustentación psicológica; y la propuesta metodológica que nos presenta el programa y materiales de apoyo para primer año presenta dificultades por carecer de ella.**

**11.- Es necesario tener presente una profesionalización de la docencia, para lo cual es preciso conjugar esfuerzos, líneas de trabajo, opciones de**

***investigación con el fin de enriquecerlos en su diversidad, pluralidad; atendiendo a su utilización como instrumento de complementaria riqueza para que la actividad intelectual docente se lleve a cabo.***

## **BIBLIOGRAFIA**

**AUSUBEL, David P. y otros. SIGNIFICADOS Y APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS. México, De. Trillas. 1983.**

**LABINOWICZ, De. INTRODUCCION A PIAGET., México. fondo Educativo Interamericano, S.A. 1982.**

**PAIN, Sara. PSICOMETRIA GENETICA. Ed. Galerna, 1971.**

**PIAGET, Jean. LOGICA T PSICOLOGIA. Ed. A. Redondo. Barcelona. 1972.**

**PIAGET, Jean. y Inhelder B. PSICOLOGIA DEL NIÑO. Ed. Morata. Madrid. 1984.**

**PIAGET, Jean. PSICOLOGIA DE LA INTELIGENCIA.Ed. Psique. Buenos Aires. 1969.**

**PIAGET. Jean. y Inhelder B. DE LA LOGICA DEL NIÑO A LA LOGICA DEL ADOLESCENTE. De. Paidós. Argentina.1995.**

**PIAGET, Jean. PSICOLOGIA Y EPISTEMOLOGIA. Ed. EMECE. 1972.**

**PIAGET, Jean. TRATADO DE LOGICA Y CONOCIMIENTO CIENTIFICO, 1 Naturaleza y métodos de la epistemología. De. Paidós, Argentina. 1989.**

**S.E.P. LIBRO PARA EL MAESTRO. Matemáticas primer grado de educación primaria. 1984.**

***S.E.P. FICHERO DE ACTIVIDADES DIDACTICAS. Matemáticas, primer grado de primaria. 1984.***

***S.E.P. PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO. Educación básica, primaria 1983.***

***U.P.N. ANTOLOGIA DE SEMINARIO. 1ª. Edición. México. D.F. 1986.***

***U.P.N. BASES PSICOLOGICAS 1ª Edición. México. 1982.***

***U.P.N. CONTENIDOS DE APRENDIZAJE. 2ª. Edición, México. 1990.***

***U.P.N. CONTENIDOS DE APRENDIZAJE, ANEXO 1 CONCEPTO DE NUMERO 1ª. Edición. México. 1983.***

***U.P.N. EL NIÑO APRENDIZAJE Y DESARROLLO. México, 1988.***

***U.P.N. LA MATEMATICA EN LA ESCUELA II, 7º. Semestre. 1ª De. México. 1985.***

***U.P.N. TECNICAS Y RECURSOS DE INVESTIGACIÓN IV. 1ª De. México. 1987.***

***U.P.N. ENSAYOS DIDACTICOS. México. 1988.***

***U.P.N. LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA. Sexto curso. Optativa, México. 1988.***