

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD DE EDUCACIÓN CENTRO DE  
INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

EL MÉTODO DIDÁCTICO COMO FACTOR CURRICULAR CONDICIONANTE  
EN EL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS LÓGICO - CONCRETAS

GRACIELA AMAYA DE OCHOA, Investigadora  
Principal

MARÍA DELCY HERRERA BARRERA

FRANCISCO ARISTIDES LONDOÑO GONZÁLEZ

MARÍA ELENA LOPERA ZAPATA

LUIS EDGARDO MUÑOZ CORDOSA

CARMEN CECILIA ORTIZ MARTÍNEZ

MEDELLÍN

1986

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

A la Doctora GRACIELA AMAYA DE OCHOA y al Doctor ENRIQUE BATISTA por su valiosa colaboración y asesoría.

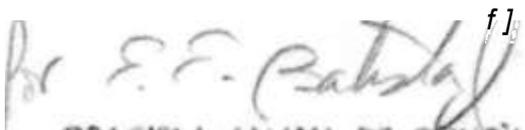
A las instituciones que permitieron llevar a cabo el trabajo de campo.

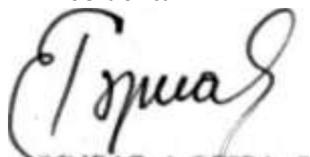
A todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de éste.

## ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

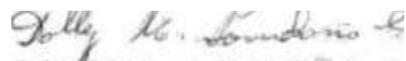
Los suscritos Presidente y Jurados del Trabajo "El Método Didáctico como factor curricular condicionante en el Desarrollo de las estructuras Lógico-concretas", presentado por: Francisco Aristides Londoño González, Luis Edgardo Muñoz Córdoba, María Dele y Herrera barrera, María Helena Lopera Zapata y Carmen Cecilia Ortiz Martínez, como tesis para optar al título de Master en Educación; Psicopedagogía, nos permitimos conceptuar que este cumple con los criterios teóricos y método lógicos exigidos por la Facultad y por tanto decidimos aprobarla.

5\*ph«r ¿>n» 30 da 19136

  
GRACIELA AMAYA DE OCHOA  
Presidenta

  
EGIDIO LOPERA E  
Jurado

  
ENRIQUE BATISTA J.  
Jurado

  
DOLLY M. LONDOÑO G  
Jurado

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	1
1. CARACTERIZACION DE LA INVESTIGACION	5
1.1 JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION"	6
1.2 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA INVESTIGACION	11
1.2.1 Objetivo General	11
1.2.2 Objetivos Específicos	11
1.3 LIMITACIONES Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.	12
2. EL PROBLEMA	14
3. MARCO CONCEPTUAL	17
4. 3.1 BASES TEORICAS	17
3.1.1 Referencias conceptuales y operativas17 en la definición de las estructuras cognitivas.	
3.1.1.1 Las estructuras cognitivas	17
3.1.1.2 Factores estructurales en el conocimiento.	22
3.1.1.3 Períodos en el desarrollo de31 las estructuras cognitivas	
3.1.2 Referencias conceptuales y operativas en la definición del Método Didáctico.	84
3;2 SISTEMAS DE HIPOTESIS	101

3.2.1	Hipótesis Principales	101
3.2.2	Hipótesis Secundarias	102
3.3	SISTEMA DE VARIABLES, INDICADORES Y CATEGORIAS	103
3.3.1	Indicadores y Categorías de la Variable Dependiente: Estructuras Cognoscitivas	104 <sup>110</sup>
3.3.2	Indicadores y Categorías de la Variable Independiente: Método Didáctico	
4.	METODOLOGIA	123
4.1	PROCEDIMIENTO METODOLOGICO Y MODELO DEL DISEÑO	123
4.1.1	Aplicación de la Prueba Piloto	123
4.1.2	Análisis de la prueba piloto	124
4.1.3	La confiabilidad por la homogeneidad de la prueba.	125
4.2	POBLACION Y MUESTRA	126
4.3	INSTRUMENTOS Y ANALISIS ESTADISTICO	128
4.3.1	Test para los niños	128
4.3.2	Cuestionario para los profesores	148
4.3.3	Pauta de observación de clases	150
4.4	INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS	153
5.	CONCLUSIONES	172
	BIBLIOGRAFIA	177
	ANEXOS	179
	SUPLEMENTO DE RECOMENDACIONES DE LOS JURADOS	211

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO 1 : Test aplicado a los niños	180
ANEXO 2 : Poder de discriminación de los Prueba Piloto.	ítems 200
ANEXO 3 : Cuestionario para Profesores	202
ANEXO 4 : Pauta de observación de clase	207

## LISTA DE CUADROS

	pág.
CUADRO 1 : La muestra piloto según Método Didáctico, Sexo, y Clase Social.	124
CUADRO 2 : Comparación entre los resultados del pre- test y postest de ambos métodos didácticos.	130
CUADRO 3 : Comparación de los resultados de la prueba de hipótesis de ambos métodos didácticos.	131
CUADRO 4 Distribución de respuestas positivas por ítems y método didáctico, y la prueba hipótesis correspondiente.	134

CUADRO 5 : Distribución de respuestas positivas de ítems tránsito hacia el formal y sexo	142
CUADRO 6 : Distribución de respuestas positivas de ítems tránsito hacia el formal y clase social y la prueba de hipótesis.	144
CUADRO 7 : Comparación de medias de sexo y método didáctico y comparación de medias de clase social y método didáctico.	145
CUADRO 8 : Porcentaje de respuestas de los profesores en el cuestionario.	149
CUADRO 9 : Clasificación de las Instituciones por método didáctico según la pauta de observación.	152

## INTRODUCCIÓN

No es absolutamente nuevo decir que existe una crisis educativa. Pero es necesario reconocer que la crisis educativa hace parte de una crisis general de la sociedad que está ligada a transformaciones del tejido social mismo, a los desequilibrios económicos y culturales entre los países industrializados y los países en vías de desarrollo, a las perturbaciones que el hombre ha introducido en su entorno ecológico, a los antagonismos producidos por los cambios políticos, étnicos y axiológicos a que han conducido nuevas relaciones sociales de producción, a los desajustes y heterogeneidad cultural que ha provocado el desarrollo desigual de nuestro país, y esto, es indudablemente reconocer que la crisis educativa es multidimensional.

Diversas políticas y estrategias que van desde el aumento de tasas de escolaridad, de acciones encaminadas a erradicar el analfabetismo, de formación y capacitación para atender nuevos frentes de la producción, hasta políticas que inciden directamente en el trabajo del aula de clase como cambio de contenidos, adición de actividades escolares, incremento en el empleo de tecnología educativa, modificación en los parámetros evaluativos y en las prácticas pedagógicas, se han venido produciendo con más fuerza en nuestro país, como las reformas curriculares que plantea el Decreto 1002 de 1984 del Ministerio de Educación.

En los cambios de metodología, inspirados en los planteamientos de Dewey, Claparede, Makarenko, Montessori, sobre el aprender haciendo, se ha venido experimentando, y de modo profuso, enfoques pedagógicos como el Método Sucre, la enseñanza personalizada y la misma instrucción pro; gramada que pretenden, con sus respectivas variaciones, hacer participar de modo más activo al educando en el proceso de aprendizaje.

La corriente ginebrina, basada en los postulados de Jean Piaget, ha incidido de manera notable para que en las instituciones escolares como también en las Facultades de Educación, se comience a trabajar en procedimientos didácticos que reclaman del estudiante una capacidad no sólo para hacer, sino también para imaginar y reflexionar en torno a lo que se hace, para reconstruir el acervo cultural y para apropiarse de manera comprensiva de los objetos de conocimiento.

Quizá, porque es dicha escuela la que plantea de manera rigurosa la evolución del conocimiento por parte del educando y porque exige un cambio en el papel que asume tanto el profesor como el estudiante -lo que implicaría una transformación del proceso de enseñar y aprender- es porque se ha vislumbrado como un enfoque pedagógico que podría responder de modo más efectivo a las exigencias que tiene nuestro

hombre de crear , inventar, imaginar y transformar, exigencias éstas que se compaginan con un mundo cultural donde la técnica y la revolución informática exigen del individuo diferentes y nuevos esfuerzos.

Movidos por esta tendencia, fue que se emprendió esta investigación que pretende proporcionar evidencia acerca de si efectivamente el método didáctico que se emplea en el aula es un factor contribuyente en el desarrollo de esquemas cognitivos.

El lector encontrará por tanto que esta investigación de campo ha tomado como marco de referencia conceptual la teoría Piagetiana, a fin de hallar la forma como los diferentes elementos que se insertan en el proceso de interacción enseñanza-aprendizaje, afectan o inciden en el desarrollo de la inteligencia.

Observación de algunas clases, interrogaciones sobre su hacer y sobre lo que piensan en torno a las posibilidades intelectuales de sus niños, se han confrontado en este estudio con el real desempeño cognitivo de estos. Desempeño que viene ilustrado por el tipo de operaciones, de leyes de construcción y de esquemas de conservación que los niños de un cierto rango de edad debieran estar en capacidad de rea- 1 izar.

El diseño de investigación aplicado, así como las pruebas estadísticas utilizadas no son más que herramientas que pretenden ilustrar la incidencia o determinación anteriormente planteada, no sin antes anotar que el método didáctico no es más que uno de los tantos factores contribuyentes en el desarrollo intelectual porque hay otros factores que pueden tener tanta o mayor relevancia.

Las interpretaciones y conclusiones que finalmente el lector encontrará, son más bien un convencimiento, una posición que se plantea para seguir explorando, innovando y experimentando si en verdad queremos un mundo en el que el hombre sea el director y protagonista de su futuro.

## 1. CARACTERIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Al caracterizar nuestro trabajo decimos que es de campo porque los instrumentos de recolección de la información fueron aplicados directamente en las instituciones educativas, medio ambiente natural del proceso enseñanza-aprendizaje. Es de naturaleza explicativa en el sentido en que explicamos cualitativa y cuantitativamente cómo se establece la relación causal o determinante entre los factores variables del método didáctico y la construcción de las operaciones lógico-matemáticas (agrupamientos de clase, de relaciones, agrupación de las operaciones infralógicas, espacio-temporales y conservaciones) en los niños de 10 a 13 años de edad en escolaridad primaria. Además se tomó como punto de partida la determinación del nivel de desarrollo cognitivo alcanzado por los alumnos del último año de escolaridad primaria y se buscó detectar hasta qué punto la aplicación de los diferentes métodos didácticos (método activo y método pasivo) incide en dicho desarrollo. La investigación persigue establecer una relación teórico-práctica entre los planteamientos de la epistemología genética que explican el desarrollo del pensamiento, y los factores metodológicos que inter - vienen en la práctica educativa.

### 1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Hoy existe un imperativo de orden social con relación a la pedagogía y es que el maestro debe asumir su verdadero papel como Pedagogo y no como simple transmisor de un saber que aprendió y que el alumno debe repetir.

Este verdadero papel del educador consiste en mirar más allá de la simple relación "enseñanza-aprendizaje" y ubicarla dentro de las condiciones sociales existentes, que exigen en el momento, ubicación real social del educando, análisis de las condiciones materiales donde se labora , lo mismo que de todos los elementos que conforman el currículo; inspección del nivel de investigación pedagógica y de la relación que ésta guarda con las necesidades educativas, con los planteamientos teóricos existentes, los docentes mismos y la universidad.

Tomar uno de estos tópicos en la investigación, si bien no lleva a la solución del problema educativo, consideramos que sí es, en parte, empezar a enriquecernos en el "saber pedagógico", es nutrirnos con el contenido, con fundamentos históricos y teóricos, bases para nuestra práctica educativa.

Por lo anterior, y teniendo presente que en el plan curricular cumplen un papel importante aspectos tales como: los objetivos, contenidos, evaluación, recursos didácticos, los mismos agentes del proceso educativo (profesor-alumno), y porque el método didáctico es un factor incidente en el desarrollo de las estructuras cognoscitivas, a través de las cuales se logra la producción de nuevos conocimientos por parte del niño, fue que se seleccionó esta variable como fundamental en la práctica educativa y en el desarrollo del educando.

Nuestra realidad escolar nos muestra la multitud de procedimientos didácticos que han permitido en la mayoría de los casos un desempeño más eficaz de la enseñanza por parte de profesor y una apropiación más dinámica de los contenidos por parte del alumno, pero ha generado en cambio, dificultades en la conducción y continuidad del aprendizaje: niños que se inician en los primeros grados escolares con el método expositivo no logran obtener un buen rendimiento si luego cambian al método de

enseñanza personalizada; también se presenta el caso de niños que se acostumbran al manejo de cierto material didáctico (las regletas por ejemplo), pero quedan ligados al proceso figurativo o perceptual del material sin lograr ascender a la acción operativa y abstracta de los conceptos que en la manipulación están implicados.

Se ha visto como en muchos casos el empleo indiscriminado de técnicas e instrumentos de enseñanza sólo logran fijar en el niño imágenes y nociones intuitivas, que no le permiten construir un concepto racional del objeto por conocer. Esto se debe en gran parte al hecho de que no se deja lugar a la acción creadora y reconstructora por parte del alumno para que pueda elaborar representativamente con base en sus acciones sobre los objetos, las nociones y los conceptos; sino que al contrario, se le formulan las nociones y se le presentan las imágenes para que recopile conocimientos que en nada o en muy poco contribuyen al desarrollo de sus operaciones mentales. Y es que a la inteligencia se le ha considerado como algo estático, como agrupación de contenidos, materiales o temas y no como la capacidad para crear y construir progresiva y dinámicamente sus estructuras cognoscitivas.

Es en torno a esta variable del currículo: el método, donde la pedagogía puede ampliamente investigar. Por ejemplo: ¿cuáles son los procedimientos metodológicos más adecuados para que el niño de un período determinado pueda operar sobre los objetos de conocimiento? ¿O si de hacer actuar al estudiante se trata, cuáles son las formas y niveles de experimentación que deber, proporcionarse al alumno en una determinada etapa?

En nuestro caso, ¿cuáles son los factores operantes del método didáctico, fundamentales, para promover el desarrollo de las estructuras cognitivas del niño del último año de escolaridad primaria?

Centraremos nuestro trabajo en los alumnos del último año de primaria, por considerar este grado un curso de transición al bachillerato, período donde se exige razonamiento de tipo hipotético-deductivo (razona - miento formal) y en el cual se van a reforzar y a complementar las operaciones concretas precedentes.

Pero la realidad demuestra que son altísimos los fracasos académicos que se dan en el primer año de bachillerato y en los exámenes de ingreso a éste, los puntajes suelen ser muy bajos. Situaciones estas que han llevado a afirmar sobre el grado inadecuado de madurez escolar o de un cociente intelectual muy bajo en los estudiantes. Pero, ¿no incidirá el método didáctico empleado en los años precedentes como factor causal de las dificultades y limitaciones de un razonamiento abstracto? Es en esta línea de trabajo que pretendemos contribuir a profundizar en el estudio de nuestra realidad educativa presentando resultados y conclusiones como punto de referencia para la realización de muchas otras investigaciones que ayuden a esclarecer y a emprender la planeación de nuevos currículos escolares y que basados en métodos didácticos sustentados en teorías psicológicas y con fundamentos filosóficos claros sobre la realidad social en la que se trabaja, presenten dinámica y creativamente la inteligencia como un producto de un proceso de la acción del sujeto, como construcción permanente y transformadora de estructuras de acción en estructuras operatorias.

Nos parece también importante este trabajo, referido a los métodos didácticos, porque la incidencia que éste pueda tener en el mejoramiento del proceso cognitivo, está ligado con la preparación profesional de nuestros docentes, a quienes en la Universidad se les enfatiza más sobre la importancia del contenido mismo (la especialización), que sobre su accionar pedagógico, sobre los medios y formas de compactarse con la lógica del educando y con la realidad cultural del medio.

Se hace necesario adoptar en lo institucional y personal una perspectiva filosófica que demuestre críticamente que el desfase entre la realidad y los métodos didácticos abstractos que no parten de experiencias vividas, vuelven anacrónica la realidad y el conocimiento mismo, pues lo presentan como algo acabado, sin posibilidad alguna de transformación. Esto ha llevado a que las áreas se parcialicen de tal forma que no se establece ninguna relación interdisciplinaria de contenidos. El conocimiento en español, por ejemplo, se ha hecho tan "autónomo" que en nada se articula con historia. En cuanto a esta asignatura, aunque parece estar más ligada a la realidad porque se habla de las "grandes transformaciones ocurridas en el pasado", sin embargo el momento actual no se presenta dentro de una perspectiva histórica.

Estas desvertebraciones en el proceso enseñanza-aprendizaje, subrayan el desconocimiento de la importancia de un trabajo pedagógico que parte de la formulación de problemas reales de un trabajo en el que el alumno lo que debe hacer básicamente es enfrentar y resolver problemas de una actividad de clase en donde lo que más debe importar es el actuar físico y mental del educando, de una acción que se centre principalmente en el desarrollo de la creación, de la imaginación, y en fin, de una práctica pedagógica donde maestro y alumno buscan la creación y recreación del conocimiento.

La Universidad de Antioquia ha asumido nuevas especializaciones en la Facultad de Educación: Pre-escolar, primaria y educación especial, y esperamos poder proponer con este estudio, nuevas perspectivas para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de los nuevos docentes; consideraciones éstas que facilitarían al docente participar activamente con el niño en su proceso de desarrollo cognoscitivo.

## 1.2 OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.2.1 Objetivo General.

Comprobar si la aplicación de los diferentes métodos didácticos utilizados en el aula de clase es un factor incidente en el desarrollo de las estructuras cognitivas.

### Objetivos Específicos.

1.2.2.1 Comparar los tipos de interacción profesor alumno que se dan en el proceso enseñanza-aprendizaje (interacción de carácter pasivo e interacción de carácter activo) y su incidencia en el logro de las estructuras lógicas e infralógicas.

1.2.2.2 Confrontar si existen diferencias cualitativas y cuantitativas en la construcción de las operaciones concretas, es decir, en la construcción de agrupamientos lógicos e infralógicos (operaciones como clases, formación del grupo multiplicativo de números positivos, formación de las relaciones simétricas, asimétricas y transitivas, de los esquemas de conservación y conformación de los grupos de medición) cuando se aplica una metodología activa en el proceso enseñanza-aprendizaje y cuando se aplica una metodología pasiva.

1.2.2.3 Detectar la relación existente entre la conceptualización que tienen los maestros sobre las variables del proceso enseñanza - aprendizaje y la aplicación de éstas en el aula.

## 1.3 LIMITACIONES Y ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene como limitantes principales el no poder ejercer un control directo sobre la variable independiente, método didáctico, ya que los establecimientos educativos tenían previamente establecidos sus métodos, y cada educador de hecho, maneja su método como mejor lo domina.

De los sujetos que estaban asignados a los cursos escolares se extrajo aleatoriamente la muestra. Teniendo presente el limitante anterior y sabiendo que su mediano control puede hacer determinante otras variables solas o combinadas, el trabajo se limitó a observar el grado de incidencia de la variable método, sobre la variable estructuras lógicas como posible factor que modifica ese desarrollo, sin querer categóricamente, establecer una relación única y determinante. Como se pretendió al inicio del proyecto.

En nuestro medio y en general en la práctica pedagógica, no es posible encontrar métodos didácticos puros, activos o pasivos, pero sí, el manejo de una mezcla de indicadores de uno y otro con marcadas ligeras tendencias a dichas categorías. Esto inicialmente se presentó como un limitante que lleva a la necesidad de diferenciarlos teóricamente y a la vez someter los grados escolares a una observación de clases guiadas por una pauta. Así como también a la aplicación de un cuestionario.

Se encontró además con otro obstáculo: la poca colaboración por parte de algunos profesores en la confirmación de los datos que debía suministrar la observación de sus clases o se niegan por completo a la colaboración y a una motivación suficiente en sus alumnos para mejor desarrollo del test, así como para contestar la encuesta.

Se logró una estructuración teórica de los métodos didácticos, que nos permitió con mayor certeza los indicadores y categorías propios de cada método. Lo mismo que la elaboración de un test lógico-matemático que

pretende medir la formación de las estructuras propias del período operatorio concreto.

## 2. EL PROBLEMA

La forma como se produce el conocimiento, el tipo de interacción que se suscita entre el sujeto que conoce y el objeto por conocer, los niveles y estados de evolución del conocimiento, han sido abordados desde distintos ángulos por disciplinas como la Epistemología y la Psicología.

Mientras que la Epistemología, cada día más regionalizada indaga sobre la construcción del conocimiento en una cierta ciencia, sobre los procesos metodológicos que en determinado saber ha seguido para la apropiación de su objeto, sobre los hitos y rupturas conceptuales que se han marcado en la historia del mismo, sobre los niveles de abstracción y de validez que la ciencia ha logrado; la Psicología, en el campo cognitivo, explora la forma como es posible el conocimiento por parte del sujeto que conoce, sobre las condiciones endógenas y exógenas que hacen posible el acto de conocer, sobre los mecanismos causales de la inteligencia que dan lugar al pensamiento, sobre las -condiciones y consecuencias que tienen las experiencias vividas por el sujeto para que se produzca el conocimiento y sobre las etapas y niveles de abstracción que se observan en el sujeto a medida que avanza de un estado de menor validez del conocimiento a un estado de mayor validez.

Uno de los grandes méritos de la obra de Piaget y de sus seguidores ha consistido precisamente, y mediante la influencia del método histórico-crítico, el de permitir una comparación y una confrontación entre el proceso que la ciencia sigue para llegar a su objeto de conocimiento y para llegar a construir las estructuras conceptuales que la caracterizan y el proceso que el sujeto epistémico sigue para llegar al conocimiento de la

realidad y para llegar a construir las estructuras cognitivas que reconstruyen esa realidad y de la cual da cuenta la propia ciencia .

Desde la perspectiva psicogenética, y para los propósitos de este trabajo, se han rescatado los planteamientos que Piaget hace acerca de los factores determinantes en la construcción del pensamiento, en especial los que hacen referencia a las condiciones de interacción social y de la experimentación o manipulación de los objetos.

Y se han escogido estos dos factores porque ellos refieren al quehacer metodológico que reflexiona, teoriza y operacionaliza la disciplina de la didáctica.

Encontramos entonces que desde una perspectiva muy distinta a la asumida por la Epistemología y por la Psicología, la Pedagogía ha sido el otro saber que también ha tenido como centro de reflexión el conocimiento, pero planteándolo ya no con respecto al trabajo de la ciencia, ni con respecto a su constitución por parte del sujeto, sino a- sumiéndolo como hecho o producto que resulta del proceso enseñanza - aprendizaje.

Dos momentos diferentes podrían reconocerse en la forma como la Pedagogía ha abordado tal problemática: uno, el asignado desde sus comienzos por Comenio, es decir, referido a la estrategia que el maestro decide desarrollar en la clase para que el alumno pueda aprender y conocer (donde conocimiento y aprendizaje se homologan), el otro, caracterizado por el acento en el procedimiento que el alumno debe atravesar en clase para llegar al conocimiento (y donde aprendizaje y conocimiento comienzan a diferenciarse por cuanto el primero es concebido como reproducción de un saber, mientras que el segundo es concebido como construcción e invención) y que tiene sus primeros gestores en los propulsores de la escuela activa y que luego es robustecida y ampliada por los Piagetianos y Neopiagetianos.

En el cruce de la didáctica con la psicología genética, campo este denominado "Clínico Pedagógico", es donde justamente se sitúa nuestro objeto de estudio: indagar si el método didáctico es un factor contribuyente en el desarrollo de las estructuras intelectuales. O lo que es lo mismo, verificar si la forma como es inducido el sujeto en su aprendizaje, es factor determinante en la construcción de esquemas capaces de reestructurar la realidad.

### 3. MARCO CONCEPTUAL

#### 3.1 BASES TEÓRICAS

3.1.1 Referencias conceptuales y operativas en la definición de las estructuras cognitivas.

3.1.1.1 Las Estructuras Cognitivas. Dentro de la concepción psicogenética del desarrollo de la inteligencia del niño, se definirán algunos conceptos que son de vital importancia para comprender la estructuración intelectual que lleva a cabo el niño; tales conceptos según Piaget, son: acción, operación, estructura y conocimiento.

a. Acción: Para Piaget, la acción no se limita a la acción exterior; por lo general ésta significa el comportamiento. "Es un intercambio funcional de la organización biológica y el medio que presupone una estructura interna y lleva a una estructuración del medio"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> FURTH, Hans G. Las Ideas de Piaget. Su aplicación en el aula. Ed. Kapelusz, 1974. pp. 185

Si la génesis de una estructura es siempre la transformación de una estructura más simple, menos equilibrada, a una estructura más compleja y más equilibrada, esta transformación está dada en virtud de la acción. Es actuando u operando sobre los objetos, como el hombre llega al conocimiento de la realidad. Según la concepción materialista, todo conocimiento parte de una praxis y toda acción sobre el objeto produce en éste una transformación.

Cuando se ejerce una acción motora sobre el objeto, puede ocurrir una transformación física del objeto (se desplaza, se le imprime movimiento, se le agita, deforma, etc.) y el conocimiento al que se llega de tal objeto, ha procedido de una abstracción primera o simple (caracterización de los objetos por lo común de sus propiedades/atributos o cualidades). En tal caso, las estructuras intelectuales que se construyen son eminentemente prácticas e instrumentales. Pero hay una segunda manera de transformar el objeto, a través de acciones lógico-matemáticas es decir, a través de acciones ahora interiorizadas y representadas que "reflexionan" no sobre las propiedades de los objetos, sino sobre las actividades llevadas a cabo con los objetos (seriando, ordenando, clasificando, midiendo, colocando en correspondencia, etc.). El conocimiento que se obtiene a través de este tipo de acción es un conocimiento eminentemente conceptual y las estructuras intelectuales que han permitido dicha construcción también eminentemente reflexivas.

b. Operación: Pero no toda acción es una operación. Para ello es necesarios que las acciones se coordinen con otras, formando sistemas o conjuntos que se rigen a través de operaciones o leyes de composición.

Por otro lado las acciones deben adquirir el poder de la reversibilidad (pueden tomar una dirección inversa y de esa manera anular su propia actividad), o también reciprocarse la actividad primera para lograr una

compensación que mantenga invariante el sistema y obtener así un equilibrio.

Una operación es pues, toda acción real e interiorizada, que es reversible y que está coordinada a otras acciones en una estructura de conjunto que comporta leyes de totalidad.

Al conjunto de acciones interiorizadas e integradas en sistemas o conjuntos que presentan leyes de totalidad, que son reversibles, y que se aplican sobre los objetos reales, se les denomina operación concreta.

c. Estructura: En general, es un sistema de transformaciones con carácter de totalidad y con leyes distintas a las propiedades de los elementos, donde cada uno de estos elementos se interrelacionan entre sí obedeciendo a leyes de composición. Es la forma general, la interrelación de las partes de un todo organizado. Toda estructura es estructurante y estructurada en la medida en que da lugar a una nueva estructura y en la medida en que cada estructura hace parte de una estructura mayor precedente.

Toda estructura presenta una génesis que no es otra cosa que un sistema de transformaciones que presenta una historia y conduce de un estado menos estable a uno más estable. No quiere decir esto que existan estructuras innatas sino que se van construyendo, basándose en las anteriores lo cual nos indica un proceso que es el paso de un estado anterior a un estado ulterior. A la vez, toda génesis parte de una estructura y termina en otra.

Los elementos constitutivos de las estructuras cognitivas son justamente las operaciones. Si de localizar a las estructuras se tratara, tendríamos que transcribir las palabras de Piaget retomadas a su vez por Levi Strauss: "las estructuras de la inteligencia se encuentran a mitad de camino entre el

sistema nervioso y el propio comportamiento consciente..."<sup>2</sup>. Es decir, que en el sujeto epistémico, en la mitad del camino entre su ser biológico y el conocimiento de los resultados a los que llega con su acción, surgen las operaciones.

Las operaciones constituyen pues, la reflexión que se hace sobre las acciones y sobre la coordinación de esas acciones.

La coordinación y la organización de las operaciones en sistemas, constituyen la estructura misma.

No existe estructura sin una construcción, pues el "ser" de las estructuras es su estructuración y en esa estructuración, las estructuras más elaboradas, más abstractas, son solidarias de una construcción de conjunto jamás acabada que tiende hacia los límites de la formalización. Esta construcción abstracta no es otra cosa que el anverso formalizado de una génesis, pues también la génesis procede por abstracciones reflexivas, pero que comienza a partir de estructuras más prácticas: las estructuras sensoriomotrices. Por lo tanto la estructura operatoria es igual a la estructura cognitiva: es un sistema que está compuesto de operaciones reales, interiorizadas y reversibles; estas operaciones se combinan con otras formando sistemas de conjunto que son los que presentan leyes o propiedades, por ejemplo la estructura de los agrupamientos.

d. El conocimiento: Es el comportamiento estructurante en tanto intercambio del organismo y el medio. Todo comportamiento en cualquier nivel implica

<sup>2</sup> PIAGET, J. "El Estructuralismo". Ed. Oikos-Tau S.A. p. 160.

siempre un grado de conocimiento por parte del organismo respecto al medio. "El conocimiento objetivo general es idéntico a la inteligencia"<sup>3</sup>. Para Piaget, la acción juega un papel importantísimo en el desarrollo de la inteligencia; el niño en sus primeros años desarrolla una inteligencia práctica al operar sobre los objetos y a través de estas acciones es como conoce y se apropia de la realidad formando sus estructuras cognitivas.

Existe una gran variedad de operaciones: a. lógicas concretas, características del primer estadio de la inteligencia y referidas a actividades como: clasificar, seriar, poner en correspondencia, numerar (su aplicabilidad se limita a los objetos considerados reales concretos); b. lógicas formales. Se manifiestan típicamente en el pensamiento de proposiciones y en un sistema combinatorio que considera lo real con una posibilidad hipotética, entre otras; c. operaciones infralógicas, cómo relacionar entre la parte y el todo, lo mismo que establecer posiciones, hacer mediciones; d. las operaciones que pertenecen a sistemas de valores y a la interacción personal; e. operaciones aritméticas como: adición de números enteros positivos y negativos, multiplicación de números positivos y fraccionarios.

Todas estas operaciones pertenecen al conjunto o sistema que Piaget llamó Operaciones Intelectuales, pero no las agotan.

3.1.1.2 Factores estructurales en el conocimiento. En la formación de las diferentes estructuras, desde las estructuras propias del período sensoriomotriz, hasta llegar a la constitución de las estructuras abstractas

<sup>3</sup> Furth Hans G. Las ideas de Piaget. Su aplicación en el aula. Ed. Kapelusz, 1974. p. 172.

o formales, intervienen cuatro factores interdependientes: maduración, experiencia física, interacción social y equilibrio.

a. Maduración: Este factor se refiere al sistema nervioso o conjunto de órganos y estructuras destinados al control de todas las funciones del organismo. "La herencia equipa al niño de distintas estructuras físicas y neuronales que afectan su desarrollo intelectual"<sup>4</sup>. Estas estructuras de las cuales la más importante en el dominio de la capacidad cognitiva es el sistema nervioso central, requieren un cierto tiempo para alcanzar su máximo nivel de desarrollo. El cerebro del recién nacido es más pequeño y más ligero que el del adolescente. Es obvio que la maduración de las estructuras físicas juega un constante papel en el desarrollo de las estructuras cognitivas.

Pero las estructuras o esquemas con los que viene dotado el organismo, por ejemplo, los esquemas reflejos, necesitan de un ejercicio para su expresión. Es decir, el medio externo con las situaciones que ofrece es el encargado de poner en marcha ese esquema potencial y sólo a través de actividades es como el esquema reflejo puede cumplir con su finalidad efectiva. Si el esquema no se ejercita, se atrofia y termina desapareciendo o privando incluso al sujeto de la posibilidad de subsistir (tal es el caso de la succión). Más, si el esquema se ejercita, éste logrará reproducirse, generalizarse, diferenciarse e integrarse con otros esquemas hasta formar subestructuras más complejas.

Si bien es cierto que en la teoría Piagetiana no se puede hablar de una estructura innata de la inteligencia, no es menos cierto que ella acepta el hecho de que el ser humano hereda los mecanismos endógenos del funcionamiento intelectual con el que se logra el desarrollo cognitivo; es decir, los mecanismos adaptativos propios de toda evolución filogenética que

<sup>4</sup> GINSBURG, Herbert, OPPER Silvy. "Piaget y la Teoría del Desarrollo Intelectual". p.

hace que el sujeto pueda asimilar su medio y acomodarse a él. Por ejemplo, sólo cuando el niño logra adoptar una posición bípeda, es cuando puede comenzar a activar ciertos movimientos glossofaríngeos que le permitirán el desarrollo del lenguaje.

b. Experiencia física: No podemos pensar que la maduración ha logrado convertirse en un factor aislado, independiente de los otros factores que contribuyen al desarrollo de la inteligencia. Existe un segundo factor influyente y determinante: la experiencia física, entendida ésta como un aspecto básico de la relación de un individuo con el mundo natural y social. Se logra a través de la acción afectiva con el mundo externo: manipulación de objetos y actuación con ellos. Esta acción sobre el medio y en el medio va a dar lugar al conocimiento. Por ejemplo, en construcciones elementales como la noción de permanencia, el niño ha tenido que moverse en un espacio, ocultar las cosas y hacerlas aparecer nuevamente, relacionar el lugar espacial en el que el objeto es descubierto con los recorridos o desplazamientos que hicieron él y/o el objeto.

Otro ejemplo: para la construcción de las clasificaciones, se requiere que el niño haya tenido contacto previo con los objetos que va a clasificar, que los haya amontonado o apilado, que haya hecho colecciones figúrales, etc. Por ejemplo: si tenemos una serie "A", una hilera de bolitas de diez elementos, cuando colocamos diez elementos en forma circular tenemos una serie "B", con la misma cantidad de elementos, aunque las dos series parezcan físicamente distintas.

Si le preguntásemos a Piaget: ¿la experiencia física aislada induce al niño a reconocer las propiedades de las series?, el contestaría que no. La experiencia física no es suficiente para adquirir un concepto numérico.

Queremos llamar la atención, cómo mediante las experiencias, las repeticiones, el conteo y el recuento, la ordenación y la reordenación, el

niño aprende que el número sigue siendo el mismo independientemente del orden en que se encuentre y pese a todas las transformaciones físicas. En este caso, Piaget afirma: "el niño no descubre una propiedad física de los objetos, sino que ha aprendido algo sobre sus propias acciones de ordenación y conteo. Aquella experiencia, tan importante, se deriva primordialmente de las propias acciones (experiencias lógico-matemáticas), y sólo secundariamente del mundo de las cosas (experiencia física)"<sup>5</sup>.

En efecto, el desarrollo individual es función de actividades múltiples en sus aspectos de ejercicio, experiencia, acción sobre el medio y el contacto con el medio exterior. Las experiencias que le permiten al sujeto cognoscente relacionarse con el medio exterior, están en constante coordinación particular o general. Tales coordinaciones de las acciones presentan numerosos sistemas de equilibrio que dependerán tanto de las circunstancias como de las potencialidades epigenéticas. Por lo tanto, las operaciones de la inteligencia pueden ser consideradas como formas superiores de las regulaciones. Esto muestra a la vez, la importancia del factor de equilibrio y su relativa interdependencia con las predeterminaciones biológicas.

En el transcurso del desarrollo intelectual, el niño no es un simple espectador de escenas y de objetos. Es un actor y algunas veces autor de estos procesos que ajusta, "a medida que se va desarrollando mediante la equilibración activa compuesta de compensaciones"<sup>6</sup>.

<sup>5</sup> GINSBURG, Herbert, OPPER, Silvya. Op.cit. , p.161

<sup>6</sup> PIAGET, Jean. Op.,cit. p.71.

Se puede observar que los dos factores mencionados: madurez y experiencia física aunque necesarios, no son suficientes para explicar el proceso mediante el cual se forman las estructuras cognitivas, y una razón es porque omiten la interacción social.

c. La interacción social: Se refiere a las actuaciones conjuntas de los niños y los adultos, en la realización de un trabajo en grupo con el fin de lograr un objetivo común. Es el tercer factor fundamental pero insuficiente por sí solo para explicar todo el desarrollo intelectual. Así como la madurez y la experiencia física con el mundo exterior no sólo lo promueve, sino que también contribuye a la formación de las estructuras del pensamiento lógico. Es aquí donde destacamos la importancia del trabajo socializado o búsqueda de objetivos comunes y su íntima conexión orgánica entre inteligencia y realidad social. La realidad social, es por supuesto, una parte del ambiente, del medio físico donde el niño crece; el niño la acepta sin cuestionarla (en un principio), así como acepta los acontecimientos físicos y sus primeras relaciones personales. En la interacción social con sus padres, crece y alcanza la edad intelectual de las operaciones. En este sentido la teoría de Piaget se aplica tanto a la sociedad como a la realidad física del niño.

El niño forma parte de una comunidad de los individuos pensantes a medida que aplica sus estructuras operatorias y las propiedades de los acontecimientos, a una variedad de problemas físicos que dependen de situaciones dadas (hechos, conservaciones, transformaciones). Análogamente, va a formar parte activa de la comunidad de individuos sociales en tanto aplica estas estructuras de cooperación recíproca; éstas se construyen en la discusión y la oposición entre los argumentos de los niños y la necesidad de comprobación frente a los argumentos "contraprueba", situación que es clave para lograr la descentración del pensamiento y fortalecer la cooperación.

La cooperación en tanto que relación social, supone una interacción permanente y dinámica permitiendo momentos de discusión externa (antes interiorizada) y objetiva, la cual facilita el intercambio de ideas y la coordinación de puntos de vista, acciones u operaciones.

Sin embargo, el niño requiere comprender la información que se le transmite, al ponerse en contacto con un mundo más amplio. En consecuencia, debe estar preparado física, social e intelectualmente para ser capaz de asimilar y acomodar dicha información. Es decir, que para construir el conocimiento, el niño debe poseer ciertas estructuras cognitivas y afectivo-sociales que le permitan organizar las transmisiones sociales.

Esto nos muestra que si estos factores anteriores (experiencia física, maduración e interacción social) no han entrado a interactuar, el niño no podrá aprender nuevos conocimientos, aunque haya transmisión (comunicación) por parte del medio social.

d. El equilibrio: Como factor regulador alternativo que mantiene tanto a la organización biológica como a la organización mental. Es el cuarto factor que afecta el desarrollo cognitivo y en cierta forma integra los otros tres factores, ninguno de los cuales es suficiente por sí solo para explicar el desarrollo mental. El equilibrio se refiere a los procesos autoreguladores que como consecuencia de su acción van alcanzando progresivamente un alto nivel de equilibración en cada etapa del desarrollo. El proceso de equilibrio para Piaget es la "espina dorsal" del desarrollo mental.

El concepto "equilibrio" lo tomó Piaget de la física y lo modificó de manera que pudiera ser aplicado al desarrollo de la inteligencia. El equilibrio no tiene el sentido de un estado estático de reposo entre un sistema cerrado y un medio ambiente, sino que se aplica a los procesos mentales suponiendo una armonía activa. Se refiere a un estado de

armonía activa entre al menos dos elementos que han estado antes en un estado de desequilibrio.

El equilibramiento es un juego entre perturbaciones causadas por el exterior y compensaciones que contrarrestan estas perturbaciones a través de las acciones del sujeto (es decir, a través de las distintas formas de reversibilidad). El equilibrio opera continuamente en todos los intercambios del sujeto en crecimiento con su ambiente. Este proceso está determinado por las invariantes funcionales (asimilación y acomodación), y revela la distinción entre las operaciones reversibles y las regulaciones semireversibles.

El proceso continuo de equilibración da lugar a estados de equilibrio sucesivos o sistemas de acción organizados cuyos atributos como sistemas pueden describirse en términos de equilibrio; pero hay diferentes tipos de estados de equilibrio según sea la etapa en que el niño se encuentre. Este equilibrio es ordenado y progresivo, ya que puede decirse que a una etapa superior del desarrollo ha logrado un estado más alto de equilibrio.

"El proceso de equilibración consiste en lograr una coordinación equilibrada de la asimilación y la acomodación, y los diferentes estados de equilibrio que resultan de este ubicuo proceso; son las diversas formas que toma esta coordinación durante la ontogénesis"<sup>7</sup>.

En el sistema de Piaget, un estado de equilibrio siempre se refiere a un sistema equilibrado de relaciones entre el sujeto que conoce y el objeto por conocer.

<sup>7</sup> FLAVELL, John. "La Psicología evolutiva de Jean Piaget". Ed. Paidós, 5a. ed., p. 259.

El modelo de equilibrio-equilibración adquiere un sentido muy general que supone las contribuciones causales de la maduración y el aprendizaje. Es un modelo que llega al centro de la ontogénesis de las estructuras.

La palabra equilibración indica que al modelo se le atribuye cierta dirección en el desarrollo ontogénico. Con el modelo se predice que los estados superiores de equilibrio incorporan e integran en una totalidad más compleja y más amplia los elementos (acciones cognitivas) de estados precedentes sin anularlos y sin contradecirlos. Además, el modelo cumple una importante función unificadora.

La función unificadora de la continuidad es abyacente y señalada por el modelo de equilibración-equilibrio en tres formas: a. La continuidad del mecanismo común; la formación de sistemas cognoscitivos en cada uno y en todos los niveles es vista como un producto de un proceso común de equilibración. b. Los resultados (sistemas) fenotípicamente diferentes de este proceso común pueden describirse (y por tanto es posible especificar sus diferencias), mediante el conjunto común de dimensiones descriptivas por medio de los cuales Piaget caracteriza todos los estados de equilibrio, c. Según está implícito en lo anterior, la continuidad está asegurada por la relación entre las etapas contiguas: los componentes de la etapa inferior son abstraídos e integrados en la nueva totalidad que define la etapa superior. "Ninguna estructura es radicalmente nueva, cada una está limitada a generalizar ésta o aquella forma de acción abstraída de la precedente"<sup>8</sup>. Esta continuidad está en el núcleo de la equilibración-equilibrio y las consecuencias son directas y concretas para la interpretación de los datos del desarrollo.

<sup>8</sup> FLAVELL, John. Op.cit., p.260.

La orientación de la continuidad lleva a buscar y a encontrar las semejanzas formales entre los diferentes períodos del desarrollo cognitivo.

### 3.1.1.3 Períodos en el desarrollo de las estructuras cognitivas.

En todos los niveles, la acción supone siempre un interés y una inteligencia que la desencadena, ya se trate de una necesidad, pregunta o problema, fisiológica, afectiva o intelectual. Las funciones del interés son comunes a todos los estadios, es decir, "invariantes", aunque los intereses varían considerablemente de un nivel mental a otro, y las explicaciones particulares revisten formas muy diferentes según el grado de desarrollo intelectual.

a. Período sensoriomotor: Se inicia con el nacimiento y se prolonga aproximadamente hasta los dos años de vida. Durante este período el pequeño logra poco a poco organizar su mundo práctico; aún no utiliza el idioma, sus acciones no pueden llamarse operaciones porque carecen de interiorización. Los principales logros en este período son: la coordinación de desplazamientos espaciales y algunas secuencias de tiempo, el establecimiento de las primeras relaciones causa - efecto y por tanto las primeras estructuras de causalidad objetiva. La reversibilidad en sus desplazamientos corporales y el de los objetos. La combinación (incluso asociativa) de tales desplazamientos y la expresión de un desplazamiento neutro (no desplazamiento), constituyen la estructura más elaborada durante este período: El grupo práctico de los desplazamientos. Hay entonces una reversibilidad práctica y se ha constituido el esquema invariante del objeto real concreto permanente.

b. Período pre-operatorio: La asimilación sensoriomotriz del mundo exterior inmediato, sufre, en 18 meses o dos años, "toda una revolución copernicana

en pequeña escala<sup>9</sup>. Ya el niño no refiere todo a sí mismo, a su propio cuerpo; se inician el lenguaje y el pensamiento. Se sitúa entre los demás en un universo que ha construido en su doble aspecto de vida afectiva e inteligencia naciente.

Este período comprende desde los dos años hasta los siete. El niño continúa el desarrollo de las estructuras y los esquemas iniciados y transformados en el período anterior, en el sentido de que él sigue desarrollando la inteligencia práctica, pero ya las acciones son representadas o imaginadas, (una imagen mental no es, en modo alguno, un concepto ni tampoco una percepción, sino un esbozo de imitación del objeto o el acontecimiento percibidos anteriormente). Los esquemas de acción perceptivo-motrices se interiorizan en forma de representaciones y las acciones que ahora se ejecutan bajo las formas de la imitación, el juego simbólico, la expresión lingüística y la construcción de imágenes, crean la convergencia de la función simbólica o semiótica construyéndose así, por primera vez, el pensamiento.

Hacia los cuatro años (estadio pre-conceptual), el pensamiento es el resultado entre la asimilación egocéntrica y la acomodación fenoménica siendo el juego y la imitación las acciones predominantes. Cuando el niño no puede comprender una nueva experiencia la asimila a la fantasía sin acomodarla, o acomoda su actividad o su representación a modelos, mediante la imitación o el dibujo sin asimilarlas.

A medida que el niño pasa a los estadios siguientes (estadio intuitivo), aumentan las tentativas y las posibilidades de adaptarse al ambiente, el juego simbólico y la imitación representativa son menos frecuentes. La

<sup>9</sup> PIAGET, Jean. Seis estudios de Psicología. Ed. Seix , p.II.

conducta es todavía egocéntrica, es decir, que su acción y su comunicación se centran en su perspectiva propia y personal, en su experiencia particular y tiene dificultad para vencer y trascender su propia experiencia. El razonamiento del niño va de lo particular a lo particular, o sea que es un razonamiento de tipo transductivo, sin rigor lógico. Hay evolución en el pensamiento, pero no posee aún el pensamiento operativo. El niño recurre al sincretismo (unión de situaciones que no están relacionadas lógicamente) para explicar la realidad.

En el estadio intuitivo hay progresos en el conocimiento, con respecto al estadio anterior, pero el pensamiento aún está dominado por las percepciones inmediatas, es incapaz de tener en cuenta más de una relación a la vez y no logra hacer comparaciones simultáneas, sino que las hace una por una y en forma práctica. En consecuencia, sus juicios tiene muy poca movilidad, no logra mantenerse dentro de un tema determinado; a su pensamiento le falta dirección y sigue siendo egocéntrico: no sólo sus argumentos van de lo particular a lo particular por transducción, sino que atribuye vida y sentimiento a los objetos y cree que los fenómenos naturales son hechos por el hombre. El niño es incapaz de establecer relaciones opuestas, lo cual hace imposible la compensación de las transformaciones y en consecuencia, no logra concebir las acciones reversibles como necesarias. Hay una centración perceptiva sobre los hechos. Los juegos de asimilación egocéntrica se hacen cada vez menos frecuentes y se empieza a imitar mejor los modelos de la realidad. La concepción del mundo es todavía egocéntrica y las explicaciones que dan son artificialistas y menos animistas o mágicas que las del estadio anterior.

En cuanto a la concepción del número, el tiempo y la cantidad no tiene en cuenta más de una relación a la vez porque carece de la estructura que lo capacita para concebir una serie y para construir las reglas o procedimientos que forman la transitividad. El niño aún depende de la

imagen para lanzar algún juicio y centra su atención en un aspecto o relación dominante del problema; su pensamiento es por tanto esencialmente figurativo.

Para la comprensión del número y la medición de cantidades es fundamental la idea de correspondencia uno a uno, la cual una vez establecida, se mantiene a pesar de una nueva disposición figurativa; pero en este estadio, ante una nueva configuración perceptual, el niño puede negar la correspondencia y la conservación del conjunto. En este estadio el niño no posee un concepto real de medida. La longitud es juzgada de acuerdo a los puntos de llegada de los segmentos. La relación de un todo y sus partes y entre una clase y sus subclases presenta dificultades porque aún no se ha formado el encaje de clases con extensión. La concepción de espacio está muy vinculada a la acción: aunque es capaz de observar la proximidad, la separación, el orden y la continuidad no puede aún establecer la relación exacta entre los intervalos y el todo. La noción que tiene de velocidad es la noción intuitiva de adelantamiento. La construcción de conceptos adolece de imprecisiones porque no ha logrado construir lógicamente la clase operatoria: encajonamiento de los elementos de un todo de acuerdo a un criterio de identidad o semejanza y la extracción de las partes en función de un todo. Establece sus afirmaciones sin preocuparse de la prueba de ellas, ni la expresión de los argumentos.

Al finalizar este estadio empiezan a predominar las propiedades topológicas del espacio: proximidad, separación, orden y continuidad; pero las propiedades proyectivas como sombras y secciones, o las propiedades Euclidianas como la comprensión de ángulos paralelos, semejanza, rara vez son comprendidos.

Las estructuras rígidas, estáticas e irreversibles propias de este pensamiento pre-operacional se vuelven poco a poco más móviles, más plásticas y tienden hacia la descentración gracias al juego de las regulaciones intuitivas, es

decir, a las asimilaciones articuladas. Pero este proceso de descentración en sus inicios es semirreversible, sólo ocurre en parte; el niño sólo es capaz de hacer compensaciones parciales y momentáneas (regulaciones), estación intermedia en el camino que lleva de las centraciones irreversibles a las operaciones rigurosamente reversibles.

Cuando Piaget realizó algunos experimentos con niños de seis años encontró que algunos comprendían la conservación del número y la sustancia, pero que sólo alrededor de los ocho años adquirirían la conservación del peso, y que a los once años o más lograban la conservación del volumen. En realidad estas tres nociones de conservaciones son propias del período operatorio concreto.

c. Período operatorio concreto: Va aproximadamente de los siete a los doce años. En esta etapa el niño comienza a abandonar su pensamiento egocéntrico, es decir, la asimilación que antes era egocéntrica empieza a transformarse en una asimilación racional, reconstruye la realidad por la razón, lo cual consiste en ir acomodando la representación simbólica a la realidad. El conocimiento se puede expresar como la asimilación de lo real a las estructuras de transformación, o sea, asimilar la realidad a procesos de acción; estas acciones se han interiorizado y se coordinan en estructuras de conjunto que se presentan a partir de este período y se definen por ser sistemas de acciones que son operaciones.

Las operaciones presentan la característica fundamental del sistema operatorio, en cuanto se constituyen sistemas de conjunto que se convierten en acciones interiorizadas. Son operaciones concretas porque todavía están ligadas a las acciones sobre los objetos.

En la etapa intermedia entre la acción y las estructuras lógico-formales, hay varios pasos que permiten la evolución de la acción física a la acción mental:

- Toda operación es una acción cuyas fuentes han sido perceptivas y cuyas raíces son los esquemas perceptivos y motores.
- Desde el estadio preconceptual con la función semiótica, la realidad se reproduce en imágenes, símbolos y signos; gracias a esto, se separa el pensamiento de la acción.
- Con la interacción individual del niño con los demás, se logra la cooperación para alcanzar un fin común; ahora el niño comprende que debe expresar sus planteamientos de modo que tengan argumentos. Las acciones se hacen más y más anticipadoras, se piensa antes de actuar, el niño discute consigo mismo la ejecución de una acción (reflexión). Cuando el niño discute consigo mismo o con los demás, contrapone los esquemas asimilativos a las nuevas realidades a que se va acomodando. El interjuego de los factores anteriores hacen surgir la lógica.
- La lógica va a estar expresada a través de sistemas lógicos. Cada acto lógico consiste esencialmente en operar ya sea sobre los objetos o sobre las representaciones. La lógica es el espejo del pensamiento; axiomatiza o esquematiza el trabajo desarrollado por el pensamiento real, a través de conceptos o de estructuras como los grupos y agrupamientos.

A través de esta construcción teórica, la lógica da cuenta de los estados de equilibrio del pensamiento. El funcionamiento del pensamiento real sólo puede ser explicado por la operación que expresa un conjunto de acciones que pueden ser ejecutadas materialmente pero que pueden expresarse abstracta o matemáticamente. Por ejemplo, una operación como la seriación puede expresarse materialmente y en forma abstracta o lógicamente: la relación MAYOR QUE (operación de seriación) expresa materialmente diversidad en la identidad de la acción y lógicamente

expresa las diferencias, por oposición a las equivalencias. Del mismo modo puede hablarse de otros conceptos como el de "la clase" Por ejemplo, materialmente la clase expresa la relación de identidad que asume el sujeto frente a los objetos que reúne en un conjunto o clase; lógicamente, la clase denota la equivalencia cualitativa de los elementos de la clase (conjunto). Por consiguiente, puede afirmarse que toda operación no es más que la reproducción mental de una acción que puede efectuarse materialmente.

En el orden del pensamiento matemático se ha descubierto la interdependencia de operaciones que forman sistemas bien definidos; por ejemplo, la noción de grupo que se aplica a la sucesión de números enteros, relaciones espaciales y temporales, medición algebraica. La noción de grupo es fundamental dentro del pensamiento matemático.

El agrupamiento es una elaboración teórica creada por Jean Piaget y sus colaboradores para designar sistemas operatorios cuyos contenidos son esencialmente cualitativos, es decir, regidos por la propiedad de la cuantificación intensiva.(De dos elementos que se operan, se desconoce su medida o magnitud relativa.).

El agrupamiento representa el equilibrio de las acciones interiorizadas, organizadas en sistemas de conjunto. Desde el punto de vista psicológico, el equilibrio está determinado por factores de orden causal que explican el mecanismo de la inteligencia. Su esquematización lógica está planteada en las leyes de la lógica de las totalidades. El carácter funcional de los agrupamientos y por lo tanto su reconocimiento, se expresa a través de las operaciones y se reconoce por las operaciones explícitas que el sujeto es capaz de realizar, es decir, por los problemas que es capaz de resolver en una evolución dirigida por necesidades internas de equilibrio.

Para solucionar un nuevo problema, el niño requiere:

- Poseer un esquema anticipador que vincula el objetivo a alcanzar y un conjunto de nociones que plantean un interrogante; lo que implica la presencia de los esquemas de los agrupamientos: conciencia de la sucesión ordenada de operaciones posibles.
- Un proceso que crea nuevas nociones o conceptos y que vienen a crear un nuevo complejo nocional, lo que implica un esquema formado por la actuación de esas operaciones.
- Una organización del complejo nocional según las leyes del agrupamiento.

Los agrupamientos se constituyen cuando nuevos hechos deben ser asimilados a estructuras de agrupamientos previos, de donde los esquemas anticipadores, como el propio proceso del problema no son más que sistemas de operaciones que deben efectuarse en el seno de una agrupación. La solución de un problema prolonga y completa el agrupamiento anterior. La verificación es el acuerdo entre las relaciones nuevas con el sistema anterior según las reglas del agrupamiento. El carácter psicológico de los agrupamientos expresa en cierta forma el equilibrio de las operaciones, vale decir, de las operaciones con cretas organizadas en estructuras de conjunto. El problema consiste en caracterizar este equilibrio a la vez, en relación con los diversos niveles genéticos que lo preparan y en oposición con las formas de equilibrio propias de otras funciones que no sean la inteligencia (las estructuras perceptiva o motrices).

Desde el punto de vista logístico, el agrupamiento presenta una estructura suficientemente definida y expresa una sucesión de distinciones dicotómicas. Sus reglas operatorias constituyen la lógica de las totalidades

que traducen en un esquema axiomático o formal, el trabajo afectivo del espíritu al nivel operatorio de su desenvolvimiento, esto es, en su forma de equilibrio final.

Uno de los problemas fundamentales de la investigación psicogenética es la construcción de la reversibilidad operatoria.

La reversibilidad operatoria no se comprueba directamente como se hace con otras acciones por ejemplo, reunir objetos, cambiarles de forma, de posición o de lugar, sino que se realiza indirectamente a través de los resultados.

Para explicar el modo como se determina la reversibilidad de las acciones, se analizan experiencias clásicas sobre la conservación de: sustancia, cantidad, distancia, longitud, peso, área, superficie y volumen.

"La reversibilidad es el criterio de existencia de una estructura"<sup>10</sup> y se manifiesta en conductas como las Conservaciones. Para cada una de las conservaciones se presenta un sistema interno de regulaciones que compensan internamente los cambios exteriores.

#### 1. Las Conservaciones.

Los argumentos de conservación son posibles en el período de las operaciones concretas, cuando se ha constituido el sistema de transformaciones cuya propiedad fundamental es la reversibilidad.

En el argumento de reversibilidad hay una implicación de transformación inversa. La acción es concebida en un doble sentido, que deja invariante

<sup>10</sup> FURTH, Hans G, Op. cit., p. 175

la sustancia o materia, la distancia, la longitud, el peso, el área o superficie y el volumen.

El argumento de compensación de relaciones es igualmente una transformación reversible, puesto que el aumento de una dimensión por ejemplo la longitud, implica la disminución de otra por ejemplo la altura (reciprocidad de dos relaciones). El argumento de identidad lo construye el niño en la etapa preoperatoria, pero no concluyen allí las conservaciones.

La identidad da lugar a la conservación, sólo cuando se forma un sistema operatorio en el que se relacionan de manera necesaria las operaciones directas e inversas.

La adquisición de las conservaciones no es simultánea en todos los casos, sino gradual; algunas se adquieren primero y otras después. En general, la evolución sigue siempre las siguientes etapas:

- a. Etapa de no conservación: El niño está fuertemente influenciado por factores perceptivos, por ejemplo, si se tiene un objeto y se divide en dos partes y una de las mitades se subdivide en otras dos partes, el niño es incapaz de razonar que la cantidad del objeto se mantiene constante a pesar de las divisiones.
- b. Conservación momentánea: El niño reconoce la conservación en algunas situaciones experimentales no así en otras. Las respuestas no están justificadas por argumentos expresos y la duda y oscilación son conductas típicas en este nivel; apenas se dan formas incipientes de regulación perceptiva.

El niño del período operatorio concreto está en capacidad de:

Reconocer que aunque se cambie la disposición del objeto, la cantidad y la sustancia permanecen invariables.

Descubrir que la cantidad de un líquido permanece si la vertimos en un vaso largo y luego se vierte a un vaso más ancho pero menos alto.

Cuando el niño no posee los esquemas multiplicativos de relaciones no logra compensar la transformación perceptiva de un aspecto de la experiencia con la transformación del otro aspecto.

En cuanto a la conservación de longitud el niño está en capacidad de:

- Distinguir que si en dos segmentos de igual longitud, a uno se le cambia de forma, la longitud de los segmentos permanece igual.
- Compensar los tamaños de las longitudes.

Esta conservación se dificulta cuando el niño no logra compensar las transformaciones o desplazamientos frente a la nueva percepción de los segmentos.

En la conservación de peso, el niño del período operatorio concreto está en capacidad de:

- Distinguir que si se cambia la forma del objeto, el peso se conserva.
- Identificar que a pesar de que la materia transformada ocupa mayor (o menor) espacio su peso continuo siendo igual al de la misma materia no transformada.

Esta, conservación se dificulta al niño cuando le falta independencia lógica sobre las propiedades de los objetos relacionados con su peso y volumen.

- . Además se le dificulta la noción de comprensión y descomprensión de la materia.- Los objetos que son pesados están compuestos por elementos muy comprimidos, y los más livianos están menos comprimidos existiendo grandes vacíos entre ellos-.

Para la conservación de la distancia el niño:

Logra conservar la distancia así haya objetos que separen a los elementos que interesan.

Esta conservación se dificulta cuando el niño no ha podido concebir que el espacio ocupado por el elemento que se interpone, hace parte de la distancia inicial existente entre los dos objetos.

La conservación de volumen la logra el niño cuando:

Distingue que aunque los objetos tengan diferente forma, su volumen se mantiene.

Utiliza la propiedad de la transitividad.

Esta conservación se dificulta cuando el niño tiene en cuenta solamente una dimensión, casi siempre la altura, y cuando no controla el procedimiento lógico para compensar las tres dimensiones del volumen largo, ancho y alto.

Además, tropieza con la dificultad de relacionar el volumen ocupado y el volumen interior a pesar de que el niño conserva el volumen interior.

2. El nivel lógico y el nivel infralógico en los comportamientos y sus diferencias.

Piaget distingue entre operación lógica y operación infralógica.

Operación lógica es aquella que considera los objetos individuales como invariantes y los reúne o relaciona independientemente de sus vecindades y de las distancias espacio-temporales que los separan.

Operación infralógica es aquella en la cual se construye el objeto por medio de sus propios elementos, y se logran objetos totales de distintos tipos. Por ejemplo: se reúnen las partes de un objeto en un todo y se colocan en un orden de sucesión determinado.

En otras palabras, la operación lógica es aquella en la cual se agrupan o reúnen los objetos en clases según propiedades comunes, dando lugar a inclusión de clases y sus propiedades (adición y sustracción), o se pueden ordenar según diferencias, dando lugar a las seriaciones aditivas o multiplicativas.

Se ha tomado el objeto independientemente de las relaciones espacio - temporales y se considera una unidad sin tomar en cuenta las partes que lo constituyen.

La operación infralógica consiste en tomar las partes componentes de un todo y reunirías en un todo continuo. Por ejemplo, al formar un rompecabezas es necesario considerar las relaciones espaciales de los fragmentos, vecindades,- etc., para formar la figura total. En la operación

infralógica se reúnen o separan las partes componentes del objeto según la posición espacial que éstas ocupen. Estas partes son dependientes del objeto total.

Las operaciones lógicas y las operaciones infralógicas son diferentes entre sí; las propiedades de unas no son propiedades de las otras.

No hay superioridad del nivel lógico sobre el nivel infralógico; se trata del mismo sistema de operaciones, que implica modos diferentes de operar con los objetos. Según Piaget, las operaciones infralógicas son las constitutivas de la noción de objeto, mientras que las operaciones lógicas son las constitutivas de la noción de clase o conjunto de objetos.

En el plano lógico, se habla de elementos y clase y en el plano infralógico se habla de partes y objeto. Una reunión de elementos da como resultado una clase y una reunión de partes da como resultado un objeto.

a). Agolpamientos Lógicos.

Constituyen el centro estructural del período operatorio concreto. "Fueron inventados porque describen estructuras cognoscitivas lógicamente posibles, no estructuras empíricamente descubiertas"<sup>11</sup>. Los agrupamientos lógicos son ocho: AGRUPAMIENTO I: Adición primaria de clases.

Se define como el conjunto de reglas implícitas que gobiernan las operaciones de clase, del mismo modo que el grupo es el conjunto de reglas que gobiernan las operaciones de adición con números positivos y negativos, las rotaciones de una barra rígida en torno a un centro fijo.

<sup>11</sup> FLAVELL, John. Op. cit., p.208.

Este agrupamiento es el más simple de todos e ilustra las propiedades comunes de los demás agrupamientos. Describe las operaciones esenciales y las interrelaciones entre las operaciones, las que se hallan implícitas en la cognición de jerarquías simples de clase.

Cada agrupamiento tiene cinco reglas fundamentales que definen su estructura, cuatro representan propiedades de grupo y la otra de reticulado. Las propiedades del Agrupamiento I son: (1)

1. "Composición: es el producto que resulta de combinar cualquier elemento con cualquier otro por medio de la operación definida. Es en sí mismo un elemento en el sistema de clase. O sea, al realizar cualquier operación con los elementos del sistema da como resultado un elemento en el sistema de clases, ejemplo:

$$(A + A' = B) + (B + B' = C) = (A + A' + B' = C) \quad (B - A' = A) + (C - B' = B) = (-B' - A' = A)$$

2. Asociativa: la suma de una serie de elementos es independiente de la forma en que se los agrupe; ejemplo:

$$[(B - A' = A) + (C - B' = B)] + (D - C') = C \quad \text{y} \quad (B - A' = A) + [(C - B' = B) + (D - C' = C)];$$

$$\text{ambas son iguales a } (D - C' - B' = A).$$

3. Identidad general: hay un solo elemento y sólo uno (el elemento de identidad), que deja a ese otro elemento idéntico. Piaget lo define arbitrariamente como la ecuación  $(0+0=0)$ , es decir, la suma de dos clases nulas de esta forma:

$$(0 + 0 = 0) + (C - B' = B) = (C - B' = B)$$

4. Reversibilidad: para todos y cada uno de los elementos hay un sólo elemento, y solo uno llamado inverso, que cuando se suma al primero da como resultado el elemento de la identidad; ejemplo:

El inverso de  $(A + A' = B)$  es  $(-A - A' = -B)$ ; de este modo  $(A + A' = B) + (-A - A' = -B)$  es igual a  $(0 + 0 = 0)$ ;  $(D - C' = C) + (-B - B' = C) = (0 + 0 = 0)$ .

Estas cuatro propiedades hacen del sistema un grupo.

5. Identidades especiales: Un agrupamiento, como un grupo, posee un único elemento, el elemento de identidad  $(0+0=0)$  para el agrupamiento I; este elemento sumado a cualquier elemento, lo deja idéntico. El agrupamiento difiere del grupo en que también posee otros elementos que en circunstancias especiales, pueden cumplir la función de elementos de identidad.

Ningún agrupamiento es reductible a un grupo. En un grupo, dos elementos cualquiera del sistema engendran merced a su composición un tercer elemento del sistema sin pasar por los elementos intermedios entre X y Y, lo cual sucede con movilidad completa. Por el contrario, en un agrupamiento tal que  $A + A' = B$ ,  $B + B' = C$ , etc., las composiciones no se pueden hacer más que en forma contigua, y por consiguiente, progresivamente quedando restringida la movilidad del sistema a cada forma correspondiente. Por otra parte, los grupos son asociativos mientras que la asociatividad del agrupamiento está limitada a las composiciones entre términos distintos, de modo que  $(A + A) - A$  no es idéntico a  $A + (A - A)$ .

También puede afirmarse que ningún agrupamiento es reductible a un reticulado entero, dado que en los agrupamientos aditivos si bien los límites superiores son distintos, los inferiores son todos nulos. En cambio, la estructura del agrupamiento contiene a la de los semireticulados.

En un reticulado de clases, puede haber un máximo límite superior (M, L, S) para cada par de clases, y este (M, L, S) está compuesto por la suma o unión lógica de dos elementos. Por ejemplo,  $A + A' = B$ ,  $A + B = B$ ,  $A' + B = B$ , ( $B$  es el m.l.s para  $A$  y  $B$ , para  $A'$  y  $B$ , pues es la clase más pequeña que incluye a  $A$  y  $B$ , ó  $A'$  y  $B$ ). Sin embargo, si  $A + B = B$ ;  $A + C = A$ ;  $A + D = D$ ,  $A$  llena la función de elemento identidad respecto de  $B$ ,  $C$  y  $D$  y sus demás clases superordenadas. El m.l.s, de  $A$  y él mismo, también es función de elemento de identidad respecto de sí mismo  $A \cup A$ , o  $A + A = A$ . En caso más general  $A + X = X$ , donde  $X$  es una clase que incluye a  $A$ .

La identidad propia del grupo  $0 + 0 = 0$ , que se denomina identidad general. El agrupamiento también posee identidades especiales, propiedades que son derivadas del reticulado -Piaget las llama tautologías- y es toda clase que cumple la función de elemento de identidad respecto de sí misma y respecto de su clase superordenada.

Propiedad de reabsorción: si se pasa del nivel de adición de clases individuales a la adición de ecuaciones, vemos también como actúan estas dos propiedades:

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

$$(B + B' = C) + (D + D' = E)$$

$$(-A - A' = -B) + (-B - B' = -C) = (-B - B' = C)$$

Estos casos ilustran el hecho de que una ecuación puede cumplir la función de una identidad especial respecto de sí misma y respecto de cualquier otra ecuación cuyo miembro situado a la derecha sea una clase súper ordenada de su propio miembro situado a la derecha.

Esta quinta propiedad hace del agrupamiento una estructura nueva y Cínica, la hace grupo y retículo, pero tomada en conjunto no es ni grupo ni reticulado.

Piaget no agrega esta propiedad arbitrariamente. Su inclusión es esencial para la estructura que atañe a clases y relaciones. En el grupo no hay identidades especiales porque los elementos del grupo se iteran, por ejemplo, en un grupo de adición de números enteros se encuentran  $2+2+2+2 = 8$ ,  $2+4+6 = 12$ . Pero no sucede lo mismo con la adición de clases  $A + A + A + A = A$  y no  $4A$ ;  $A + B + C = C$ ; no es igual a alguna clase de mayor extensión que C.

La inclusión de esta quinta propiedad es causa de problemas para el psicólogo, matemático, lógico, pedagogo, biólogo... porque requiere de convenciones y reglas especiales para manejarlas de acuerdo a las circunstancias.

Este agrupamiento lógico I según Piaget, tiene dos operaciones que caracterizan al niño del período suboperacional concreto y lo distingue del niño del período pre-operacional. Al niño del subperíodo operacional concreto lo sitúa en el nivel más global y al niño del subperíodo pre-operacional en el nivel más específico.

El niño del período concreto se muestra mucho más libre y plástico en la composición y descomposición de clases dentro de una jerarquía y las operaciones directa e inversa del agrupamiento; puede ascender fácilmente por la jerarquía mediante la combinación sucesiva de clases elementales en clases súper ordenadas , por ejemplo:  $A+A'= B, B+B= C$ . Puede descender por la jerarquía de modo semejante, a partir de las clases de orden superior y descomponerlas en sus clases subordinadas; también da la movilidad y reversibilidad, destinar mentalmente un

sistema de clasificación con el fin de imponer un sistema nuevo y diferente sobre los mismos datos.

Este agrupamiento busca desde el comienzo una o más jerarquías de clase de un conjunto de objetos.

En la destreza de sumar y restar clases se halla una adquisición más específica, el niño del período concreto tiene mayor aprehensión básica de las relaciones entre subclases y la clase súper ordenada.

Piaget considera importante la relación de inclusión. En esencia, ésta se refiere a la capacidad de considerar las subclases y la clase superordenada en algo como un estado de equilibrio reversible  $A + A' \rightleftharpoons B$ . Las clases  $A$  y  $A'$  son vistas como clases individuales y al mismo tiempo como-miembros de  $B$ .

El niño del período operatorio concreto está preparado para pensar de modo simultáneo en el todo y en las partes; cuando piensa  $A$  y  $A'$  como clases individuales recuerda que son parte de  $B$ ;  $A + A' = B$ .

La dificultad, que se presenta al niño del período de las operaciones concretas con el manejo del agrupamiento I está directamente relacionada con el no dominio de la operación de inclusión lógica: una parte del todo es igual al todo menos la otra parte; tiene dificultades para la cuantificación inclusiva y no logra hacer la distinción entre la inclusión y la igualdad.

**AGRUPAMIENTO II: Adición secundaria de clases, Vicariancias.**

En el agrupamiento I las operaciones corresponden a las jerarquías de clase de la forma  $A + A' = B$ ,  $B + B' = C$ ; dentro de las jerarquías, cada una de las clases primarias  $A$ ,  $B$ ,  $C$  se refiere a una clase particular, y las clases  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$ , se refieren a una cantidad no específica de clases.

En virtud de que las clases secundarias denotan una multiplicidad de clases, es posible establecer otra serie de clases análogas y paralelas a la serie  $A + A' = B$ ,  $B + B' = C$ . Por ejemplo: si en la clase  $A'$  se encuentra la clase  $A_2$  se puede establecer que  $A_2 + A_2 = B$  ( $A_2$  es el complemento  $A_2$  en  $B$ ), dentro de  $B'$  encontrar a  $B_1$  y establecer a  $B_1 + B_1 = C$  y así a lo largo de la jerarquía. Sintetizando, se puede crear una serie de clases paralelas a la inicial, cada una de las cuales se reúne con la serie inicial en la clase primaria del siguiente rango superior.

El hecho de reunir las series primarias en la clase primaria del rango siguiente dentro de la jerarquía hace posible establecer igualdades tales como:

$$A + A' = A_2 + A'_2 = A_3 + A'_3 = B \text{ y } B + B' = B_2 + B'_2 + B_3 + B'_3 \dots = C.$$

Piaget denomina a estas ecuaciones sustituciones complementarias o vicariancias por la regla invariable de que, dados  $AX$ ,  $AY$  y  $AX'$  y  $AY'$  se pueda reemplazar por  $AY'$ .

En el agrupamiento lógico II, es simplemente la estructura de agrupamiento que forman las ecuaciones de vicariancias tomadas como elementos. La suma o adición de dos o más vicariancias cualesquiera da como resultado una vicariancia.

La propiedad de composición: se expresa del siguiente modo:

$$A + A' = (A_2 + A'_2) + (B + B') = B_1 + B'_1 = A + A' + B + B' = B_1 + B'_1$$

La propiedad de la asociatividad: también tiene validez, con la condición de que se cumplen las reglas especiales (las leyes que rigen el reticulado).

La identidad general: es  $0 + 0 = 0$  y es única. El inverso de una variancia es la no proposición o sustracción de esa variancia, lo que da como resultado la identidad general.

Identidades especiales: existen tipos diferentes de tautologías y reabsorciones que tienen validez en el agrupamiento a nivel de clases individuales, en el lugar de ecuaciones completas; no sólo se encuentran las esperadas  $A + A = A$ ,  $A_2 + A'_2 = A_2$   $A_2 + A'_2 = A'_2$  y  $A + B = B$ ,  $A_2 + B = B$ , sino  $A + A_i = A_i$ , (dado que A es una subclase de  $A_2$ ),  $A + A'_3 = A'_3$   $A + B'_2 = B'_2$  ( $B'_2$  incluye a B, la que a su vez incluye a A) etc.

Piaget indica que las correspondencias entre la estructura de este agrupamiento y el comportamiento cognoscitivo explícito, observable no son fáciles de descubrir.

Con algunos trabajos experimentales se constituyen pruebas generales como puede observarse en el anexo 1. El niño del subperíodo operacional concreto está en capacidad de:

Clasificar una serie particular de objetos en varias formas diferentes. Esa clasificación da lugar a ecuaciones de variancias.  $B = A_1 + A'_1$   $B = A_2 + A'_2$   $B = A_3 + A'_3$ .

Determinados estudios muestran la creciente comprensión de clases secundarias, por ejemplo ( $A' =$  todo lo de B que no es A).

Las dificultades que encuentra el niño del período suboperacional concreto para operar con las propiedades del Agrupamiento II están en la relación que existe y que se mantienen con las clases complementarias, por ejemplo:  $A < B$  (A es una subclase de B), entonces  $A' > B'$  (el no A restante del inverso es mayor que el no B restante).

### AGRUPAMIENTO LÓGICO III: Multiplicación biunívoca de clases.

Las clases pueden multiplicarse y dividirse como también sumarse y restarse. Se puede tomar una clase y dividirla en subclases teniendo en cuenta las características o rasgos que se quieran observar. Por ejemplo, si se toma la clase de las personas se puede dividir en subclases así: por color o raza, por religión, por el lugar donde habitan, por estatura, por peso, etc.

La clase de personas según color o raza ( $D_1$ ), da las siguientes subclases:

A<sub>1</sub>.....raza blanca  
B<sub>1</sub>.....raza amarilla  
C<sub>1</sub>.....raza negra,

$A_1 + B_1 + C_1 = D_1$ , están en el mismo rango. La clase de personas de acuerdo a su estatura ( $D_2$ ), da como resultado las siguientes subclases:

A<sub>2</sub>.....alto  
B<sub>2</sub>.....mediano  
C<sub>2</sub>.....bajo,

$A_2 + B_2 + C_2 = D_2$ , están en el mismo rango.

Al construirse las series, es posible multiplicar lógicamente un miembro de una serie por un miembro de la otra serie; este producto o intersección lógica se llama Máximo Límite Superior del Reticulado, o sea de la clase mayor que contiene los atributos definidos de estas dos, clases:  $D_1 \times D_2 = D_1D_2$ .

$$\begin{pmatrix} A \\ B \\ C \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} A \\ B \\ C \end{pmatrix} = A_1A_2 + A_1B_2 + A_1C_2 + B_1A_2 + B_1B_2 + B_1C_2 + C_1A_2 + C_1B_2 + C_1C_2$$

El producto de estas dos clases genera una matriz o tabla de doble entrada de N X M elementos.

N.....número de elementos de una clase

M.....y número de elementos de la segunda clase

En nuestro caso, N = 3, M= 3, el total de componentes 9. Los elementos de una clase están a lo largo de un eje, y los componentes de la otra clase a lo largo del otro eje.

Piaget llama biunívoca a la multiplicación de clases, para indicar que cada clase componente de la primera serie que está ubicada en correspondencia o asociación multiplicativa con cada clase, compromete a la segunda.

La multiplicación biunívoca no sólo es para dos series, pueden ser tres, cuatro, etc.; por ejemplo: se toma la clase de personas y se les clasifica por

estatura  $A_3 =$  baja,  $B_3 =$  media,  $C_3 =$  alta. Es posible multiplicar  $D_1 \times D_2 \times D_3 = D_1D_2D_3 = A_1A_2A_3 + A_1A_2B_3 + A_1A_2C_3 + A_1A_3A_3 + A_1A_3C_3\dots$

El total de componentes es  $N \times M \times \tilde{N}$ . Donde  $N$  corresponde a los elementos de la primera serie,  $M$  a elementos componentes de la segunda serie y  $\tilde{N}$  los elementos componentes de la tercera serie. En nuestro caso son 27:  $3 \times 3 \times 3 = 27$ .

El agrupamiento lógico III cumple las siguientes propiedades:

Composición: se aplica del modo siguiente. La multiplicación de dos clases da como resultado una clase ( $A_1 \times A_2 = A_1A_2$ ) y la multiplicación de dos series da como resultado una serie de clases ( $D_1 \times D_2 = + A_1A_2 + A_1B_2 + \dots$ ). Las multiplicaciones son asociativas ( $(D_1 \times D_2) \times D_3 = D_1 \times (D_2 \times D_3)$ ,  $A_1 \times (B_2 \times B_3) = (A_1 \times B_2) \times B_3$ , etc.

Identidad especial: está representada por la tautología:

$$\underline{A_1A_1 = A_1, D_2 \times D_2 = D_2, B_1B_2 \times B_1B_2 = B_1B_2 = B_1B_2}$$

No obstante, en lugar de la propiedad de reabsorción propia de la adición de clases superordenadas por ejemplo:  $A + C = C$ , existe la absorción de la clase superordenada en su clase subordinada, por ejemplo:  $D_1 \times A_1 = A_1$ ; vale decir, la de las personas blancas es simplemente personas blancas.

La operación inversa: no es la sustracción sino la división de clase (la disociación o abstracción de una clase a partir de un producto de clase) por ejemplo:  $A_1A_2 / A_2 \dots A_1$  personas blancas y ubicadas en la zona urbana, les quito la propiedad de ser urbanas, quedan personas blancas sin considerar los lugares donde viven.

La multiplicación de dos clases como  $A_1$  y generan la clase  $A_1A_2$  más reducida en extensión, es decir, contiene menos miembros que  $A^A$  ó esta multiplicación es diferente de la adición de clases. Si se divide una clase,  $A_1A_2 / A_2$ , obtiene la clase  $A_1$  mayor que  $A_1A_2$ .

La identidad general: el elemento de identidad del Agrupamiento III no es la clase nula, puesto que la abstracción de las propiedades de una clase da lugar a una más amplia que la original.

La identidad es entonces una clase más amplia o más grande, más significativa para la serie en cuestión; es la clase hipotética que contiene a todas las demás. Con la identidad aparece la operación de reversibilidad que se puede sintetizar así:

$$A_1 \times A_1 = A_1, D_1 = A_1, A_1 A_2 / A_1 = A_2, D_1 / D_1 = B_1 \times X Z = B_1$$

Z: es la clase de series mucho más amplia que la serie de personas.

El niño del período operacional concreto tiene dificultades para operar con las propiedades de este agrupamiento, cuando aún no ha logrado la intersección al multiplicar o cambiar dos propiedades de dos conjuntos. También encuentra tropiezos cuando no domina el producto lógico de dos clases o más, referida a una matriz.

AGRUPAMIENTO LÓGICO IV: Multiplicación counívoca de las clases.

La multiplicación biunívoca se refiere al establecimiento de las correspondencias uno a uno entre cada uno de los miembros componentes de dos o más series de clases. La multiplicación counívoca (uno a muchos), es aquella en la cual un miembro de una serie es puesto en correspondencia con (multiplicado por) varios miembros de una o más series adicionales. Supóngase que construimos dos series de clases  $K_1$  y  $K_2$  de la siguiente manera:

Establecidas estas dos series, es posible tomar cada miembro de  $K_1$  y multiplicarlo o colocarlo en correspondencia separada con tantos miembros de  $K_2$  como ésta contiene. Si se multiplica  $K_1 \times K_2$  se obtiene  $K_1 \times K_2 = a(A_2 + B_1(A_2 + A_2) + C_1(A_2 + A_2' + B_2'))$ ; este producto tiene las mismas propiedades del Agrupamiento III.  $C_1A_2$  es la clase de personas que son bisnietos de X y primos de una serie ( $A_2$ ) de bisnietos de los hermanos de X. La diferencia fundamental entre el agrupamiento III y IV radica en la naturaleza de las matrices que da lugar a la multiplicación de las dos series.

En el Agrupamiento III es una matriz cuadrada, en el Agrupamiento IV es una matriz triangular, es la parte no redundante de la matriz usual de correlación; procede esta matriz de la multiplicación una por muchos.

El niño tiene dificultades cuando no logra un gran número combinaciones posibles; las cuatro binarias, las tres ternarias y las dos cuaternarias. Además cuando no posee un método sistemático y ordenado para generar estas combinaciones.

**AGRUPAMIENTO IV: Adición de relaciones asimétricas.**

Los Agrupamientos I a IV se refieren a afirmaciones ejecutadas con clases lógicas.

Los Agrupamientos V a VIII se refieren a operaciones ejecutadas con las relaciones que pueden existir entre dos o más individuos o entre dos o más clases.

Este agrupamiento V se refiere específicamente a las relaciones asimétricas ( $A$  es más pequeña que  $B$ ), ( $A$  es más alta que  $B$ ), ( $A$  es el padre de  $B$ ), etc., cuyas composiciones son transitivas  $A < B, B < C = A < C$ .

Las relaciones asimétricas denotan diferencias ordenadas entre términos: la expresión  $A < B$  indica una forma en que A difiere de B. Ordenadas porque la diferencia sigue una dirección específica; por ejemplo:  $A < B + A > B$ .

El agrupamiento V describe adición y sustracción lógica de estas diferencias ordenadas dentro de una serie de esas relaciones asimétricas.

Los elementos 0, A, C, D, están relacionados asimétrica y transitivamente de modo que se pueda formar una serie.

$$0 \xrightarrow{a} A \xrightarrow{a'} B \xrightarrow{b} C \xrightarrow{c'} D$$

$a, a', b', c$ , denotan las diferencias o relaciones ordenadas indicadas por las flechas.

Las relaciones asimétricas de este tipo satisfacen el criterio de transitoriedad.

$$D \xrightarrow{a} A \quad A \xrightarrow{a'} B \quad 0 \xrightarrow{b} B$$

Las relaciones asimétricas comparten una cantidad de propiedades:

$A < B'$  y  $A' < B$ , es la propiedad llamada Cuantificación Intensiva. Además, pueden mirarse  $a = a' = b$ ,  $b + b' = c$ ,  $c + c' = d$ , como ocurre en el Agrupamiento I.

El Agrupamiento V tiene las siguientes propiedades:

Composición: se aplica por sumas usuales y familiares.

La asociatividad y las identidades especiales  $(a+a')+b=a+(a'+b')$ .

No obstante la reversibilidad e identidad general del Agrupamiento V, toman una forma diferente de los Agrupamientos I y II. Piaget sostiene que lo inverso de una relación de diferencia ordenada no es análogo al caso de la adición de clase, es decir, la negación o anulación de esa relación; esto es, caso 1  $(B \text{---}^A B) + (A \text{---} B) = (A = B)$ , antes bien, es su recíproco caso 2  $(B \text{---} B \text{---} A)$ , dando:

En el primer caso, se cambia concretamente la magnitud de uno o muchos de los términos de la relación por ejemplo, se hace a B más pequeña de lo que era para dar  $A = B$  antes que  $A \text{---}^A B$ .

En el caso 2, se dejan los términos inalterados, y se cambia sólo el modo en que se expresa la relación (por ejemplo, "A es más pequeño que B" y "B es más grande que A". La propiedad inversa o reversibilidad asume dos formas diferentes: negación en el caso de las clases, y reciprocidad en el caso de las relaciones.

Estas desigualdades requieren diferencias paralelas en la naturaleza de la identidad general.

En el grupo I la identidad general es la "no clase" o cero, en el Agrupamiento V no es "no relación", sino la relación de equivalencia, una relación de "no diferencia" simbolizada por cero. Se tienen operaciones inversas de la forma  $a + b = c$  y también  $a - b = c$ .

La operación fundamental de este agrupamiento es la seriación misma, es decir, la ordenación transitiva, asimétrica; por ejemplo:

$$A < B < C < D < G .$$

El niño del período operatorio concreto tiene dificultades para operar con las propiedades del Agrupamiento V, cuando:

- No logra ordenar los elementos en una serie transitiva asimétrica
- Cada elemento de una serie asimétrica no logra ser concebida como una operación de relación de un elemento con respecto a otro.
- La reversibilidad no se aplica a los sistemas de relación asimétrica.
- No se tiene suficiente manipulación y creación de series asimétricas.

AGRUPAMIENTO LÓGICO VI: Adición de relaciones simétricas. La simetría es más compleja que la asimetría. La simetría presenta composiciones aditivas de varios tipos independientes y distintos de relaciones simétricas; algunas son transitivas, intransitivas, intransitivas e irreflexivas.

Tomando uno de los ejemplos de Piaget, tenemos que si X, Y, X son miembros masculinos de una jerarquía genealógica pueden establecerse las siguientes relaciones.

- a)  $X \sim X$  ( o bien  $X = X$  ) se halla la relación de identidad consi-  
go mismo.
- b)  $X \hat{=} Y$  donde  $\hat{=}$  significa "hermano de"
- c)  $X \hat{=} Z$  donde «A» significa "primo de"
- d)  $X \hat{=} Y$ , donde  $\hat{=}$  denota "tiene el mismo abuelo que"

Las relaciones de diferencias son simétricas sino están ordenadas. También se pueden construir relaciones como:

Las diversas reglas que están implícitas en la composición aditiva de estas relaciones se unen para producir mayor complejidad del agrupamiento VI, ejemplo:

$$1) (x \hat{=} Y) \quad Z) = X \vee \hat{=} - > Z$$

$$2) \quad Y) \quad (y \quad z) = X \quad Z$$

1) X es hermano de Y, Y es hermano de Z, entonces X es hermano de Z.

2) X y Y son hermanos, además Y y Z tienen el mismo abuelo, entonces lo que sabemos con certeza es que X y Y toman el mismo abuelo (dado que X, Z podrán ser o bien hermanos,  $\xleftrightarrow{a}$ , o bien primos  $\langle r \rangle$ ) además  $(X \text{ } Y) (Y \langle r \rangle Z) = X \text{ } Z$

X podrá ser o bien primos o bien hermanos de Z; en este último ejemplo, se supone o bien una relación de diferencia simétrica  $(X \wedge Y) (Y \wedge Z) = X \xleftrightarrow{b} Z$  si un hermano de Y no tiene el mismo abuelo que Z, el otro hermano X tampoco lo tiene.

La asociatividad no presenta problemas:

$$[(r \xleftrightarrow{a} x) + (x \xleftrightarrow{a'} y)] + (y \xleftrightarrow{a''} z) = (r \xleftrightarrow{a} x) + [(x \xleftrightarrow{a'} y) + (y \xleftrightarrow{a''} z)] = r \xleftrightarrow{b} z$$

El inverso es la operación recíproca, y aquí toma la forma de una permutación de los términos de la relación; por ejemplo:  $yx$  es el inverso (recíproco) de  $xy$ .

La identidad general es  $x \xrightarrow{*0} x$  o bien  $x = x$ . De este modo :

$$(x \xleftrightarrow{a} y) (y \xleftrightarrow{a} x) = x \xleftrightarrow{a} x,$$

$$(x \xleftrightarrow{0} x) (y \xleftrightarrow{b} z) = y \xleftrightarrow{b} z \text{ etc.}$$

La propiedad de identidad especial, es la tautología:

$$(x * y) \text{ } (x \text{ } t y) \text{ } x \text{ } y. \text{ } \text{ y la realización } ( \text{ } y )$$

$$(x i * y) \text{ } \gg \text{ } x t \text{ } \rightarrow y$$

$$(x \leftarrow b y) \text{ } = \text{ } x * \overline{a} * y$$

$$(x * \hat{\text{ }} \rightarrow y) \text{ } (y \leftarrow \hat{\text{ }} * z) = \text{ } x \leftarrow \text{ } \gg z$$

$$(x \leftarrow U y) \text{ } (y \leftarrow J U z) = \text{ } X \leftarrow U z$$

Este agrupamiento se refiere fundamentalmente a la adquisición de la propiedad de la simetría de las relaciones simétricas: la noción de que,  $A \hat{=} B$ , luego se debe seguir de  $B \hat{=} A$  (operación inversa del agrupamiento). Las operaciones con las propiedades del agrupamiento VI se dificultan al niño, cuando éste no distingue la relación de equivalencia, la reflexividad y la simetría.

Además cuando no comprende la transitividad: si un elemento A es igual a un segundo elemento B, y el elemento B se parece a un tercero C, entonces el elemento A se parece al elemento C.

AGRUPAMIENTO LÓGICO VII: Multiplicación biunívoca de relaciones.

La matriz de doble entrada permite la distribución de objetos que tiene una propiedad simplificadora. Esto le permite a Piaget adecuar una estructura de agrupamiento al sistema; considérese la siguiente matriz:

guiente matriz:

		Pesos crecientes →			
		$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
Volúmenes crecientes ↓	$B_1$	$A_1B_1$	$A_2B_1$		$B_1A_4$
	$B_2$		$A_2B_2$		$B_2A_4$
	$B_3$			$A_3B_3$	

$A_i$  es el peso;  $B_i$  es el volumen.

$A_1B_1$  es el elemento que tiene peso  $X_1$  y volumen  $Y_1$

$A_2 B_1$  es un elemento que tiene peso  $X_2$  y volumen  $Y_1$

$A_1B_1$  y  $A_2B_1$  tienen diferente peso pero igual volumen  $Y_1$ .

$A_1B_1$  y  $A_1B_2$  igual peso y diferente volumen  $Y_1$ .

Las diferencias de peso y volumen entre los elementos pueden ser iguales o no, es decir, el peso puede crecer constantemente lo mismo que el volumen.

Los elementos que pertenecen a la misma columna tienen igual peso y diferente volumen, los elementos que pertenecen a la misma fila tienen diferente peso e igual volumen.

La composición multiplicativa se da dentro de este sistema:

$$(A_1 \ B_1 \longrightarrow B_1 \ A_4) \times (B_1 \ A_4 \ B_2 \downarrow A_4) = (A_1 \ B_1 \longrightarrow \downarrow B_2 \ A_4).$$

Es decir, si a igual volumen,  $A_1B_1$  es más liviano que  $B_1 A_4$ , si a igual peso  $B_1A_4$  es menos voluminoso que  $B_2B_4$ , aquí puede verse que  $A_1B_1$  es al mismo tiempo más liviano y menos voluminoso que  $B_2A_4$ .

La Asociatividad es como en los Agrupamientos III y IV si tenemos:

$$a + (b + c) = (a + b) + c, \text{ etc.}$$

La operación inversa es una división lógica también como en los Agrupamientos III y IV.

La identidad general es la nulidad de la diferencia tanto para el peso como para el volumen:

$$(A_1 \ B_1 \longrightarrow \downarrow A_1 \ B_2) : (A_1 \ B_1 \longleftarrow \uparrow A_1 \ B_2) \text{ o también:}$$

$$(A_1 \ B_1 \longrightarrow \downarrow A_1 \ B_2) \times (A_1 \ B_1 \longleftarrow \uparrow A_1 \ B_2), \text{ es equivalente a la identidad general } (A_1 \ B_1 \longrightarrow \downarrow A_1 \ B_1).$$

La Identidad Especial es una tautología:

$(A_1 B_1 \rightarrow A_2 B_2) \times (A_2 B_2 \rightarrow A_3 B_3) = (A_1 B_1 \rightarrow A_3 B_3)$ , y en tanto a la propiedad de absorción.

$$(A_1 B_1 \rightarrow A_2 B_2) \times (A_2 B_2 \rightarrow A_3 B_3) = (A_1 B_1 \rightarrow A_3 B_3)$$

El niño del período operatorio concreto está en capacidad para establecer correspondencias, relacionales y se desarrolla en estrecha interdependencia con la capacidad para construir series asimétricas únicas (es la operación de seriación del Agrupamiento V).

Este agrupamiento corresponde virtualmente a los estudios de conservación, es decir, aquellos en que hay algún tipo de igualdad (de cantidad, de longitud, de superficie) entre dos objetos.

Las dificultades que se presentan al operar con las propiedades de este agrupamiento están relacionadas con la capacidad para establecer las correspondencias relacionales de dos series asimétricas.

AGRUPAMIENTO LÓGICO VIII: Multiplicación conmutativa de relaciones.

Este agrupamiento se refiere a la multiplicación de las diversas relaciones simétricas y asimétricas que definen las clases en esas jerarquías relacionales como "padre de", "primo de", etc. Las composiciones multiplicativas de este agrupamiento son similares a la del Agrupamiento VII.

Las multiplicaciones más simples son las de una relación asimétrica por una simétrica para obtener producto simétrico-asimétrico.

$$(A \text{ } \underset{a}{\text{I}} \text{ } B) \times (B \text{ } \text{ } C) = A \text{ } \overset{a}{\text{I}} \text{ } C$$

A es el padre de B y B es el primo de C, A es el padre del primo de C y así tío de C.

El producto de dos o más de los productos asimétricos-simétricos da como producto un resultado asimétrico-simétrico.

A es el primo del abuelo de B y B es hermano del padre de C (tío de C), entonces A es el primo del bisabuelo de C.

La asociatividad tiene validez para las composiciones entre tres o más productos. La identidad es una tautología de la forma

absorción de la forma siguiente:  $(A^* \rightarrow B) \cdot A \leftarrow I^* L^B B$  La operación inversa es así mismo la división lógica, y un producto dividido por sí mismo da como resultado la identidad general.

El niño debe estar en capacidad de distinguir las relaciones simétricas y asimétricas que se definen en una jerarquía. El niño del período operatorio concreto tiene dificultades cuando no relaciona simétrica y asimétricamente los elementos dentro de una jerarquía de clase<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> FLAVELL, J.H. Op. cit. pp. 192 a 214.

## b) Agrupamientos Infralógicos.

Las operaciones infralógicas son adquisiciones del período operacional concreto, no tienen nada de sub o infra, pero se les puede definir en términos generales como las operaciones que son formalmente similares a las lógicas, son contemporáneas dentro del desarrollo pero con atributos diferentes. Por ejemplo el equivalente infralógico de la clasificación simple consiste en dividir un objeto en sus partes; así como una clase está compuesta de los objetos de esa clase, es posible ejecutar la operación directa de combinar las partes en el todo y la operación inversa de volver a separar el todo en sus partes.

La manipulación de parte y todo es semejante a la manipulación de los objetos de clase y las subclases. A veces se considera la relación entre clase y miembro de clase o entre clase y subclase y entre todo y la parte como sinónimos, pero Piaget establece tres diferencias básicas:

- "Todo el objeto es una entidad única continua; sus partes a diferencia de los objetos de clase no permanecen independientes y separadas cuando se les combina en el todo.
  - Su constitución como un objeto total requiere la proximidad de sus partes.
  - Una clase mantiene su integridad con independencia del hecho de que sus miembros estén próximos o distantes en el espacio y el tiempo; un objeto no mantiene su categoría de objeto si, por ejemplo, es dividido en pequeños trozos (partes) y luego estos

Las operaciones infralógicas son semejantes y evolutivamente paralelas a las operaciones lógicas; cada agrupamiento lógico tiene su homólogo en los agrupamientos u operaciones infralógicas.

Por ejemplo: al Agrupamiento I que se refiere a la adición y sus - tracción de clases le corresponde la síntesis de las partes y la división de todos; es decir, se suman intervalos-partes temporales para formar un intervalo total. Las relaciones simétricas del Agrupamiento VI aparecen como infralógicas en tanto proximidades o intervalos temporales; sí A está próxima a B ( $A \wedge B$ ), entonces B está próximo a A; en el plano infralógico,  $A \leftarrow B$  puede significar que A es temporalmente anterior a B o que A está ubicado a la izquierda de B, desde alguna perspectiva.

Los agrupamientos infralógicos son producto de las operaciones del niño que se refieren al mundo físico de todos y partes espacio-temporales, de posiciones y desplazamientos; las operaciones infralógicas con las constitutivas de la noción de objeto, en contraposición a la noción de clase o conjunto de objetos de las operaciones lógicas. En el plano infralógico llamaremos "partes" a lo que en el plano lógico se denomina "elemento", llamaremos "objeto" a lo que en el plano lógico se denomina "clase". En el plano lógico una reunión de elementos da como resultado una clase; en el plano infralógico una reunión de partes da como resultado un objeto.

#### Agrupamiento infralógico referente al límite de la partición del continuo espacial y la noción de punto.

Es un comportamiento de las operaciones concretas que corresponde al agrupamiento aditivo de clases, pero considerado en el plano infralógico. Este comportamiento fue estudiado por Piaget a propósito de la constitución de nociones topológicas tales como vecindad, partición, entorno.

Este agrupamiento tiene como objetivo medir en el niño la capacidad para:

- Determinar el límite de partición
- Determinar la forma del elemento último o residuo de la partición.
  
- Reconstruir el objeto a partir de las partes en que se ha dividido.

Las propiedades de dicho agrupamiento son:

Operación directa: la constituye la adición sucesiva de particiones hasta obtener la parte residual.

Operación inversa: en la reconstrucción del todo a partir de las partes.

Operación idéntica: en el resultado de las dos anteriores, ha dejado la configuración del objeto total como invariante.

La Asociatividad: se presenta en los .diversos modos en que el niño puede realizar la partición.

#### Agrupamiento infralógico referente a la constitución de la medición.

Es otra operación involucrada en la construcción del continuo espacial. Se considerará la medición como la culminación de las operaciones métricas. La medición en el plano infralógico es considerada como la noción de número en el plano lógico.

En el plano infralógico los elementos se vuelven en unidades iterables. Del mismo modo en que pueden hablarse que hay tres unos en el número tres. Iterado tres veces el uno, así se puede determinar la longitud, la altura, ancho de algo, desplazando una unidad de medida N veces; también es posible determinar la duración de un intervalo de tiempo

mediante el uso de unidades de medida tales como el segundo, el minuto como unidades iterables.

Este agrupamiento tiene las siguientes propiedades:

Operación directa: consiste en la composición o adición de las partes.

Operación inversa: es la sustracción de partes. Operación de

transitividad: es una relación de igualdad.

#### Agrupamiento infralógico referente a la constitución de perspectivas.

La constitución de las perspectivas se logra relativamente tarde en el desarrollo de la geometría espontánea del niño. Esto hace pensar que dicha construcción no sólo depende de la intuición y la experiencia, sino de la estructura operatoria de conjunto. La formación de la perspectiva no sólo se debe a los cambios de formas y dimensiones de los objetos respecto de otros, sino también a las diferentes posiciones que un observador puede ocupar. Al niño se le pregunta por relaciones "estar a la izquierda de", "estar a la derecha de", "atrás de" y "delante de".

El niño debe lograr la relativización y ser capaz de inferir a partir de un perspectiva, las restantes, si ha logrado el sistema de perspectivas y lo ha obtenido mediante las relaciones de reciprocidad.

Desde el punto de vista operatorio concreto, se puede interpretar este agrupamiento en términos de los agrupamientos lógicos: el agrupamiento de vicariancias o el aditivo de relaciones simétricas. Considerado el agravamiento de vicariancias cómo las diferentes perspectivas forman las subdivisiones de la clase. La recíproca de la izquierda, de la derecha, etc. Cualquiera que sea la perspectiva, la posición de los elementos es invariante.

El niño del período operatorio concreto está en capacidad de:

Ubicar una perspectiva sin necesidad de colocarse en cada punto específico. .

Conseguir la recíproca de las distintas perspectivas. Saber que la posición de los objetos queda invariante en el espacio desde cualquier perspectiva.

#### Agrupamiento infralógico referente a la copia de un modelo topográfico.

Esta copia de modelo topográfico constituye un ejemplo de agrupamiento multiplicativo de relaciones asimétricas.

En el período operatorio concreto se observa en el niño la capacidad para la constitución progresiva del sistema de coordenadas, ya que permite la ubicación concreta de los objetos entre sí respecto de dos relaciones de orden (izquierda- derecha, adelante-atrás).

En este período, no se ha constituido todavía la medición propia - mente dicha, la proporción de distancias se presenta en forma inexacta. 78  
Los elementos de este agrupamiento son las posiciones de los objetos según las relaciones de orden adelante, atrás, izquierda; también se tiene en cuenta el número de elementos y las relaciones de vecindad entre los mismos.

#### Agrupamiento infralógico referente a el orden lineal, inverso y cíclico.

En el período de las operaciones concretas, el niño concibe la relación directa (orden lineal) y la relación inversa (orden inverso). La relación de composición de orden lineal y orden inverso, da la reversibilidad,

también la construiría sistemáticamente en orden cíclico. El orden cíclico es la resultante del orden directo y el orden inverso.

El orden lineal inverso y cíclico constituye un caso de agrupamiento aditivo de relaciones asimétricas en el plano infralógico. El conjunto está formado por objetos que tienen una ubicación respecto a la relación "preceder a", y la composición de dos operaciones da como resultado una tercera operación: transitiva. La operación inversa consiste en efectuar la relación recíproca "después de". Si se tiene en cuenta la relación "entre", se puede confirmar la operación simétrica y puede observarse que la posición de los elementos en orden inverso es el mismo que su orden directo. Tomado en esta forma, es un caso de agrupamiento aditivo de relaciones simétricas.

El niño debe estar en capacidad de:

- Identificar la relación directa e inversa; ésta permanece in - variante en la relación "preceder a" y "estar después de".
- Organizar el orden inverso a la relación y sistemáticamente llegar al orden cíclico.

Agrupamiento infralógico referente a los dos sentidos de la orientación: movimiento y velocidad.

Con este agrupamiento se pretende determinar la noción de velocidad y movimiento, mediante los cambios de ubicación de los objetos.

Se está en el plano infralógico de un agrupamiento aditivo de relaciones asimétricas. Los objetos del conjunto U representan la ubicación de estos se in una relación de ordinales: "precedido a", operación directa, \ la operación inversa la cual se denota así: si A precede a B, ente ices B

precede a A; la composición directa con la inversa da como resultado la operación idéntica, la cual se simboliza así:

$(A \rightarrow B) \rightarrow (B \rightarrow A) = (A = A)$ . También se refiere a la velocidad uniforme.

El niño está en capacidad de:

- Reconocer e identificar la noción de vecindad y movimiento, mediante la composición de la operación directa e inversa.
- Identificar la relación "preceder a", su recíproca o inversa.
- Identificar la operación idéntica o relación de equivalencia, mediante la composición de la operación directa e inversa:

$$(A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow B) = (A = A)$$

#### Agrupamiento infralógico referente al orden de los sucesos temporales.

Las investigaciones de Piaget sobre la noción de tiempo, parten de algo paradójico: mientras el orden de los sucesos temporales es irreversible, el pensamiento de tal orden involucra reversibilidad operatoria, es decir, hacer el recorrido en su doble sentido.

Los desplazamientos constituyen un agrupamiento multiplicativo de relaciones asimétricas. Se consideran las diversas posiciones de los desplazamientos:

La composición de operaciones: la operación directa tiene la propiedad de ser cerrada respecto del sistema, coordina acciones para generar otras nuevas.

La operación inversa: permite el regreso del punto inicial, expresa el carácter reversible de las acciones interiorizadas.

La operación idéntica: es la que deja invariante el elemento al que se aplica, corresponde a la invariancia de las transformaciones o la identidad de los objetos de pensamiento.

La asociatividad: se refiere a la expresión del pensamiento o de las acciones al obtener el mismo resultado siguiendo caminos diferentes.

El niño del período operatorio concreto está en capacidad de:

- Reconocer el orden de los sucesos temporales: "estar antes de", "después de", y las simultaneidades de lo ascendente y descendente.
- Identificar la simultaneidad, formar series y distinguir el tiempo operatorio.
- Interiorizar las acciones para poder volver al punto de partida.
- Identificar que cualquier elemento queda invariante por la operación idéntica, o sea, que se refiere a la identidad de los objetos de pensamiento.

Es importante anotar que las combinaciones de las operaciones lógicas e infralógicas dan lugar a la construcción de otros nuevos esquemas cognitivos; ejemplo, la síntesis entre la multiplicación biunívoca de relaciones, y las relaciones asimétricas de comprensión-descomprensión; permiten que el niño se apropie de la conservación del volumen.

La síntesis entre la multiplicación bi-unívoca de relaciones y la adición partitiva, dan como resultado la formación de la conservación de sustancia

d. Período Operatorio Formal.

De los doce años en adelante, las operaciones que el niño realiza son construcciones de proposiciones hipotético-deductivas. El niño construye representaciones verbales (en forma proposicional) sobre las representaciones anteriores.

Cuando las proposiciones se organizan, se relacionan y se coordinan en un solo sistema y las dos formas de reversibilidad propias del período operatorio concreto (la reciprocidad y la inversión) se integran, entonces se forman las estructuras de grupo de las cuatro transformaciones (IRNC) y la estructura del retículo. En el período operatorio concreto las regulaciones operatorias todavía siguen siendo incompletas, inacabadas, no es posible la combinación de operaciones de inversiones y reciprocidades.

En cambio, el joven del período operatorio formal ha constituido la formación de reglas combinatorias, las proposiciones matemáticas; está en capacidad de emitir juicios sobre los puntos de vista de los demás, admite suposiciones que puede discutir, puede construir una serie de hipótesis y expresarlas en proposiciones para proceder a verificarlas; es capaz de buscar propiedades generales que le permiten dar definiciones.

El joven puede ir más allá de lo tangible y finito para concebir lo infinitamente grande o lo infinitamente pequeño. El joven de este período posee la formación espontánea de un espíritu experimental, que la combinatoria y las estructuras preposicionales y proporcionales hacen posible. El joven ha alcanzado un equilibrio móvil y estable, de forma tal, que para el sujeto no ha llegado el final del crecimiento intelectual, sino que se manifiesta el comienzo del enriquecimiento constante de su estructura cognitiva que favorecerá su adaptación a la vida en forma productiva y con mayores posibilidades afectivas, dado que el desarrollo emocional afectivo corre paralelo con el desarrollo de la estructuración de la inteligencia.

### 3.1.2 Referencias conceptuales y operativas en la definición del Método Didáctico.

En el proceso enseñanza-aprendizaje se hallan en íntima relación los objetivos, métodos, contenidos y prácticas de evaluación. Cada uno de estos aspectos curriculares nos indican respectivamente cuáles son los fines trazados, qué procedimientos se van a seguir para lograrlos, qué se va a enseñar, y qué se ha logrado obtener en el proceso educativo. El método es el que nos señala la dirección que asume un proceso.

Para efectos de este estudio, el Método Didáctico se definió como el conjunto de los procedimientos que orientan el modo de avanzar en el camino del aprendizaje. Se refiere a la variedad de actividades que realiza, sugiere o impone el profesor y a la actividad respuesta de un determinado grupo de alumnos en una situación de clase con fines formativos, informativos o de aprendizaje, para que se desarrolle un determinado pensamiento en un área específica del saber.

Todo método didáctico revela en mayor o menor grado la relación interdisciplinaria existente entre por lo menos la didáctica y la psicología, en nuestro caso del niño. Aunque esta última no aparece siempre explícita, un profundo estudio de la metodología escolar nos muestra los principios psicológicos que fundamentan el proceso enseñanza-aprendizaje pues la didáctica "tiene por finalidad deducir del conocimiento psicológico de los procesos de formación intelectual, las técnicas metodológicas más aptas para producirlos"<sup>13</sup>.

No se puede desconocer que los métodos por muy ordenados, lógicos ( 1 )

<sup>13</sup> PIAGET, J. "Psicología y Pedagogía". Ed. Ariel, p. 39.

o perfeccionados que parezcan, puede ser inútil si no se fundamentan en la personalidad, interés, medio ambiente, desarrollo mental y forma en que el niño realiza su aprendizaje.

La falta de distinción entre los factores psicológicos y lógicos dentro de la educación han conducido a una gran confusión en los métodos y en la organización de actividades y experiencias del currículo. Los maestros han analizado, cuanto consideran adecuado para su enseñanza en la escuela, disponiéndolo en un orden lógico, pero sin valorar el aspecto psicológico del aprendizaje. La organización lógica del material es necesaria, pero primero hay que precisar los fundamentos psicológicos que deben servir de base al proceso educativo, con una exacta apreciación de las vías a utilizar para que el aprendizaje se realice en una forma activa, creadora y eficaz.

En el interjuego de todos los aspectos curriculares, Piaget define el aprendizaje como un proceso activo y constructor de nuevos esquemas mentales, que exigen no sólo de una asimilación de las nuevas experiencias a los esquemas previos, sino que requiere sobre todo, de una reestructuración de los esquemas previos al enfrentarse a nuevos contextos o experiencias que enriquecen y permiten el desarrollo de la inteligencia al ejecutar y coordinar acciones de hechos o interiorizadas. El logro del aprendizaje definido de esta manera sitúa al docente en una perspectiva curricular amplia, en la cual se destacan contenidos, métodos y evaluación, para cuya elección, aplicación y control debe tenerse en cuenta la naturaleza de la inteligencia y las etapas del conocimiento, el papel que juega la experiencia del niño en la formación de las nociones y los mecanismos de la transmisión social o lingüística del adulto al niño. Estos tres elementos están integrados como variables del currículo de cuya relación resulta privilegiado el método didáctico como proceso y elemento básico para garantizar:

- La obtención de los fines educativos propuestos de antemano. . La economía al distribuir y presentar contenidos adecuados, al desarrollo cognitivo del niño y a su comprensión, donde se eviten tanteos inútiles cargados de contenidos abstractos que pueden desembocar en repeticiones memorísticas, o lo que es peor, que al ser evaluado el alumno, tenga incluso que repetir el curso. Y
- La eficacia en la estructuración y manejo de operaciones y conceptos.

El método empleado en cada asignatura, dadas las características que presenta cada saber específico, exige que se tenga en cuenta que para la estructuración de los conocimientos pertenecientes, a un saber, se precisa de un método que sea congruente con el método que la ciencia o el saber emplean para llegar al objeto del conocimiento. La estructuración del conocimiento es progresiva y no surge de posibles acontecimientos en la edad adulta, sino de

En lo que atañe a los contenidos didácticos, estos son propiamente el conjunto de los contenidos constructivos de una ciencia o saber, los cuales deben ser dinámicos y totalizadores para dar cuenta de la realidad y avances científicos.

La apropiación de estos contenidos requiere de una estructuración de la inteligencia de modo que se pueda reconstruir las estructuras de esa realidad que los contenidos presentan. Mientras que los métodos tradicionales o pasivos consideran ese funcionamiento intelectual como un instrumento de almacenamiento para dinamizar y a veces encausar la acción, para un verdadero método activo (según pautas Piagetianas) debe considerarse que la acción de la inteligencia consiste en "ejecutar y coordinar acciones, que en tanto procesos de transformaciones, forman operaciones, que organizan lo real en acto o pensamiento y no

simplemente en copiarlo fotográficamente, por lo que la interiorización de las acciones supone su construcción en un nuevo plano"<sup>14</sup>.

De otro lado, la evaluación en el contexto tradicional ha sido entendida como un proceso sumativo antes que valorativo, que pretende dar cuenta de la suma de contenidos memorizados por el alumno, mientras que en las concepciones modernas de la educación, la evaluación tiende a interpretarse como un proceso continuo de auto corrección que permite, en base a los resultados alcanzados por el alumno, desarrollar nuevas estructuraciones de lo real conocido, donde importa más conocer el proceso mental que el niño siguió al enfrentarse a un problema, que los resultados a los que llegó con la solución del mismo.

Es importante recordar el objetivo planteado: establecer si la aplicación de los diferentes métodos didácticos es un factor incidente en la construcción de las estructuras mentales; se han clasificado como método didáctico activo y método didáctico pasivo. Esta clasificación es por otro lado acoplable con los propios planteamientos de Piaget, cuando al referirse a los métodos didácticos que se implementan en las instituciones educativas, opone los principios en que se fundamenta un proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional (pasivo) y un proceso moderno (activo) como ve remos más adelante.

Con relación a lo que han sido los métodos didácticos, encontramos que en el siglo XIX Comenio, Rousseau, Pestalozzi y Herbart fundamentaron su método en una concepción sensualista del conocimiento: enfatizaron el pensamiento intuitivo que requiere de la imagen y la impresión sensible, como camino único a la abstracción. Según ellos, las impresiones deben ser

<sup>14</sup> PIAGET, J. Op., cit., p.39.

separadas por temor a que una borre a la otra. Para los efectos didácticos ellos recomiendan demostraciones por medio de imágenes, donde el alumno se convierte en un espectador interesado, neutral, ausente, según sea la impresión causada por la imagen. En cuanto a los contenidos o temas que son objeto de conocimiento, estos son "dados" a los alumnos a través de exposiciones basados en esquemas atomísticos para crear impresiones duraderas. Se enfatiza la repetición de contenidos como verdades acabadas y procediendo de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto pero en forma desligada. Porque todos los fundamentos de la Psicología que los sustenta, reposan en el testimonio de los sentidos; se afirma que sólo viendo, tocando y probando se aprende. Estos aspectos representan algunas de las características importantes de una de las formas en que el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe apropiarse del conocimiento. Comúnmente estas prácticas didácticas basadas en la intuición, aparentan ser activas porque parten de objetos reales y de su manipulación. En general en la mayoría de nuestras prácticas educativas la acción se concentra en el profesor como expositor o informador de contenidos, los cuales han de reproducirse en el alumno como fiel copia. De esta manera, la actividad educativa por parte del alumno encontraría su máxima expresión en la repetición memorística, en la aplicación, uso y manejo de símbolos que han sido presentados y no elaborados.

En oposición a esta concepción didáctica pasiva, encontramos una orientación pedagógica que cimentada psicológica y lógicamente en el desarrollo de la inteligencia, suscita progresos en la mente infantil para el logro de operaciones cada vez mejor estructuradas. Se centra su labor' en una actividad investigativa con Operacionalización por parte del alumno como ejecutor principal del trabajo, para el logro de nuevas nociones. En esta línea, aprender significa descubrir, es decir, aplicar una actividad de descomposición, medición, transposición, cuantificación... como bien lo ha planteado Decroly, Dewey, Claparede, Kerschteimen, etc.

Piaget parece acentuar el carácter típico de la experimentación activa, consistente en partir de un problema y someter el objeto de éste a una actividad investigativa donde predomine la acción reformadora o la abstracción reflexiva, según el grado de desarrollo o etapa cognitiva del niño. De todas formas, el verdadero conocimiento consiste siempre en una acción, no repetición, sino creación y reconstrucción.

La actividad experimental que plantea Piaget es incluso muy concordante con el trabajo experimental que se realiza en el campo de la investigación científica, en el que el sujeto enfrentado a un problema, plantea un plan o estrategia de procedimiento, donde forma la hipótesis y pone a prueba estas hipótesis con los resultados a que llegó.

Ante el manejo indiscriminado del Método Activo Piaget hizo objeciones. Concretamente el "activismo" desplegado en las prácticas Montessorianas donde lo fundamental es que el niño huela, escuche, incruste cilindros en agujeros, arme rompecabezas, manteniendo de esta forma, implícita, una sustentación psicológica que en aras de alimentar la libertad y espontaneidad del niño, no consulta más allá del desarrollo sensorial psicomotor, olvidando el proceso de conocimiento del niño. Es válido también anotar que Montessori no posee sustentación de tipo teórico que sirva de referencia a su práctica empírica. "Para Piaget, la lógica de los niños de corta edad suele encarar totalidades globales e indiferenciadas, y en ocasiones partes aisladas"<sup>15</sup>.

La crítica a Pestalozzi, en quien encuentra elementos escolares muy positivos como son: el tener en cuenta la responsabilidad entre los alumnos, la cooperación y la colaboración en el desarrollo de las tareas o prácticas escolares, no lo es en cuanto al método didáctico, porque Pestalozzi lo encasilló en un proceso unilateral de ir siempre de lo simple

<sup>15</sup> Compiladores Schwebel, Mil ton y Paph. "Jean Piaget en el aula" p. 253

a lo complejo, de tener que recurrir forzosamente a la demostración como camino único, visión ésta que puede corresponder a la lógica adulta, para quienes los hechos o elementos aislados suelen parecer más simples que el todo.

Objetó Piaget a Rousseau el "disociar el individuo de su medio social", pues así como no se puede esperar que el niño aprenda a ser moral sin el contacto y práctica de pautas morales con grupos de niños, tampoco es de esperar que en semejantes condiciones de pasividad pueda desarrollar su inteligencia.

Se reconoce en Piaget que la importancia de la actividad en el trabajo pedagógico no radica en la cantidad y variedad de la misma. Se hace necesaria una actividad racional por parte del educador y consideraciones específicas del nivel cognoscitivo de los educandos. Refiriéndose al trabajo de la Pedagoga Susan Isaacs, Piaget subrayó el papel de la experiencia como fundamento del desarrollo intelectual; sin embargo, Isaacs descuidó la importancia de los procesos de estructuración, elaboración y racionamiento. Existe después de todo, la necesidad de una actividad racional, deductiva para dar sentido a las cosas, aún en el campo de los experimentos científicos

Para una mejor comprensión y Operacionalización de los métodos didácticos, los hemos definido y caracterizado así:

Definimos como Método Didáctico Activo al proceso de enseñanza-aprendizaje que emplea determinados procedimientos y técnicas centrados en la actividad operativa del alumno, a partir del planteamiento por parte del docente de situaciones problema y que persiguen la construcción y desarrollo de las operaciones propias de los agrupamientos, donde se privilegia la acción o trabajo socializado y donde cada niño asume la ejecución de las operaciones para la construcción de nuevas nociones.

Los aspectos que hacen operacionable el método didáctico activo y la forma como se desarrollan son:

- En cuanto al logro de objetivos en cada asignatura, tanto el educador como el alumno analizan los posibles conceptos que hay que definir, resultados o conclusiones a las que se debe llegar, pasos y acciones a seguir en el proyecto planteado, limitación o carencia de los conceptos y nociones que se tienen para llegar a la solución del problema.
- En relación con los procedimientos de trabajo que se siguen para llegar al objeto de conocimiento, el método didáctico activo se centra en el aspecto operativo del conocimiento. El profesor parte de la presentación de un problema real el cual es replanteado por el alumno quien busca formas para resolverlo, selecciona otras perspectivas, considera otros criterios mediante ensayos y manipulaciones efectivas que se van internalizando y estructurando progresivamente.
- En este proceso, el profesor controla el trabajo del estudiante orientando y asesorando las acciones y operaciones que el niño va desplegando tanto a nivel individual como a nivel grupal, trabajo cooperativo y socializado.
- En todos los niveles genéticos, la cognición puede caracterizarse mejor como la aplicación de acciones reales por parte del sujeto, ya sea en relación con algo del ambiente, sea en relación con las demás acciones del sujeto que cada vez se van haciendo más esquemáticas y móviles al cohesionarse para formar sistemas de acciones cada vez más complejos y estrechamente integrados. Así, el Método Didáctico Activo elimina la fragmentación del conocimiento porque si bien las construcciones conceptuales tienen un espacio institucional específico (las distintas asignaturas), no tienen un momento ni un lugar exclusivo

en el trabajo puesto que lo que se privilegia es el proceso lógico que se sigue en la construcción conceptual antes que el concepto definido.

Las formas externas que asume el trabajo del agente (profesor - alumno) en el método activo se expresan en comportamientos por parte del profesor como coordinador y guía analítico y crítico en el proceso enseñanza-aprendizaje, que estimula al alumno a la investigación, quien aparece como ejecutor principal del trabajo, asumiendo la construcción de su objeto de conocimiento, lo cual le exige participar como interrogador respondiente que al ser evaluado se le brindan oportunidades para la retroalimentación del proceso. En este sentido, Piaget con su método clínico proporciona al profesor las técnicas para saber observar y saber buscar algo preciso a través de la interrogación y la interpretación; para llegar a descubrir detrás de la creencia espontánea del niño, las verdaderas inquietudes, donde el interrogatorio y la reformulación de preguntas permiten seguir el pensamiento del niño sin atropellarlo y evitando que se desvíe.

En la práctica pedagógica, el profesor está alerta a presentar la contra argumentación o contra prueba a las respuestas del niño, quien debe justificar sus afirmaciones, a fin de que éste pueda hacer elaboraciones de conjunto, nociones de conservación donde sea necesaria la presencia de la contradicción y por consiguiente, la reversibilidad; donde el experimentador no impone el camino de razonamiento que el niño debe atravesar, sino que pretende seguir el razonamiento del propio niño.

En la enseñanza activa, el procedimiento de consolidación se obtiene mediante la aplicación efectiva de los conocimientos construidos a nuevas situaciones para transformar y enriquecer sus estructuras cognitivas previas. Es decir, que en la consolidación se busca la transferencia del conocimiento y por lo tanto el desarrollo de la creatividad.

El método activo, al tener en cuenta la naturaleza propia del niño, y al haber creado las situaciones problema-acciones de la vida real, ha motivado desde su inicio mismo al niño, permitiéndole actuar en el plan de trabajo y proporcionándole trabajos investigativos con fines concretos, el profesor así está incitando personalmente al niño; la motivación no es extrínseca (sacar buenas notas, sobresalir, etc.), sino que es intrínseca: descubrir y construir nuevas realidades, alcanzar la certeza del conocimiento, lograr un mayor equilibrio al superar las perturbaciones provenientes del ambiente y de sus habilidades... En pocas palabras, este método exige que los alumnos quieran todo lo que hacen.

En cuanto a los materiales y recursos, el método didáctico activo no se limita a exponerlos sino que busca que los mismos alumnos tomen parte en su construcción, pretende lograr diferentes formas y niveles de representación, simbolismo lúdico, representaciones gráficas, pictóricas, escenificaciones en las cuales participan alumnos y profesores retomando situaciones de la vida real. Lo importante aquí es que el material no se utiliza para afianzar un pensamiento figurativo, centrado en los aspectos dominantes de la percepción sino que se le utiliza como herramienta en la construcción del pensamiento operativo: conocer cómo y en qué momento utilizar el material, qué recursos necesita emplear, cómo diagramar, simbolizar o representar los elementos materiales utilizados en el proceso.

En la evaluación, se procede por medio de la utilización de fórmulas combinadas; test, entrevistas, ejecuciones individuales-o grupales sobre aspectos de una determinada actividad. Para lograr resultados no solo cuantitativos sino sobre todo valoraciones cualitativas donde prima la evaluación formativa antes que la evaluación sumativa, lo importante es detectar los medios o procesos mentales que el niño siguió en el desarrollo de las pruebas y no tanto el resultado o producto que obtuvo, pudiéndosele denominar evaluación creativa o formativa porque controla procesos.

El Método Pasivo aparece como el método contrapuesto al anterior.

Este proceso de enseñanza-aprendizaje que emplea procedimientos y técnicas centradas en la actividad del maestro a través de la información y exposición de contenidos por parte de éste, persigue el almacenamiento de imágenes, desarrollo de un pensamiento figurativo en la mente del educando y la reproducción mecánica de los contenidos ofrecidos por el docente.

El Método Didáctico Pasivo se operacionaliza a través de los aspectos y procedimientos siguientes:

- En relación con el logro y formulación de objetivos en términos de conducta observable se destacan: la memorización, la repetición de modelos; la exigencia que hay con los objetivos de formular las competencias del alumno en términos observables, si bien es recomendable no garantiza por sí misma el aprendizaje o el conocimiento del alumno. El conocimiento sólo podrá ser garantizado por la acción práctica e interiorizada que el alumno realiza, es decir, que sólo se aprende y se conoce haciendo.
- En tal sentido, el objetivo más que apuntar a una conducta terminal, debiera apuntar a la conducta proceso. Las taxonomías de Bloom y de Gagné a pesar de que particularizan las distintas conductas observables no dan cabida a aquellas acciones que siendo reales y necesarias, no se dejan sin embargo expresar en términos observables como sucede con muchas de las acciones interiorizadas. En el método pasivo el profesor formula sus objetivos y son "dados" al igual que los conocimientos a los alumnos, sin previo análisis y discusión con ellos; es más, en muchos casos el alumno trabaja (vale decir estudia) sin saber para qué o qué se pretende con ciertos contenidos.

En cuanto a los procedimientos de trabajo que se siguen para llegar al objeto de conocimiento, el método didáctico pasivo se centra en el aspecto figurativo del conocimiento; el profesor como agente ejecutor principal del proceso enseñanza-aprendizaje, expone a sus alumnos valiéndose de objetos reales, gráficas e imágenes que esencialmente él manipula, mientras describe o narra un determinado tema, del cual el alumno deberá consignar un resumen y aprender de memoria. La participación del alumno se hace casi nula. Sólo podrá responder a preguntas, que más que llevarlo a construcciones mentales le obliga sólo a recordar, para agilizar su memoria y copiar las gráficas que buscan fijar la imagen por repetición.

De esta manera, el trabajo realizado por el alumno es general mente en forma individual.

En cuanto a las formas externas del trabajo del agente (profesor-alumno), el profesor es el elemento activo que impone e informa contenidos, elabora temas y evalúa a sus alumnos quienes básicamente son simples receptores y sujetos evaluados.

En la enseñanza pasiva el procedimiento de consolidación de conocimientos se da por medio de la repetición de nociones y conceptos. El profesor impone ejercicios repetitivos y memorísticos para la formación de hábitos. De ahí la dificultad que tiene el niño para resolver un problema en el cual los elementos no son presentados de la misma manera que el problema modelo o para idear otros procedimientos de solución.

El método pasivo motiva al alumno en forma mecánica, como por ejemplo, utilizando en un momento determinado de la clase, una lectura ambiental o un film que reafirma la formación de la imagen en el alumno, o por medio de materiales gráficos, carteleros o láminas coloreadas que continúan fijando las imágenes en la mente de los niños. Otro aspecto de común uso como motivante por el docente es la calificación cuantitativa, numérica, los

refuerzos en base a la competencia con otros que no centra la atención en el alumno en el qué, cómo, y cuánto construye o sabe, sino en el cuanto obtuvo en una determinada escala numérica (cero a cinco, 0 a 5 ó uno a diez, 1 a 10).

Los recursos usados por el método pasivo son material estático ya elaborado. El momento y la forma de su uso son prescritos por el profesor, son perceptivos, motores, tales como tablero, tiza, gráficas para reproducir en el niño imágenes y que son de uso fundamental del profesor.

La evaluación empleada en el método didáctico Pasivo es de carácter sumatorio; se basa en la acumulación numérica obtenida por responder a preguntas condicionadas, por respuestas únicas o exactas de los resúmenes que los niños han consignado y la calificación numérica en una escala de cero a cinco o de uno a diez, como el índice y resultado del aprendizaje.

## 3.2 SISTEMA DE HIPÓTESIS

### 3.2.1 Hipótesis Principales.

- Hipótesis 1: La construcción de los agrupamientos lógicos e infralógicos y de los esquemas de conservación es superior en aquellos niños que trabajan con un método didáctico activo.
- Hipótesis 2: Cuando se aplican procedimientos didácticos activos, los niños desarrollan una construcción más racional de los esquemas de conservación de sustancia, longitud, peso, volumen, área, posiciones relacionales, distancia y del todo.

- Hipótesis 3: En los niños que trabajan con un método didáctico activo, se presenta una mayor capacidad de razonamiento y de certidumbre lógica en contraposición con los niños que trabajan con un método didáctico pasivo.
- Hipótesis 9: Los niños de diferentes clases sociales al ser expuestos a diferentes métodos didácticos, presentan diferencias significativas en su desarrollo cognitivo.

### 3.3 SISTEMA DE VARIABLES, INDICADORES Y CATEGORÍAS

Especificación de las variables comprometidas en la investigación:

La variable independiente experimental es el método didáctico. Es una variable categórica, nominal que contiene dos subconjuntos. Estos subconjuntos son: El Método Didáctico Activo y el Método Didáctico Pasivo, caracterizados cada uno por aspectos particulares y excluyentes, los que nos permitió en primer lugar, identificar el tipo de método y luego, asignar a cada sujeto un cierto valor según se encontrara trabajando con uno u otro método didáctico.

La variable dependiente es Estructura Cognitiva, definida como una variable de medida de intervalo la cual tiene implícito el orden y además tiene la propiedad de que la distancia entre las categorías son definidas en términos de unidades fijas e iguales; sin embargo, no tiene definido el punto cero, entendido éste como la ausencia de distancia; significa lo anterior que tal medida permite estudiar diferencias entre los sujetos más no sus magnitudes proporcional es.

Las variables de control fueron: sexo, clase social, edad y forman.

forman.

## I N D I C A D O R E S

## C A T E G O R I A S

### 1. CONSTRUCCION DE LOS ESQUEMAS DE CONSERVACION.

- a. Sustancia
- b. Peso
- c. Volumen
- d. Area
- e. Longitud
- f. Distancia

### 1. NIVELES DE RAZONAMIENTO POR:

- a. Identidad
- b. Reversibilidad
- c. 'Compensación

### 2. CONSTRUCCION DE LA ESTRUCTURA DE LOS AGRUPAMIENTOS LOGICOS.

#### AGRUPAMIENTO DE CLASES:

##### . AGRUPAMIENTO I

Adición primaria de clases.  
Composición y descomposición de clases dentro de una jerarquía. La relación de inclusión.

- Combinación sucesiva de clases elementales en clases superordenadas.

- Descomposición de una clase de orden superior en clases subordinadas.

Construcción de un nuevo sistema de clasificación sobre los mismos datos (búsqueda de jerarquías de clases de un

## I N D I C A D O R E S

## C A T E G O R I A S

conjunto).

- Anticipación de una jerarquía antes de construirla.
- Formación de la relación de continente y contenido entre las subclases y la clase superordenada.

### . AGRUPAMIENTO II

Adición secundaria de clases.  
Reclasificación de series dentro de la jerarquía.

Clasificación diferente de las series dentro de una colección.

Reunión de series primarias en una clase primaria de rango siguiente en la jerarquía.

Determinación de la seriación secundaria o complementaria.

### . AGRUPAMIENTO III

Multiplicación bi-unívoca de clases.

- Correspondencia uno a uno entre los elementos de dos series.
- Correspondencia uno a uno entre dos series.
- División de clases.
- Establecimiento de la igualdad

## INDICADORES

## CATEGORIAS

numérica entre conjuntos ( o equivalencia cardinal).

### . AGRUPAMIENTO IV

Multiplicación co-unívoca de - Correspondencia uno a varios e-  
.clases. lementos entre dos series.

## AGRUPAMIENTO DE RELACIONES

### . AGRUPAMIENTO V

Adición de relaciones asimé- - Formación de una serie asimétri-  
tricas. ca por tanteo.

- Regla de operación.

- Formación de una nueva serie asi-  
métrica en base a una serie dada.

- Determinación de la cuantifica-  
ción intensiva de las subclases  
con respecto a la clase.

- Formación de la transitividad  
de las series asimétricas por :  
comprobación, coordinación, re-  
laciones inversas.

### . AGRUPAMIENTO VI

Adición de relaciones simé- Establecimiento de la recipro-  
tricas. cidad (inversa) en las relacio-  
nes simétricas.

## INDICADORES

## CATEGORIAS

- Composición aditiva de relaciones simétricas (reflexiones, transitivas, simétricas).
  
- . AGRUPAMIENTO VII
  
- Multiplicación bi-unívoca de relaciones.

  - Correspondencia ordinal uno a uno entre dos series asimétricas.
  
  - Constitución de matriz de doble entrada a partir de los elementos constituyentes.
  
  - Composición multiplicativa de los modelos de conservación por: reversibilidad, composición.

  
- . AGRUPAMIENTO VIII
  
- Multiplicación co-unívoca de relaciones.
- Multiplicación entre relaciones simétricas-asimétricas.
  
- 3. CONSTITUCION DE LA ESTRUCTURA DE LOS AGRUPAMIENTOS INFRALOGICOS.
  
- . AGRUPAMIENTO I A IV
- Operaciones o acciones concernientes a las partes (o intervalos) y el todo espacio-temporales.
- Adición partitiva del continuo espacial : adición sucesiva, determinación del límite y del elemento residual, reconstrucción del objeto total, asociatividad.

## INDICADORES

## CATEGORIAS

Establecimiento de intervalos temporales y espaciales y formación de jerarquías de inclusiones, construcción de la simultaneidad y sucesión temporal.

Coordinación de movimientos con igual y diferente velocidad, y de movimientos ascendentes y descendentes en un tiempo único.

### AGRUPAMIENTO V A VIII

Operaciones o acciones concernientes a las relaciones de posiciones y desplazamientos espacio-temporales.

Adición de relaciones asimétricas: anticipación y reversibilidad de los órdenes lineales y cíclicos, anticipación del orden en las rotaciones, construcción de la transitividad.

Conservación de las posiciones relacionales en modelos topográficos. Establecimiento de perspectivas y vecindades en un sistema de coordenadas.

Composición de velocidades relativas. Predicción de la velocidad en movimiento uniforme acelerado. Conservación de distancias en intervalos temporales.

Es importante señalar que algunas operaciones que fueron incluidas en uno u otro agrupamiento, lo mismo que ciertos esquemas de conservación, son a su vez el resultado de una síntesis de operaciones de diferentes agrupamientos. Por ejemplo, el esquema de conservación de sustancia resulta de integrar las operaciones del agrupamiento lógico VII (multiplicación biunívoca de relaciones) y el agrupamiento infralógico I (síntesis de las partes en un todo).

Así mismo, el esquema de conservación del volumen es una síntesis entre operaciones del agrupamiento lógico VII y el agrupamiento infralógico VI (relaciones simétricas de Necesidad).

### 3.3.2 Indicadores y Categorías de la Variable Independiente Método Didáctico.

Aunque los indicadores y categorías que permiten operacionalizar el método didáctico pueden tener referencias conceptuales de índole sociológico, psicológico, histórico-cultural e incluso biológico, nos limitaremos tan solo a tomar aquellas características que hacen más evidente el procedimiento didáctico en el momento de la clase, es decir, los factores y acciones didácticas que nos indican cómo se puede dar la relación entre el profesor y el alumno frente a un saber cuándo se aplica un método didáctico activo y cuándo se aplica un método didáctico pasivo.

Con base en estos indicadores y categorías, se diseñaron los instrumentos de recolección de datos: pauta de observación y cuestionario para los docentes.

nario para los docentes.

No obstante es importante señalar desde ya, que algunos de estos aspectos no fueron directamente observados sino inferidos.

## I N D I C A D O R E S

## C A T E G O R I A S

### 1. FORMAS EXTERNAS QUE ASUME EL TRABAJO DEL AGENTE.

#### a. EL PROFESOR

Expone la mayor parte de la clase y dicta resúmenes.

Centra la exposición en los contenidos y omite la reflexión sobre los procedimientos.

Refuerza a través de calificaciones pero sin comentarios sobre los errores y aciertos.

Los interrogatorios se hacen con propósitos de verificación de contenidos y son formulados para todo el grupo en un mismo momento.

### 1. METODO DIDACTICO PASIVO: el maestro es el principal actor del proceso enseñanza-aprendizaje.

#### b. a ALUMNO

Copia resultados, definiciones y modelos.

Actitud de escuchar la mayor parte del tiempo.

Receptor preferentemente a estímulos cuantitativos: desfavorable, favorable.

Su intervención está determinada y restringida a los interrogatorios de verificación de contenidos.

## INDICADORES

## CATEGORIAS

### >. METODO DIDACTICO ACTIVO:

El alumno es el principal actor del proceso enseñanza-aprendizaje.

#### a. EL PROFESOR

. Expone parte de la clase pero exige nuevas elaboraciones por parte del alumno, extrapolaciones, aplicaciones, comprobaciones, argumentos.

. Refuerza los logros tanto a nivel individual como grupal. Y se sirve de ellas para crear nuevos retos en el aprendizaje.

. Los interrogatorios se hacen con el propósito de saber cómo el alumno está trabajando y reflexionando, y procura hacerlos individualmente según el progreso del estudiante.

. Los resultados de la evaluación son analizados conjuntamente con los alumnos.

#### b. EL ALUMNO

. Trabaja centrado en la experimentación, búsqueda de relaciones y de información en la construcción de conceptos, en el hallazgo de argumentos y de solución a los problemas.

. Su intervención está determinada por los fracasos y logros de su trabajo.

. La contraprueba a sus argumentos y la discordancia con lo conocido, son el factor estimulante de su acción.

## INDICADORES

- . Los contenidos son presentados como producto de un proceso de elaboración por parte del estudiante.
  
- 2. LOS PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO QUE SE SIGUEN PARA LLEGAR AL OBJETO DE CONOCIMIENTO.
  - a. EL PROFESOR
    - . Desenvuelve la clase alrededor de un discurso (tema, conceptos, prácticas, ejercicios).
    - . Sigue un orden que obedece a una secuencia temática ya elaborada.
    - . Los desfases o contradicciones son resueltas a la luz de los axiomas o principios teóricos que está manejando.
    - . El recurso a imágenes, gráficas, esquemas, experiencias.

## CATEGORIAS

- 1. METODO DIDACTICO PASIVO: procedimiento que se centra en el aspecto figurativo del pensamiento.
  - b. EL ALUMNO
    - . Apprecia, copia y memoriza
    - . Se limita a ser respondiente.
    - . La secuencia de sus elaboraciones es temática más no argumentativa.
    - . Dificilmente detecta las contradicciones en sus afirmaciones o trata de resolverlas apelando a las definiciones.
    - . Demanda del apoyo de recursos figurativos o exoexperimentales para sus contrucciones y tiene dificultades para representarse las transformaciones o modificaciones de las situaciones.

## INDICADORES

- . Los temas son presentados como tópicos aislados.
- . Lo nocional y el rigor en la definición adquieren importancia por encima del proceso de construcción de las mismas.
- . Los resultados o conclusiones son dados como resultados finales.
- . Elabora conclusiones y resúmenes y los dicta.

### a. EL PROFESOR

- . Desarrolla la clase a partir de un problema (teórico.práctico, real o figurado).
- .  $\bullet$  gue un orden comparable al trabajo investigativo: delimitación del problema, formulación de sencillas hipótesis, búsqueda de relaciones teóricas, experimentación y prue-

## CATEGORIAS

- . Es limitada su posibilidad de relación temática.
  - . Se enfrenta al trabajo escolar y por tanto al trabajo del conocimiento como un acto de respuesta antes que como un acto interrogativo .
2. METODO DIDACTICO ACTIVO: procedimiento que se centra en los procesos operatorios del pensamiento.

### b. EL ALUMNO

- . Indaga, hipotetiza, experimenta, confronta y construye nociones y modelos.
- . Descubre relaciones y elabora nuevas formas simbólicas (pictóricas, verbales, lógica-matemáticas, etc).

## I N D I C A D O R E S

bas de hipótesis, conclusiones y elaboración conceptual.

- . Las contradicciones y contrapruebas deben ser resueltas o superadas a través de nuevos argumentos o experiencias.
- . El recurso a gráficas, experiencias y objetos se usan como apoyo para formar nuevos símbolos, anticipar y buscar transformaciones y lograr nuevas relaciones.
- . Los temas son concatenados y puestos en relación constante.
- . Al rigor de las definiciones se le antepone la importancia del proceso que llevó a las mismas.
- . Cada elaboración o conclusión es acompañada de nuevos interrogantes.

## C A T E G O R I A S

- . Con los recursos experimentales o figurativos es capaz de anticipar mentalmente transformaciones y nuevas situaciones.
- . Los ensayos y manipulaciones efectivas las puede traducir en nuevos lenguajes y elaboraciones simbólicas.
- . Sus exposiciones son de carácter argumentativo.
- . Usa la contradicción para verificar sus afirmaciones.
- . Se enfrenta al conocimiento como problema continuo y de respuestas inacabadas.

## I N D I C A D O R E S

### 3. PROCEDIMIENTO DIDACTICO EN LA CONSOLIDACION Y APLICACION DEL CONOCIMIENTO

#### a. EL PROFESOR

- . Realiza prácticas evaluativas que buscan verificar definiciones y memorización de conceptos.
- . Asigna ejercicios que buscan la mecanización y la destreza.
- . Las labores extra-clase son asignadas para reforzar lo trabajado o para describir lo que está consignado en libros y cuadernos.
- . Se asignan los mismos modelos o paradigmas de la clase para aplicar lo que se debe grabar a nivel de contenidos o procedimientos.

#### a. el profesor

- . Propone situaciones y modelos

## C A T E G O R I A S

### 1. METODO DIDACTICO PASIVO: Verificación de lo memorizado.

#### b. EL ALUMNO

- . Tiene éxito en las pruebas que colocan el modelo o patrón desarrollado en clase.
- . Enfrenta la situación de estudio como una acción de repetición y memorización (teórica o práctica).
- . Relaciona sus logros con el nivel de rendimiento en una prueba.

### 2. METODO DIDACTICO ACTIVO: confrontación de logros y desaciertos.

#### b. EL ALUMNO

- . Puede resolver problemas por

## I N D I C A D O R E S

nuevos para hacer transferencias, replanteamientos, para encontrar contradicciones y solución a los problemas.

- . Las tareas escolares son propuestas para elaborar nuevos cuestionamientos, encontrar otras definiciones o resolver contradicciones y preguntas.

### 4. FORMAS DE CREAR LA MOTIVACION

#### a. EL PROFESOR

- . Se vale de recursos externos como ayudas audiovisuales , premios y castigos para atraer la atención.
- . Homologa interés en la clase .on actitud de escucha y disciplina.

## C A T E G O R I A S

diferentes métodos y según nuevos modelos a situaciones diversas.

- . Retoma aciertos y errores para enfrentar nuevas experiencias.

- . Recurre a la práctica y a la experimentación como una forma de validar sus nociones.

### 1. METODO DIDACTICO PASIVO: motivación extrínseca.

#### b. EL ALUMNO

- . Responde a los estímulos externos y su atención decae cuando se carece de ellos.

- . Espontaneidad escasa para preguntar, interpelar o formular nuevas ideas.

### 2. METODO DIDACTICO ACTIVO: motivación intrínseca.

## I N D I C A D O R E S

## C A T E G O R I A S

### a. EL PROFESOR

- . Utiliza la contraprueba e contraargumentación como elemento motivacional.

- . Homologa interés con actitud interrogativa-argumentativa.

### 5. RELACION ENTRE PRODUCTO EVALUADO Y METODO DIDACTICO EMPLEADO.

#### a. EL PROFESOR

- . Concibe la evaluación como una medición numérica y enfatiza en la evaluación sumativa o evaluación limitada a los resultados.
- . Sus preguntas son preferiblemente condicionadas a respuestas únicas o ajustadas a los resúmenes consignados.

#### a. EL PROFESOR

- . Desarrolla una evaluación

### b. EL ALUMNO

- . Consulta, interroga, experimenta, interpela y construye.

- . Persiste en su tarea hasta llegar a un resultado.

### 1. METODO DIDACTICO PASIVO: evaluación de resultados.

#### b. EL ALUMNO

- . Se dedica de grabar datos, procedimientos y resultados.

- . Le anima conocer la nota antes que conocer las razones de su éxito o fracaso.

### 2. METODO DIDACTICO ACTIVO: -evaluación de proceso.

#### b. EL ALUMNO

- . En su trabajo por evaluar

## INDICADORES

- formativa. Proporciona retroalimentación constante.
- .. Evalúa los procesos y estrategias que el niño sigue para solucionar los problemas y para enfrentar situaciones nuevas.
- . Sus preguntas exigen análisis, interpretaciones, relaciones, razones o argumentos y construcción de nuevos esquemas de pensamiento.

### 6. MATERIALES Y AYUDAS UTILIZADOS EN EL TRABAJO Y LA FORMA COMO SE LES UTILIZA.

#### a. EL PROFESOR

- . Usa los recursos perceptivos motores para reproducir y fijar imágenes (por medio de la tiza, tablero, gráficas y experiencias).
- . Utiliza el material como fuente motivacional.

## CATEGORIAS

- . En su trabajo por evaluar se preocupa por desarrollar su procedimiento, por analizar, interpretar y relacionar informaciones.
  - . Ante situaciones nuevas, reconstruye y reorganiza sus conocimientos.
  - . Utiliza sus errores para reelaborar los conceptos.
- ### 1. METODO DIDACTICO PASIVO: uso de representaciones figurativas.
- b. EL ALUMNO
  - . Recurre al material como fuente de elaboración de los conceptos.
  - . Reproduce los modelos percibidos, quedándose en el plano de la descripción.

## INDICADORES

## CATEGORIAS

- |  |  |
|--|--|
|  | 2. METODO DIDACTICO ACTIVO: medio para elaboraciones operativas.                                     |
| a. EL PROFESOR   | b. EL ALUMNO   |
| . Permite y lleva al alumno a la necesidad de representaciones verbales, a acudir a menos recursos simbólicos, a escenificaciones, a simbolizaciones lúaticas. | . Utiliza el material como recurso de exploración, de experimentación y de apoyo simbólico.          |
| . Conduce al niño a las interpretaciones, análisis y creación de gráficas, modelos, etc.   | . Desarrolla nuevas experiencias con el material.  |
| 7. MODALIDADES SOCIALIZADAS DEL TRABAJO  | 1. METODO DIDACTICO PASIVO: variante en la organización de la clase y en la intervención del alumno. |
| a. EL PROFESOR   | b. EL ALUMNO   |
| . Las actividades de trabajo en equipo son propuestas para cambiar de actividad en clase y para reforzar lo aprendido.   | . Trabaja casi siempre de manera individual en las actividades propuestas en la clase.               |
| . El trabajo individual es preferido al trabajo compartido por exigir mayor esfuerzo per-  | . Cuando trabaja en equipo comparte resultados y realiza comparaciones sobre los con-                |

## I N D I C A D O R E S

sonal y posibilitar mayor control individual.

- . El trabajo socializado es propuesto como reunión de trabajos individuales.

### a. EL PROFESOR

- . El trabajo socializado es propuesto para emprender de manera conjunta el enfrentamiento a un problema o el desarrollo de una experimentación.
- . Los controles del trabajo estén dados por el plan del trabajo a desarrollar.
- . -Demanda de los estudiantes creatividad, la confrontación de propuestas, procedimientos, resultados y la reconstrucción de las acciones llevadas a cabo.

## C A T E G O R I A S

ceptos y definiciones encontradas.

2. METODO DIDACTICO ACTIVO: procedimiento básico en la construcción de la lógica y en la descentración de pensamiento.

### b. EL ALUMNO

- . Los miembros del grupo encaminan sus acciones individuales al logro de un objetivo común.
- . Como equipo, trazan el plan a desarrollar y la forma de coordinar las acciones.
- . Ponen en común hallazgos, discrepancias, obstáculos y procesos.

## I N D I C A D O R E S

## C A T E G O R I A S

- . Reelaboran conjuntamente y en diferentes niveles de expresión, las acciones desarrolladas.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1' PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO Y MODELO DEL DISEÑO

Se diseñó una prueba piloto. El objetivo de ésta fue probar la confiabilidad del instrumento a aplicar a los niños. Se configuró un instrumento para detectar como piensan los niños de 5° de primaria de la ciudad de Medellín, es decir, cómo construyen sus estructuras cognitivas en este período de las operaciones concretas.

El instrumento constó de 26 ítems y cada ítem tiene una o más preguntas para un total de 128 preguntas. (Ver Anexo 1).

#### 4.1.1 Aplicación de la Prueba Piloto.

La muestra tomada fue de 60 niños de 5° de primaria de los colegios de la ciudad de Medellín distribuidos así: 30 del método didáctico activo, conformado por 15 hombres y 15 mujeres y además, 15 de cada clase social alta y 15 de clase social baja, y 30 del método didáctico pasivo conformado por 15 hombres y 15 mujeres y además 15 de clase social

alta y\*15 de clase social baja. El total de preguntas que debería responder cada niño fue de 128 en un tiempo de

El siguiente cuadro resume la información general de la muestra piloto.

CUADRO 1. La Muestra Piloto según método didáctico, sexo y clase social.

Método didáctico Activo		Método didáctico Pasivo		Método didáctico Activo		Método didáctico Pasivo	
Mase.	Fem.	Mase.	Fem.	C. Alta	C. Baja	C. Alta	C. Baja
15	15	15	15	15	15	15	15

Además de la prueba Piloto aplicada a los niños, se observó directamente el desarrollo de algunas clases de matemáticas, ciencias naturales y español, en las instituciones que nos prestaron su colaboración para confirmar el Método Didáctico utilizado.

#### 4.1.2 Análisis de la Prueba Piloto.

Los resultados de la prueba piloto fueron analizados de acuerdo con los "criterios de confiabilidad, así:

Poder de discriminación: es el que indica en qué medida sirve un ítem para discriminar entre los alumnos de alto y bajo nivel. Con el poder de discriminación se espera que la pregunta o ítem sea

contestada por la mayoría de los alumnos de alta habilidad, pues de esta manera los resultados son más confiables.

Aceptamos ítems con poder de discriminación mayor o igual a 0.4. Como puede observarse en el Anexo 2, las preguntas de cada uno de los ítems tienen un poder de discriminación superior a 0.4. Luego de hallar el poder de discriminación se procedió a conseguir la confiabilidad por la homogeneidad de la prueba.

#### 4.1.3 La confiabilidad por la homogeneidad de la prueba.

La homogeneidad de la prueba se refiere a la concordancia que existe entre los resultados dados por cualquier estudiante en un ítem de la prueba y el conjunto de los puntajes totales. Esta concordancia se obtiene o existe en la medida en que los examinados que obtienen los puntajes más altos, responden correctamente a un determinado ítem y los que obtienen los puntajes más bajos equivocan la respuesta al mismo ítem.

La homogeneidad de la prueba se midió por medio del Coeficiente de Kuder y Richardson 21 y dio el siguiente resultado:  $r = .78$ . La homogeneidad de la prueba es aceptable. Con la homogeneidad de la prueba de 0.78 se procedió a aplicar el test y se tomó como modelo del diseño uno de investigación ex post facto.

La descripción del modelo es la siguiente: según la investigación se eligieron dos grupos: los que trabajaban con el método didáctico activo que se les llamó grupo experimental y los que trabajaban con el método didáctico pasivo que se les llamó grupo de control.

Ambos grupos fueron sometidos por primera vez a la prueba que se denominó Pretest, con el fin de conocer el desarrollo cognitivo de los grupos y poder contar con la homogenización de la variable dependiente: estructuras

cognitivas. Al cabo de seis meses, a ambos grupos se les sometió a la misma prueba y se llamó postest.

Este diseño es utilizado para observar los cambios que pueden ocurrir en la variable dependiente Estructuras Cognitivas de los alumnos al trabajar con los diferentes métodos didácticos y también el cambio entre el mismo grupo al paso del tiempo.

## 4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

### 4.2.1 La Población.

La población está conformada por unidades primarias que son las instituciones de escolaridad primaria de la ciudad de Medellín y por unidades elementales que son los alumnos de 5<sup>o</sup> grado de escolaridad primaria.

### 4.2.2 La Muestra.

La muestra de las instituciones es una muestra de casos, es decir, se tomó un número de instituciones con aplicación de un método didáctico activo y un método didáctico pasivo y además fueron las instituciones a quienes les interesó la investigación, o sea, la muestra de los colegios no es aleatoria. También fueron instituciones de clase social alta y baja.

La muestra de los niños se tomó del 5<sup>o</sup> grado de escolaridad primaria con edades entre los 10 y los 13 años en forma aleatoria.

Al elegir el tamaño de la muestra, ésta nos di ó de 160 y se repartió así: 80 para el método didáctico pasivo y 80 para el método didáctico activo; también tuvimos en cuenta que existiera igual número de alumnos de clase social alta y baja e igual número de hombres y de mujeres.

Con estos 160 alumnos se trabajó en el pre-test. Al cabo de seis meses en la aplicación del postest, la muestra inicial de 160 quedó reducida a 119, dividiéndose así: Por sexo: hombres 62 y mujeres 57.

Por clase social: alta 61 y baja 58 Por método didáctico: activo 73 y pasivo 46; mientras que en el Método Didáctico Activo la muestra se redujo en 7; en el Método Didáctico Pasivo se redujo en 34 y las razones para ello: la inasistencia a la escuela por enfermedad y cancelación voluntaria de matrícula.

Los alumnos que no se presentaron al postest fueron desechados del

Las ventajas de esta muestra aleatoria es trabajar con estadística paramétrica.

Hay otra muestra, la de los maestros y no es aleatoria; fueron aquellos que trabajaban con 5º grado de escolaridad primaria; con ellos ocurrió lo siguiente: se les dio un cuestionario para que contestaran; todos ellos lo respondieron y además se les observó el desarrollo de sus clases; sólo que los maestros de una escuela oficial no permitieron que se les observara.

### 4.3 INSTRUMENTOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron tres: test para los niños, cuestionario para los profesores y pauta de observación de clases.

#### 4.3.1 Test para los niños.

El objetivo del test para los niños fue detectar el nivel de razonamiento y la capacidad de operar con las propiedades de los agrupamientos tanto lógicos como infralógicos y los esquemas de conservación.

El test para los niños constó de 26 ítems, los cuales fueron trabajados unos a papel y lápiz y otros en forma experimental, donde el niño observó y manipuló el material, trabajó individualmente y dedujo conclusiones. Los ítems se refieren a reagrupamientos lógicos, agrupamientos infralógicos y esquemas de conservación.

El test se aplicó en un tiempo de 4 horas, divididas en dos sesiones cada una de dos horas con la combinación de ítems experimentales y a papel y lápiz.

Como se dijo, en el diseño experimental hubo un pretest y un posttest (es la misma prueba pero con un intervalo de seis meses); en las dos aplicaciones de la prueba o test no hubo cambios en su desarrollo.

Desde el punto de vista de la Psicología Genética, cada uno de los ítems tiene sus propios criterios de evaluación y técnicas de análisis psicológicos que nos indican el logro de los esquemas de conservación, los agrupamientos lógicos e infralógicos.

Estos criterios de evaluación se pueden observar más adelante en la interpretación de los resultados.

Además como se están comparando dos tipos de métodos didácticos para ver su incidencia en el desarrollo cognitivo, independientemente del momento en el cual se aplica la prueba para determinar el desarrollo cognitivo, y puesto que se asume que las diferencias metodológicas estaban dadas desde antes de hacer la investigación, se decidió escoger una prueba de las dos realizadas siempre y cuando tuviéramos evidencia

para hacerlo. Para tal fin empleamos la Estadística Inferencial: Intervalos de confianza y Prueba de hipótesis para la diferencia de medias entre pretest y posttest de cada método didáctico.

Así, si en el Intervalo de Confianza que evalúa la diferencia promedio entre pretest y posttest, se observara que los límites superior e inferior son respectivamente similares en ambos métodos didácticos, es porque el tiempo (pre y pos) tiene la misma influencia en cada método.

En este caso, tanto la prueba pretest como posttest, dan la misma información, por cuanto el aumento promedio en puntaje de una prueba respecto a la otra sería similar en los dos métodos didácticos. Esto es equivalente a decir que la repetición de la prueba no favorece a ningún método en particular.

La prueba de hipótesis, tiene como objetivo contrastar la hipótesis de igualdad de promedios de respuestas dadas en el pretest y posttest en cada método didáctico, frente a la hipótesis que consideramos real y es la de que hay un cambio promedio favorable al posttest. Como puede verse, esta herramienta estadística es complementaria a la de Intervalo de Confianza, para efectos de la decisión a tomar, que, como se dijo antes, es seleccionar una de las dos pruebas para que con la escogida, desarrollar los análisis correspondientes.

Intervalo de Confianza: Se trabajó con una confianza del 95%, Los resultados fueron:

CUADRO 2. Comparación de los resultados entre pretest y posttest en cada método didáctico.

Métodos Didácticos	Tipo de Prueba		Intervalo de confianza para la diferencia de medias
	Pretest	Postest	
Activo	77.14 S <sub>A</sub> = 15.06 n <sub>A</sub> = 73	87.25 S <sub>B</sub> * 13.85 V 73	Hg-Jjfi e [5.46;14.84]
Pasivo	X <sub>c</sub> * 62 S <sub>c</sub> = 12.83 nc= 45	71.24 S <sub>D</sub> = 14.90 n <sub>D</sub> <sup>s</sup> 46	¿(D-juC c [3.56; 14.92]

Como puede observarse, los intervalos de confianza para la diferencia de medias son similares; por ello de acuerdo a lo expuesto antes, cualquiera de los tipos de prueba (pretest o postest) puede tomarse para efecto de los correspondientes análisis.

Prueba de Hipótesis: Se trabajó con un nivel de significación del 5%; los resultados fueron:

CUADRO 3. Comparación de los resultados de la prueba de hipótesis en ambos métodos didácticos.

Prueba de Hipótesis y Decisión	Método Didáctico Activo	Método Didáctico Pasivo
	Pretest-Postest	Pretest-Postest
<p>Prueba de Hipótesis</p>	<p>El sistema de hipótesis que se probó fue:</p> <p><math>H_0</math>: el puntaje promedio del pretest es igual al puntaje promedio del postest en el Método Didáctico Activo.</p> <p><math>H_1</math>: el puntaje promedio del pretest es menor que el puntaje promedio del postest en el Método Didáctico Activo.</p>	<p>El sistema de hipótesis que se probó fue :</p> <p><math>H</math> : el puntaje promedio del pretest es igual al puntaje promedio del postest en el Método Didáctico Pasivo.</p> <p><math>H_1</math>: el puntaje promedio del pretest es menor que el puntaje promedio del postest en el Método Didáctico Pasivo.</p>
Decisión	<p>En ambos Métodos Didácticos a un nivel de significación del 5 se rechaza la hipótesis nula, o sea, la hipótesis de igualdad de promedios; se acepta que el puntaje promedio del pretest es menor que el puntaje promedio del postest.</p>	

De acuerdo a los resultados arrojados empleando las dos técnicas estadísticas, concluimos que: sin perder confiabilidad y validez, se pueden tomar los puntajes del postest en ambos métodos didácticos para los análisis respectivos de las hipótesis en la investigación.

Esta prueba aplicada a los niños tuvo los siguientes análisis estadísticos:

- a. Estadístico t ó z para la diferencia de medias tanto como para los puntajes de ambos métodos didácticos como para la distribución de respuestas positivas de cada ítem en cada método didáctico, en cada clase social y con el sexo.
- b. Análisis de Varianza para la distribución de los puntajes de ambos métodos didácticos relacionados con las variables sexo y clase social.

El análisis estadístico se hizo por hipótesis así:

Hipótesis 1: La construcción de los agrupamientos lógicos e infra- lógicos y de los esquemas de conservación, es superior en aquellos niños que trabajan con un método didáctico activo. El sistema de hipótesis que se probó fue:

H<sub>0</sub>: el puntaje promedio del método didáctico activo es igual al puntaje promedio del método didáctico pasivo.

H<sub>1</sub>: el puntaje promedio del método didáctico activo es mayor que el puntaje promedio del método didáctico pasivo.

Los resultados para probar esta hipótesis fueron:

$\bar{X}_A$	87.29		71.24
SA	13.76	$S_p^*$	14.78
$n_A$	73	$n_p$	46

A un nivel de significación del 5% se rechazó la hipótesis de igualdad de puntajes promedios en ambos métodos didácticos, se aceptó que el puntaje promedio del método didáctico activo es mayor que el puntaje del método didáctico pasivo (promedio). Dicho de otro modo, el desarrollo de las estructuras lógico-concretas es mayor en los niños que desarrollan un aprendizaje a través de un método didáctico activo. Esto se pudo concluir porque la región crítica o región de

chazo de  $H_0$  es  $Z \geq Z_{0,95} \dots Z \geq 1.645 \dots 5.923 > 1.645.$

Para la comprobación de las hipótesis 2, 3, 4, 5 se tomó la distribución de respuestas positivas de los alumnos por ítems y método didáctico; estas hipótesis apuntan a que el método didáctico activo produce mejores resultados que el método didáctico pasivo. Se tomó la distribución de respuestas positivas para obviar el problema de que un estudiante pertenezca a dos categorías así:

Sea,  $X_i$  el número de respuestas correctas dadas por el estudiante van desde  $i = 0, 1 \dots n$ .

Se supone que la probabilidad de respuesta correcta o incorrecta es constante en cualquier pregunta; esto se garantiza por medio del test, porque está diseñado de tal forma que una pregunta no esté asociada en términos de respuesta a la anterior, o sea, no hay forma de inducir respuestas a partir de respuestas anteriores; tenemos entonces independencia de pregunta a pregunta.

En cuanto a la independencia de estudiante a estudiante, estos contestaron el test en forma individual; la respuesta que un estudiante da a una pregunta no afecta la del otro estudiante. La información se resumió así:

CUADRO 4. Distribución de respuestas positivas por ítems y método didáctico, y la prueba de hipótesis correspondiente.

Items	Método Didáctico Activo	Método Didáctico Pasivo	Prueba de Hipótesis
1	E = 3.85 S2= 1.82	X = 2.33 S2= 1.38	6.29 > 1.659
Conservación de Sustancia	$s^*$ 1.282		
	Pxiden* 0.411	Oxiden- 0.196	3.44 > 1.645
	$P_i =$ 0.328		
	Prever* 0.027	Pxrever <sup>s</sup> 0.185	-4.18 < 1.645
	$P_r^s$ 0.088		
	Pxcom <sup>B</sup> 0.308	Pxcomp <sup>B</sup> 0.228	
	$P_e \ll$ 0.277		1.34 < 1.645
2	X « 1.73 S2 = 0.4	X * 1.54 S2 - 0.61	1.46 < 1.659
	$s \ll$ 0.6934		
	Pxiden <sup>=</sup> 0- <sup>315</sup>	Pxiden <sup>"</sup> 0- <sup>261</sup>	
	$P_i ' 0.294$		0.632 < 1.645

Items	Método Didáctico Activo	Método Didáctico Pasivo	Prueba de Hipótesis
Conservación de longitud	A Pxrever * 0.055 Pr = 0.118	Pxrever <sup>s</sup> 0.217 Pxcom <sup>s</sup> 0-479 Pc = 0.285	-2.681 < 1.645 -3.69 < 1.645
	Pxcom • 0-164		
3 Conservación de Area	X = 1.32 S <sup>2</sup> * 0.774	X = 1.35 S <sup>2</sup> = 0.81 As = 0.888	-0.18 < 1.659
	Pxiden* 0.438	Pxiden* 0.326 P1 « 0.395	1.22 < 1.645
	Pxrever * 0.000	Pxrever <sup>''</sup> 0.174 Pr <sup>a</sup> 0.067	-3.69 < 1.645
	Pxcom » 0.178 Pe • 0.261	Pxcomp • 0.391	-2.58 < 1.645
4 Conservación de Peso	X = 2.16 S <sup>2</sup> - C.945	X = 1.74 S <sup>2</sup> = 1.264 As » 1.033	2.163 > 1.659
5 Conservación de distancia	X = 1.26 S <sup>2</sup> = 0.779	E = 0.89 S <sup>2</sup> = 1.264 s = 0.908	2.17 > 1.659
	Pxiden <sup>s</sup> 0.411	Pxiden = 0.044 P1 <sup>s</sup> 0.269	4.40 > 1.645
	Pxrever <sup>'</sup> 0.027	Pxrever * 0.457 Pr <sup>''</sup> 0.193	-5.77 < 1.645
	Pxcomp = 0.274	Pxcomp = 0.239 Pe <sup>s</sup> 0.261	0.422 < 1.645
6 Conservación de volumen	X * 2.88 S <sup>2</sup> = 0.248	) (= 2.78 S <sup>2</sup> » 0.31 s = 0.52	1.023 < 1.659

Items	Método Didáctico Activo	Método Didáctico Pasivo	Prueba de Hipótesis
7 Conservación de longitud	$\hat{P} = 0.863$	$\hat{P} = 0.739$ $\hat{P} = 0.815$	$1.695 > 1.645$
8 *A.L. I: Adición primaria de clases o conservación del todo.	$\bar{X} = 5.58$ $S^2 = 1.22$	$\bar{X} = 4.65$ $S^2 = 2.72$ $\hat{s} = 1.34$	$3.692 > 1.659$
9 *A.L. II: Adición secundaria de clases (Vicariancias).	$\bar{X} = 4.93$ $S^2 = 3.26$	$\bar{X} = 3.72$ $S^2 = 2.96$ $\hat{s} = 1.77$	$3.64 > 1.659$
10 *A.L. III: Agrupamiento multiplicativo bi-unívoco de clases.	$\bar{X} = 3.92$ $S^2 = 2.521$	$\bar{X} = 3.35$ $S^2 = 2.543$ $\hat{s} = 1.59$	$1.91 > 1.659$
11 *A.L. IV: Agrupamiento multiplicativo co-unívoco de clases.	$\bar{X} = 11.4$ $S^2 = 9.52$	$\bar{X} = 7.35$ $S^2 = 17.254$ $\hat{s} = 3.54$	$6.09 > 1.659$
12 *A.L. V: Adición de relaciones antisimétricas.	$\bar{X} = 2.55$ $S^2 = 0.584$	$\bar{X} = 2.20$ $S^2 = 1.23$ $\hat{s} = 0.912$	$2.04 > 1.659$
13 *A.L. VI: Adición de relaciones simétricas.	$\bar{X} = 2.81$ $S^2 = 0.30$	$\bar{X} = 2.09$ $S^2 = 0.53$ $\hat{s} = 0.62$	$6.18 > 1.659$

Iters	Método Didáctico	Método Didáctico	Prueba de Hipótesis
14 *A.L. VII: múltiplica- ciór. bi-uní- voca de re- laciones.	X= 3.48 S <sup>2</sup> = 3.09	X = 3.59 S <sup>2</sup> * 2.78 * - 1.72	- 0.34 < 1.659
15 *A.L. VIII: Múltiplica- ción co-uní- voca de re - laciones.	K = 3.47 S <sup>2</sup> = 1.67	K « 2.89 S <sup>2</sup> = 2.28 %= 1.38	2.24 > 1.659
16 **A.I. Adición partitiva del continuo espa- cial y la no - ción de punto.	X = 5.47 S <sup>2</sup> = 4.22	X = 4.52 S <sup>2</sup> = 2.97 A S = 1.934	2.613 > 1.659 .
17 **A. I. : Agnj - pamiento adi - tivo de reía - ciones asimé - tricas (mcvi - miento de ro - taciones).	X = 6.62 S <sup>2</sup> » 3.96	X = 5.54 S <sup>2</sup> - 3.81 %= 1.96	2.931 > 1.659
18 **A. I. : Aoru - pamier.to adiU vo de clases en el plano in fralógico.	l = 4.53 S <sup>2</sup> = 1.17	% X = 4.28 S <sup>2</sup> « 0.874 t = 1.03	1.291 < 1.659
19' **A. I. : A- grupamiento multiplica -	X = 5.90	X = 4.54	.

Items	Método Didáctico Activo	Método Didáctico Pasivo	Prueba de Hipótesis
tivo de relaciones asimétricas en el plano infralógico.	$S^2 = 1.95$	$\underline{S^2} = 3.00$ $\hat{s} = 1.53$	$4.73 > 1.659$
20			
**A.I.: Constitución de perspectivas.	$\bar{X} = 2.93$ $S^2 = 1.31$	$\bar{X} = 3.02$ $S^2 = 1.49$ $\hat{s} = 1.17$	$-0.41 < 1.659$
21			
**A.I.: estimación de la velocidad de acuerdo a los puntos de llegada.	$\bar{X} = 1.55$ $S^2 = 1.17$	$\bar{X} = 1.30$ $S^2 = 0.97$ $\hat{s} = 1.05$	$1.27 < 1.659$
22			
**A.I.: copia de un modelo topográfico.	$\bar{X} = 2.01$ $S^2 = 0.87$	$\bar{X} = 1.26$ $S^2 = 0.77$ $\hat{s} = 0.91$	$4.384 > 1.659$
23			
**A.I.: de relaciones asimétricas. Orden lineal inverso y cíclico.	$\bar{X} = 5.03$ $S^2 = 3.64$	$\bar{X} = 4.07$ $S^2 = 2.93$ $\hat{s} = 2.05$	$2.491 > 1.659$
24			
Tránsito hacia el período formal.	$\bar{X} = 1.62$ $S^2 = 0.74$	$\bar{X} = 1.74$ $S^2 = 0.77$ $\hat{s} = 0.87$	$-0.734 < 1.659$
25			
Tránsito hacia el período formal.	$\hat{P} = 0.274$	$\hat{P} = 0.196$ $\hat{P} = 0.244$	$0.97 < 1.645$
26			
Tránsito hacia el per. formal.	$\hat{P} = 0.356$	$\hat{P} = 0.217$ $\hat{P} = 0.303$	$1.605 < 1.645$

\*\* : Agrupamiento Infralógico.

$H_0$ : el promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem en el método didáctico activo es igual al promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem en el método didáctico pasivo

$H_1$ : el promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem en el método didáctico activo es mayor que el promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem en el método didáctico pasivo.

Región crítica o región de rechazo de  $H_0$  es :

$$T \hat{=} t_{0.95}(117) \quad T > t_{0.95}(117) \ll 1.659$$

Para los ítems 7, 25 y 26 que son dicotómicos la región crítica o región de rechazo de  $H_0$  es:

$$z_{0.95} \hat{=} 1 * i^{-645}$$

Como puede observarse en el cuadro anterior, para los ítems 1,4,5,7, 8,9,10,11,12,13,15,16,17,19,22,23 a un nivel de significación del 5% se rechaza la hipótesis de igualdad de promedios o porcentajes de ambos métodos didácticos, se acepta que el promedio o porcentaje del método didáctico activo es superior que el promedio o porcentaje del método didáctico pasivo y para los ítems 2,3,6,14,18,20,21,24,25 no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis de igualdad de promedios o porcentajes de ambos métodos didácticos con ese mismo nivel de significación.

Hipótesis 2: Cuando se aplican procedimientos didácticos activos, los niños desarrollan una construcción más racional de los esquemas de

conservación de sustancia, longitud, área, peso, distancia, volumen, del todo y posiciones relacionales.

Para la comprobación de esta hipótesis se tomaron los ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 22. De acuerdo con el análisis estadístico anterior se concluye que: de nueve ítems utilizados en seis de ellos hay superioridad del método didáctico activo, o sea, en un 66.67% de los casos con el método didáctico activo se logra una construcción global superior de los esquemas de conservación. De los seis ítems, tres son de agrupamientos lógicos y tres de agrupamientos infralógicos.

Hipótesis 3: En los niños que trabajan con un método didáctico activo se presenta mayor capacidad de razonamiento y de certidumbre lógica en contraposición con los niños que trabajan con un método didáctico pasivo. Para la comprobación de esta hipótesis se tomaron los ítems 7, 12, 19, 20 y 22. De acuerdo con el análisis estadístico anterior, se concluye que: de cinco ítems que se tomaron, cuatro reflejan superioridad del método didáctico activo, o sea, en un 80% de los casos con el método didáctico activo logran una mayor capacidad de razonamiento y de certidumbre lógica, es decir, una capacidad para establecer coordinación, relativizar posiciones y movimientos y para establecer reglas o leyes de operación.

Hipótesis 4: Con la utilización de los procesos didácticos activos ocurre mayor movilidad para la creación de nuevos esquemas y para la elaboración de las transformaciones mentales mediante acciones anticipatorias y retroactivas en contraposición con la utilización de los procesos didácticos pasivos.

Para la comprobación de esta hipótesis se tomaron los ítems 1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23. De acuerdo con el análisis estadístico anterior se concluye que: de 18 ítems utilizados, 12 arrojan

resultados a favor del método didáctico activo. Lo que quiere decir que en el 66.67% de los casos, se logra una mayor movilidad para la creación de nuevos esquemas y la elaboración de acciones anticipatorias y retroactivas.

Hipótesis 5: Los procesos de enseñanza-aprendizaje que utilizan un método didáctico activo, facilitan en mayor medida el tránsito de los niños hacia un equilibrio cognitivo superior.

Para la comprobación de esta hipótesis se tomaron los ítems 24, 25 y 26 que son de tránsito hacia el período formal. De acuerdo con el análisis estadístico anterior se concluye que: de tres ítems utilizados, en ninguno de ellos hay tránsito hacia el período formal, lo que quiere decir, el método didáctico no influye en este tránsito hacia el período superior.

Hipótesis 6: El tránsito hacia los esquemas de pensamiento formal aparece más prontamente en el hombre que en la mujer. Los datos y pruebas de hipótesis correspondientes fueron:

CUADRO 5. Distribución de respuestas positivas de ítems tránsito hacia el formal y sexo.

Items	Kasculino	Femenino	Prueba de Hipótesis
24	* « S2« 1.94 0.914	X = 1.53 S2« 0.647 S« 0.887	2.52 > 1.659
25	<sup>P</sup> <sub>NT</sub> 0.161	<sup>P</sup> <sub>F</sub> = 0.316 P = 0.235	-1.99 < 1.645
26	0.355 <sup>a.</sup> P * 0.269	> <sub>F</sub> - 0.175 0.269	2.21 > 1.645

Para estos ítems del sistema de hipótesis que se probó fue:

H0: el promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem de tránsito hacia el formal del sexo masculinos igual al promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem de tránsito hacia el formal del sexo femenino.

H1: El promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem de tránsito hacia el formal del sexo masculino es superior que el promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem de tránsito hacia el formal del sexo femenino.

Según el cuadro para los ítems 24 y 26, hay rechazo de la hipótesis de igualdad de promedios o porcentajes de ambos sexos a un nivel de significación del 5%, o sea, se acepta que el porcentaje o promedio de respuestas de tránsito hacia el formal es superior en el hombre que en la mujer, y para el ítem 25, no hay evidencia estadística para rechazar la igualdad de promedios o porcentajes de respuestas de ambos sexos a ese nivel de significación.

Si de tres ítems tomados en dos hay superioridad de respuesta en el hombre, se concluye que en el 66.67% de los casos se observa tránsito hacia el período formal más rápido en el hombre que en la mujer.

Hipótesis 7: Los niños que pertenecen a la clase social alta presentan una mayor transición hacia el período formal que los niños pertenecientes a la clase social baja.

Los datos y prueba de hipótesis correspondiente fueron:

CUADRO 6. Distribución de respuestas positivas de ítems tránsito hacia el formal y clase social y la prueba de hipótesis

Items	Clase social alta	Clase social baja	Prueba de Hipótesis.
24	$X \ll 1.92$ $S^{2st} 0.643$	$X = 1.53$ $S^2 \gg 0.744$ $s \gg 0.832$	$2.56 > 1.659$
25	$P_{CA} = 0.262$	$P_{CB} = 0.224$ $P^a = 0.244$	$4.95 > 1.645$
26	$PCA = 0.23$	$P_{CB} = 0.224$ $P^3 = 0.227$	$0.078 < 1.645$

Para estos ítems el sistema de hipótesis que se probó fue:

$H_0$ : el promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem de tránsito hacia el formal de la clase social alta es igual al promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem de tránsito hacia el formal de la clase social baja.

$H_1$ : el promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem de tránsito hacia el formal de la clase social alta es superior al promedio o porcentaje de respuestas positivas de cada ítem de tránsito hacia el formal de la clase social baja.

Según el cuadro, para los ítems 24 y 25 hay rechazo de la hipótesis de igualdad de promedios o porcentajes de ambas clases sociales a un nivel de significación del 5% y para el ítem 26 no hay evidencia estadística para

rechazar la igualdad de promedios o porcentajes de ambas clases sociales a ese nivel de significación.

Si de tres ítems tomados, dos muestran superioridad de la clase social alta sobre la clase social baja, se concluye que el 66.67% de los casos se observa tránsito hacia el período formal más rápido en la clase social alta.

Las hipótesis 8 y 9 se trabajaron con análisis de varianza ya que la variable fue definida como "medida de nivel de intervalo".

Hipótesis 8: Los niños de diferente sexo al ser relacionados con diferentes métodos didácticos presentan diferencias significativas en su desarrollo cognitivo.

Hipótesis 9: Los niños de diferentes clases sociales al ser expuestos a diferentes métodos didácticos, presentan diferencias significativas en su desarrollo cognitivo.

CUADRO 7. Comparación de medias de sexo y método didáctico y comparación de medias de clase social y método didáctico. (Tabla de análisis de varianza para las hipótesis 8 y 9).

<u>Fuente de Variación</u>	<u>G.L.</u>	<u>M.S.</u>	<u>F</u>
Método didáctico (Factor A)	1	239.8	33.34

Fuente de variación	g. i.	M. S.	F
Sexo (Factor B)	i	22.42	3.12
A X B	i	11.86	1.65
Dentro de casillas n = 119	115	7.2	
Método Didáctico (Factor A)	1	252.5	36.9
Clase social (Factor B)	1	47.06	6.88
A X B	1	2.4	0.35
Dentro de casillas n » 119	115 •	6.84	

Con el análisis de varianza se presentan los siguientes sistemas de hipótesis y la región crítica o región de rechazo de las H<sub>0</sub> es:

1. H<sub>0</sub>: no existe interacción entre los dos factores (A X B) H: si existe interacción entre los dos factores (A X B)

H<sub>1</sub>: si existe interacción entre los dos factores (A X B)

Según los resultados anteriores se obtuvo lo siguiente: no existe interacción entre sexo y método didáctico. Lo mismo ocurre entre la clase social y el método didáctico a un nivel de significación del 5% en su orden  $1.65 < 3.96$  y  $0.35 < 3.96$ .

2. H<sub>0</sub>: el factor B no marca diferencias sobre los resultados del desarrollo cognitivo

H<sub>1</sub>: el factor B si marca diferencias sobre los resultados del desarrollo cognitivo.

De acuerdo con el análisis de varianza se concluyó que el sexo no muestra diferencias en los resultados del desarrollo cognitivo y la clase social alta logró mayor desarrollo cognitivo que la clase social baja, a un nivel de significación del 5% en su orden  $3.12 < 3.96$  y  $6.88 > 3.96$ .

3. H<sub>0</sub>: no hay diferencias entre los resultados del desarrollo cognitivo en el factor A.

H<sub>1</sub>: si hay diferencias entre los resultados del desarrollo cognitivo en el Factor A.

Con el análisis de varianza a un nivel de significación del 5%» el método didáctico activo favorece en mayor grado el desarrollo de las estructuras cognitivas; para la hipótesis 8 se obtuvo que  $33.34 > 3.96$  y para la hipótesis 9 se obtuvo que  $36.91 > 3.96$ .

Con las hipótesis 8 y 9 mediante el sistema de hipótesis 3 que hace referencia al factor A (método didáctico), se corroboró la hipótesis 1 en el sentido de que hay mejores resultados con el método didáctico activo.

El cuestionario para los profesores constó de dos partes: la primera es información general sobre los datos personales del profesor, y la segunda, es información específica sobre el proceso enseñanza-aprendizaje.

El objetivo de este cuestionario fue recoger información acerca de lo que los profesores conceptúan (lo que traduce una actitud) sobre el proceso enseñanza-aprendizaje y sobre lo que saben de sus alumnos como sujetos cognoscentes.

La parte específica del cuestionario tuvo 37 preguntas y su respuesta según el grado de acuerdo o desacuerdo personal así:

- a. Si está totalmente de acuerdo
- b. Si está de acuerdo en parte
- c. Si está en desacuerdo en parte
- d. Si está en completo desacuerdo

El cuestionario para los profesores se observa en el Anexo 3.

La evaluación de cada cuestionario se hizo en forma descriptiva, tomando el porcentaje total de respuestas correctas, del 60% o más. El total de profesores encuestados fue de 12.

Los resultados obtenidos del cuestionario fueron los siguientes:

CUADRO 8 Porcentaje de respuestas de los profesores en el cuestionario

Profesores	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	D	E	F,	' <sub>i</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
No. de res- puestas.	18	16	21	31	24	17	15	24	21	19	13
%	48.7	43.2	56.75	83.78	64.86	45.95	40.54	64.86	56.75	51.35	35.

Al observar el cuadro se ve que hay un 33.33% de los profesores que poseen un conocimiento de las bases del proceso enseñanza-aprendizaje y que además conocen como piensan los niños del periodo de raciones concretas; este conocimiento es del 60% o más.

El 66.672 de los profesores están por debajo del 60X de este conocimiento.

El objetivo de la pauta de observación fue confrontar la conceptualización psicopedagógica con la práctica de la misma.

Este instrumento fue aplicado por los investigadores en cada clase; contiene los indicadores y categorías de la variable independiente: método didáctico.

La pauta de observación de clases se encuentra en el Anexo 4.

La evaluación de la pauta constató los datos aportados por la Secretaría de Educación según la cual clasifica las instituciones en: Enseñanza personalizada que según las características corresponde a un método didáctico activo cuyas opciones de respuesta pueden ser: 3 para frecuentemente, 2 para a veces y 1, para pocas veces; y en enseñanza tradicional que según sus características, corresponde a un método didáctico pasivo cuyas opciones de respuesta pueden ser: -3 para frecuentemente, -2 para a veces y -1 para pocas veces.

Para la evaluación de cada pauta se tuvo en cuenta el total de: probabilidad de respuesta de cada categoría por su respectiva frecuencia de presentación tanto para el profesor como para el alumno.

En los casos donde hubo dos o más observaciones por institución, se tomó el promedio de ellas.

Los posibles valores que se encontraron para el total de cada pauta están en el intervalo cerrado  $[-20, 19]$ .

La clasificación de las instituciones se hizo de la siguiente forma:

-22 < Y<sub>i</sub> < -11: método didáctico pasivo, corresponde al 25% de los valores inferiores.

-10 < Y<sub>i</sub> < 9: método didáctico mixto, corresponde al 50% de los valores centrales.

10 < Y<sub>i</sub> < 19: método didáctico activo, corresponde al 15% de los valores superiores.

La anterior clasificación se hizo en forma descriptiva, utilizando el método de los cuartiles.

Los resultados de la pauta de observación fueron los siguientes (Cuadro 9, página siguiente). El número de instituciones observadas fue de 8.

CUADRO 9. Clasificación de las instituciones por método didáctico según la pauta de observación.

Institución	Puntaje		Método Didáctico	
	Profesor	Alumno	Profesor	Alumno
A	No permitió la observación de sus clases.		Según la Secretaría de Educación enseñanza - tradicional.	
B	- 18.93	-18.93	Pasivo	Pasivo
C	17.48	17.48	Activo	Activo
D	18.33	18.33	Activo	Activo
E	15.69	15.69	Activo	Activo
F	15.47	15.47	Activo	Activo
G	15.56	15.56	Activo	Activo
H	18.44	18.44	Activo	Activo

La interpretación de los resultados se hizo en dos bloques así:

Bloque 1 que contiene las hipótesis 1, 8, 9; allí se utilizaron los puntajes totales obtenidos por cada alumno y se les relacionó con el método didáctico, el sexo y la clase social.

El Bloque 2 se refiere a las hipótesis 2, 3, 4, 5, 6, 7; en éste se utilizó la distribución de respuestas positivas por método didáctico, sexo y clase social.

Los resultados estadísticos para el Bloque 1 fueron a favor del Método Didáctico Activo.

En cuanto a la hipótesis 1 tenemos:

En el planteamiento y ejecución de las prácticas didácticas activas el desarrollo de las estructuras cognitivas y su expresión como logro en la capacidad para operar con las características y las leyes de la lógica operacional es superior, conformando de esta manera un conjunto de acciones que por parte de los niños refleja una organización más o menos estructurada en la interiorización de su actividad dando lugar a operaciones que tienen como característica sobresaliente la reversibilidad y la capacidad de estar coordinadas con otras acciones formando una estructura de conjunto que presenta leyes de totalidad. En la investigación se refiere al tipo de razonamiento propio del periodo de las operaciones concretas y sus implicaciones en el pensamiento y comportamiento.

Es importante destacar en dicho razonamiento el papel jugado por factores previos como: la maduración, la experiencia física, la interacción social y el

equilibrio que afectan en mayor o menor grado la aplicación de un determinado método didáctico (en ningún caso puro).

Un método didáctico tendrá que dar cuenta de la forma de procedi - miento que efectivamente pueda proponerse. No se trata de repetir acciones para que el niño aprenda (pasivo). Es necesario crear y variar situaciones para que cada niño ponga en funcionamiento sus esquemas, construyendo activamente su mundo. Es aquí donde al maestro le corresponde la orientación del proceso didáctico mediante la problematización, la contra argumentación y la permanente acción guiadora para consolidar el conocimiento en función de un verdadero pensamiento que lleve a superar los obstáculos del conocí - miento empírico, inmediato y aparente, que cada niño posee.

Cuando frente a una situación problema, maestro y alumno logren comprender las acciones que hacen efectivas ciertas tareas en el quehacer escolar, más allá de leer y escribir o aprender matemáticas, llegarán a poseer y estructurar algo más que un saber intuitivo, como lo sustenta el Método Didáctico Activo en el que se ofrece un mayor grado de eficacia por cuanto que facilita la creatividad de los niños para aprender a pensar y buscar derroteros aplicables a la comunicación y sociabilidad, logrando que el lenguaje oral y escrito no se divorcien del pensamiento activo e iluminador en la reorganización de los esquemas de asimilación y acomodación. Dado que el lenguaje es una consecuencia del pensamiento, y no su condición previa, entonces no nos quedaremos en la memorización de textos o de cartillas, siendo éste el principal logro del Método Didáctico Pasivo.

Como afirma Antonio M. Battro: "El futuro de la humanidad depende en gran medida de la educación y ésta no debe quedarse en ser un entrenamiento de habilidad específicas y repetitivas sino, que ha de adoptar un programa para desarrollar la personalidad completa del

individuo, que lo convierta en un ser responsable ante sus semejantes y libre y creativo ante sí mismo"<sup>16</sup>.

En educación existe la posibilidad de establecer por lo menos algunas pautas didácticas con la plena convicción de que las respalda una visión científica. (Método Didáctico Activo). Mientras que el niño siente la necesidad de crecer intelectual mente, la sociedad lo desconoce como actor de su inteligencia, y lo programa a niveles de estructuración que no consultan las verdaderas necesidades de los niños, dejando poco tiempo para que pueda pensar.' En los mejores casos se ha considerado el deletreo o la lectura como si cada maestro ignora el desarrollo constructivo de la inteligencia, no podrá establecer el proceso de las distintas adquisiciones del niño a través de la acción y todos los rodeos propios de los cambios reales y las acciones interiorizadas. Descubrir un mecanismo de clasificación por ejemplo, requiere el establecimiento de que las clases lógicas que comportan, la misma operación de orden o nivel (género, familia, orden, clase), deben tener igual importancia, para lo cual se debe evaluar el grado de semejanza y de diferencia: cuestiones que se resuelven de forma mejor estructurada gracias al sistema operatorio implicado en la capacidad de operar con las propiedades de los agrupamientos y los problemas que cada niño enfrenta para manejar conceptos como sustancia, área, reconocimiento de igualdades o desigualdades y las acciones reales y concretas con la cantidad, peso, volumen y longitud.

La capacidad para actuar mediante los requisitos que exige una operación son derivaciones y constituciones de agrupamiento.

<sup>16</sup> FURTH, Hans. Piaget en el Aula. Ed. Kapelusz, 2a.ed., 1974 Buenos Aires (Argentina), p.II

Sin necesidad de exponer una metodología de cada área del conocimiento o asignatura escolar, se puede muy bien generalizar que las operaciones que requieren de un pensamiento no se logran en ningún caso al margen de la acción y esto lo favorece en gran medida, un método didáctico activo a través del conjunto de acciones en las formas externas que asume el trabajo del agente, los procedimientos que emplea para llegar al objeto de conocimiento y a su consolidación donde se da importancia a la transferencia, correlación y a la presentación de situaciones nuevas.

El alumno plantea nuevas inquietudes, reconstruye relaciones y resuelve los obstáculos por diferentes métodos (ítem 9), crear nuevos criterios para clasificar los objetos, escenifica, juega, elabora y utiliza símbolos. Se apropia del problema y busca alternativas, como se reconoce en el trabajo realizado por los niños al resolver los 26 ítems en el tiempo indicado y en las circunstancias normales para la experimentación.

En cuanto a la hipótesis 8 tenemos:

En la relación sexo y método didáctico se encontró que estas dos variables son independientes; los cambios que ocurran en una variable no afectan los cambios en la otra variable.

En cuanto al sexo, solamente se encontró que en términos de puntaje promedio los desarrollos cognitivos de ambos sexos son iguales; significa que un niño del período de las operaciones concretas al interactuar con los diferentes factores del Método Didáctico, no presenta un desarrollo cognitivo superior al de una niña, sino que estos desarrollos cognitivos son iguales.

En cuanto a la hipótesis 9 tenemos:

En la relación clase social y método didáctico se encontró que en la variable clase social se acepta que en términos de promedio el desarrollo cognitivo es mayor en la clase social alta.

No es obvio que los niños pertenecientes a la clase social alta tengan una mayor estructuración de las capacidades intelectuales dado que el método puede ser un factor que facilita el desarrollo de las estructuras cognitivas. Esto se puede constatar al mirar los resultados de niños que trabajan con método activo y pertenecían a la clase social baja.

Para el Bloque 2 se tomó la distribución de respuestas positivas En cuanto a los resultados de la hipótesis 2, ésta fue probada en un 66.67% de los casos.

En las conservaciones de sustancia, longitud, distancia, superficie, los niños que trabajan con método didáctico activo lograron un mayor porcentaje de respuestas en el nivel de razonamiento de identidad.

Para el caso de la Conservación de Sustancia, en donde las acciones de los niños estuvieron vinculadas a la acción directa e in - versa en el manejo de transformación de la plastilina y obtuvieron mayor porcentaje de respuestas por reciprocidad, argumenta este hecho, el evidente logro de la conservación de sustancia para estos niños.

En el caso de la Conservación de Longitud, los niños que trabajan con el método didáctico activo no lograron una coordinación mayor entre los esquemas de poner en correspondencia segmentos de una y otra fila y sus correspondientes espacios, mediante la acción activa de construcción con los metros (ítem 2). Pero para mayor certeza del nivel de razonamiento en esta conservación, se les permitió el accionar con otro material (ítem 7), obteniéndose por compensación o introyección de los esquemas correspondientes al número de elementos y al tamaño de los segmentos

que hacen de unidades, un porcentaje diferenciado en ambos métodos, lo que hace pensar en una buena influencia del método en la formación de esta conservación.

En cuanto a la Conservación de Distancia, los niños que trabajan con el método activo, parece que gracias a su habilidad adquirida para resolver situaciones conflictivas de desplazamiento entre objetos y su contacto permanente con ellos, les permite mantener una relación de distancia constante entre los objetos; esto es la identidad y con mayor certeza, una concepción del espacio ocupado por un objeto, como parte de la distancia total (ítem 5).

En la conservación de Superficie, se observó algo curioso y fue que aunque los niños del método activo lograron un mayor porcentaje de respuestas por identidad, en los otros dos segmentos (reversibilidad y compensación), el mayor porcentaje de respuestas lo obtuvieron los niños que trabajan con el método pasivo. Lo anterior se puede explicar mediante dos razones: una de ellas es que independientemente del método con el que trabajaron los niños, de todas formas adquirieron la conservación intuitivamente, debido a que el experimento fue tan evidente que permitió que captaran a través de la percepción, las transformaciones. La otra razón, es que los niños que contestaron por identidad, no fueron los mismos que contestaron por reversibilidad y compensación, posiblemente porque sólo habían llegado a ese nivel de razonamiento.

En esta conservación queda la duda de que la identidad de correspondencia reconocida entre la superficie ocupada por las fichas (ítem 3) y la superficie superpuesta o complementarias, logradas por los niños del método activo responden a un nivel de razonamiento superior, considerándose de mayor elaboración mental, respuestas como por ejemplo: poniendo las fichas en distintos lugares, quedan ocupados

iguales espacios, encontradas, en niños del método pasivo en mayor proporción.

En la Conservación del Volumen, hubo igualdad en la distribución de respuestas positivas en ambos métodos, lo que significa que todos los niños han logrado una correspondencia entre la conservación del volumen interior y el volumen ocupado, en este caso, por las fichas (ítem 6), logro que demuestra que los niños han adquirido, independientemente del método, un mayor manejo de las relaciones multiplicativas entre las dimensiones base por altura. También en esta conservación la prueba empírica pudo ser muy evidente, facilitando el logro en forma intuitiva. En cuanto a la Conservación de Peso, se obtuvo un mayor porcentaje de respuestas positivas para los niños del método activo, es decir, estos han alcanzado la conservación, por abstracción del peso sin importar el volumen, ordenaron por transitividad según una sola dimensión, peso.

Tomando los resultados de las conservaciones de peso y volumen se nota en los niños que trabajan con método activo claridad en el entendimiento de éstas, como dos propiedades separadas e independientes aunque estén correlacionadas en su naturaleza.

En la Conservación del Todo, donde la distribución de respuestas positivas es mayor para los niños que trabajan con el método activo, nos demuestra la agilidad que poseen los niños en la composición y descomposición de clases mediante el manejo real del material que les ha ido permitiendo estructurar las propiedades específicas de este agrupamiento, es decir, el niño abstrae que la pertenencia res<sup>A</sup> pecto de una clase, permite que los elementos sigan perteneciendo a la clase referencia!; el niño logra la construcción de la operación inversa (reversibilidad), entiende que la adición de los elementos de clase es independiente de su agrupación

(asociatividad), es decir, el niño ha construido sus esquemas de totalidad en una forma lógica.

En cuanto al Agrupamiento Multiplicativo de Relaciones Asimétricas, el resultado mayor de respuestas positivas fue alcanzado por los niños del método activo. Donde no obstante un 60.27% de los niños (método activo) no lograron una correspondencia de orden espacial entre los objetos y sólo el 39.73% logró una relación biunívoca entre los elementos, una proporcionalidad de distancia en forma exacta y una ubicación correcta de los objetos entre sí, respecto de las relaciones de orden, izquierda-derecha, adelante - atrás. Puede inferirse que estos niños han tenido una práctica constante y consciente de desplazamientos y ubicaciones, tanto de su mundo circundante, como de sí mismos, hecho alcanzable mediante ejercicios de construcciones ilustrativas o juegos.

En cuanto a los resultados de la hipótesis 3, ésta fue probada en un 80% de casos.

La formación del esquema invariante de longitud, situación problema que en el ítem 2,7, fue lograda en un mayor grado por los niños que estaban expuestos a un método didáctico activo: dicho índice de respuesta correcta se ve favorecido gracias a la actividad orientadora elaborada por el maestro cuando diseña, organiza y guía trabajos en los cuales los niños deben relacionar objetos, seriar situaciones, poner en correspondencia segmentos (de una y otra fila), participar en la construcción de nuevas relaciones, seriaciones y correspondencias. Los niños responden en forma explicativa para corroborar sus actividades prácticas, en primer término repitiendo lo que han hecho, pero paulatinamente se encaminan en un proceso de reflexión y reconstrucción que posteriormente reemplazan por nuevas deducciones, la elaboración de un nuevo método para operar que se aproxima al razonamiento lógico formal en la esquematización de la

interiorización y la reflexión. Permaneciendo aún en el plano concreto, el niño logra establecer relaciones de orden atendiendo a las diferencias entre los elementos. Su nivel de pensamiento se expresa en la capacidad para accionar con las propiedades del argumento lógico V.

Aquí las estrategias intelectuales están compuestas de secuencias de operaciones que son ordenadas en el tiempo y atendiendo a criterios (como la estatura) variables.

Las maneras de respaldar lógicamente los propios procesos de razonamiento se evidenciaron en mayor grado en los niños del método didáctico activo, en la forma de trabajo (experimentos colectivos y conclusiones individuales) comparado y compartido, pero con libertad para decidir y espontáneamente hacer sus juicios; se manifiesta además, en el establecimiento de la transitividad y la elaboración de una pauta de respuesta que tiene en cuenta el orden y la secuencia de un objeto o situación en ambos sentidos (de mayor a menor y viceversa).

Esto muestra que los niños hacen espontáneamente su enfoque del problema y lo sistematizan en forma equivocada o no, pero con la posibilidad de lograrlo como operación en forma constante y sin re producir en forma sistemática lo errado.

Su movilidad es mucho mayor cuando descubren los límites de su enfoque y encuentran en el maestro no una respuesta consolidada, sino una explicación de dicho límite que lo sabe orientar (la contra - prueba) mediante nuevas situaciones propicias y al alcance de la capacidad real del niño.

De este modo, la coordinación de los movimientos que tienen igual y diferente velocidad, haciendo uso de un razonamiento concreto fue superior en los niños que venían trabajando con método didáctico activo. Dicha situación experimental no podía ser lograda por la simple percepción inmediata de los objetos comprometidos (balones y agua), sin recurrir a una

nueva organización y movilidad de pensamiento, de forma que pudiese dominar una construcción operatoria del tiempo como establecimiento de la simultaneidad y la sucesión. La capacidad para relacionar el orden en que se suceden los hechos, los intervalos temporales y espaciales de desplazamiento, requieren de experiencias anteriores, que si bien pueden ser de tipo general en el aula adquieren un nuevo significado y se convierten en nuevos puntos de referencia, como se aprecia después que el niño ha observado, y luego cuando empieza a actuar para lograr un objetivo, se requiere por parte del niño el tener que anticipar y coordinar las transformaciones en una acción reversible. Así, los niños consolidando su operación, descubren la coordinación de los movimientos ascendentes y descendentes situándolos en un tiempo único. Lo mismo sucede con las operaciones que exigen relativizar las posiciones asumidas: las vías posibles que tomaron los niños a partir de la información, no les impidió considerar el objeto como algo aislado e independiente de los movimientos relativos. Las respuestas que generaron los niños del método didáctico pasivo fueron de carácter mucho más estático, casi repetitivas, de memoria, sin importar el nuevo aspecto del problema surgido a partir de su propia posición locativa (cambiante).

El logro y establecimiento de las relaciones de reciprocidad o de un mecanismo móvil y significativamente estructurado para conservar los puntos de referencia, se adquiere abstrayendo y deduciendo los elementos necesarios para la reciprocidad, tal como se puede manifestar en la forma de pensamiento reversible y en consecuencia equilibrado, lo cual supone haber logrado la capacidad para identificar la posición invariante. En este ítem (22) se nota en forma clara, que el porcentaje de los niños que trabajaron con el método didáctico activó, es superior. Su capacidad para imitar operativamente, colocar cada elemento (en una maqueta) respetando simultáneamente su posición, distancia, proporción y dimensión es superior con el Método Activo.

En conclusión, para estos niños que tuvieron experiencias con el Método Activo, las acciones han tomado la categoría de operación mental, dándole movilidad a la inteligencia y permitiéndole actuar en forma reflexiva y lógico concreta, brindándoles así un contexto que motiva y moviliza el proceso de la investigación y de creatividad.

En cuanto a los resultados de la Hipótesis 4, ésta fue probada en un 66.67% de los casos.

Se logró un mayor número de respuestas positivas entre los estudiantes que trabajan con el método activo, porque los niños que elaboran partiendo de situaciones-problema, están abocados a la construcción de clases (conjuntos) utilizando diferentes criterios, a relacionar clases incluyentes e inclusivas (ítem 9).a intercalar lógicamente los elementos de una serie y establecer la transitividad (ítem 13), establecer relaciones de composiciones simétricas y distinguir entre el elemento relacional y el clasificatorio, así como manejo del absurdo (ítem 15).

El empleo real y permanente de los elementos de una clase, en el manejo del material didáctico, les permite el logro de la multiplicación biunívoca de clases, esto es, se permiten una interacción entre las clases ( $a.b$ ), lo mismo que la aplicación de la conmutatividad ( $b.a$ ) y el manejo de la abstracción y absorción de clases (ítem 10). Lo mismo que la efectividad en la multiplicación de relaciones asimétricas y su inversa (ítem 11). En cuanto a los infralógicos, estos mismos niños, los del método activo, han adquirido capacidad para operar con las propiedades del continuum espacial, determinando la forma del elemento residual en la partición, reconstruyendo el objeto total a partir de las partes y comprendiendo la recta como una sucesión de puntos (ítem 16), lo mismo que la anticipación del orden lineal en el movimiento directo y del orden inverso en los movimientos opuestos, habilidad para establecer las relaciones entre los elementos, de acuerdo a sus posiciones, así como el establecer

la operación inversa y aún más, estos niños anticipan el orden de los elementos para un número cualquiera de semirrotaciones pares o impares, lo que determina la constitución del orden como tal (ítem 17).

Estos niños demuestran también coordinación de los movimientos dotados de velocidad, al ejecutar satisfactoriamente en el ítem 19 , una ajustable correspondencia de los desplazamientos de la doble serie, esto es, además de tomar esta relación recíproca de manera continua, entienden el ascenso y descenso como desplazamientos correlativos, coordinables y a sus respectivas posiciones en correspondencia dotadas del significado temporal.

Mediante la reversibilidad operatoria que permite el logro simultáneo de la relación directa y de la relación inversa, en el manejo de la situación planteada en el ítem 23, muestran concebir estos niños, el orden cíclico porque no sólo respetan el orden lineal de un modelo, sino que además construyen el orden inverso varias veces, pues ya no confunden la relación de orden "preceder a" con la de "al lado de".

Como se anotó inicialmente, se encontró en estos niños que elaboran partiendo de situaciones-problema, gran disponibilidad de asimilar y acomodar sus esquemas a situaciones nuevas, facilidad para relacionar sus experiencias nuevas con las ya existentes transformándolas. Podríamos decir (y esto atendiendo a la pauta de observación), que estos niños están orientados a la retroacción y anticipación que va siendo motivada en el proceso de enseñanza, mediante la participación en las discusiones de grupo, mediante un activo manejo del material y los símbolos, que supera la manipulación por la construcción, y todo esto, en la búsqueda de diferentes procedimientos que lleven a la solución del problema, pero que a la vez suscita nuevas expectativas y perturbaciones.

Para los ítems 14, 18, 20, 21, lógico el primero e infralógicos los otros tres, no se halló estadísticamente diferencia significativa de respuestas

positivas. No se presentó dificultad para los niños que laboran en ambos métodos en el logro de: la serie producto, la consideración simultánea de dos series de diferencias en longitud y peso (ítem 14).

En el ítem 12 logran el producto de dos series de diferencias que desde el punto de vista lógico-matemático, requiere una mayor elaboración, y en el ítem 20 constitución de un sistema de perspectivas; no parece incidir radicalmente el método, pues igual infiere cualquiera de las perspectivas desde una misma posición, los niños del método activo que los del pasivo, denotando habilidad en la movilidad de sus esquemas, pues no centran la atención solamente en los cambios de forma y dimensión de los objetos en sí, no captan los cambios de formas, dimensiones y posiciones de un objeto con respecto a otro y teniendo presente las diferentes posiciones del observador; no coordinan una perspectiva con otra por medio de su recíproca: la posición A recíproca de C y la posición B recíproca de D; esto igual en ambos métodos.

Con relación al logro de coordinación de posiciones de dos movimientos que difieren en la velocidad y la composición de distancia entre salida y llegada (ítem 21), se obtuvo que la media de respuesta no presenta diferencias: no han logrado medianamente la formación de los esquemas infralógicos de relativización del espacio temporal y la distancia, es decir, igual en ambos métodos didácticos.

En cuanto a los resultados de la Hipótesis 5, ésta no fue probada.

El niño en el ítem 24 no logró predecir la velocidad de un móvil con movimiento uniformemente acelerado, los incrementos de distancia por unidad de tiempo y la estimación de los intervalos temporales por unidad

espacial con el Método Didáctico Activo, lo mismo que la composición de velocidades relativas, la deducción de la variación en movimientos relativos, la velocidad como proporción entre tiempo y distancia (ítem 25), la composición de la distancia entre los intervalos temporales al mantener diferencias de distancia y de velocidad simultáneamente (ítem 26), la estimación de los incrementos con las diferencias de distancia, no han sido logrados por los niños expuestos a un Método Didáctico Activo.

Se encontró que el método y la edad a un nivel de significación, no son determinantes en el tránsito de la inteligencia y la operación hacia el período formal.

En cuanto a los resultados de la Hipótesis 6, ésta fue probada en un 66.67% a favor del hombre y su tránsito hacia el período formal

El niño en el ítem 24 logró predecir la velocidad de un móvil con movimiento uniformemente acelerado, incrementos de distancia por unidad de tiempo y la estimación de los intervalos temporales por unidad espacial; en el ítem 25 no ha logrado la composición de la distancia entre los intervalos temporales al mantener diferencias de distancia entre los intervalos temporales, al mantener diferencias de distancia y de velocidad simultáneamente. En cuanto al ítem 26, el niño logró la estimación de los incrementos con las diferencias de distancia.

En cuanto a los resultados de la Hipótesis 7, ésta fue probada en un 66.67% a favor de la clase social alta y su tránsito hacia el período formal.

Los alumnos de la clase social alta lograron más fácilmente el tránsito hacia el período formal con los ítems 24 y 25; en el ítem 24 se logra predecir la velocidad de un móvil con movimiento uniformemente acelerado, los incrementos de distancia por unidad de tiempo y la estimación de los intervalos temporales por unidad espacial; en el ítem 25 se ha logrado la

composición de velocidades relativas,' la deducción de la variación en movimientos relativos, la velocidad como proporción entre tiempo y distancia; en el ítem 26, el niño(a) de la clase social alta no ha logrado 1 estimación de los incrementos con las diferencias de distancia a velocidades diferentes.

## 5. CONCLUSIONES

5.1 A manera de conclusión podemos decir que aunque el método didáctico no se presenta como factor único y determinante en el desarrollo cognitivo, sí influye notoriamente en el proceso de formación y estructuración de la inteligencia del niño. Se pudo constatar en el trabajo experimental con los niños, las clases observadas y la misma encuesta aplicada a los profesores, cómo los niños que construyen sus conocimientos, tienen una mayor soltura en la expresión manual, oral, mental y corporal; son niños que a su manera sistematizan mejor su labor y su entorno, que no están adheridos a las respuestas puramente formales o memorísticas; son capaces, a pesar de su corta edad, de organizar sus ideas, comentarlas y enriquecerlas.

5.2 Hay algo que consideramos vital en el trabajo con los niños y es la **ORIENTACIÓN DEL TRABAJO DE EQUIPO CON UN FIN COMÚN**. Encontramos generalmente dos formas de orientación: una en la que el niño tiene la posibilidad de consultar textos y realizar un trabajo que llaman personalizado, y que él lo puede hacer con otros compañeros o consultando a su profesor para hacer aclaraciones; pero en el que si bien, uno observa formación en la disciplina de estudio del niño, movilidad de sus esquemas mentales a través de la consulta, habilidad en la comprensión de lectura y de hecho un funcional aprendizaje, no es menos

cierto el lento despertar ante la toma de decisiones, discusiones de grupo que llevan a la elaboración de sus nociones.

Pensamos que le falta a este trabajo una real orientación de grupo con un fin común; y he aquí la segunda forma, en donde los niños movilizan su pensamiento a través de las diferentes alternativas que ofrece cada compañero, retomando experiencias pasadas, aboliendo conceptos o engrandeciéndolos, donde el niño no se queda sólo con su visión y la del texto, sino que las perturbaciones estimulan su participación realmente activa en el proceso enseñanza-aprendizaje, donde el trabajo del profesor, no es sólo ver lo que el niño recogió del texto, sino orientar las discusiones, participar con ellos sin adelantar conceptos, crear nuevas visiones del problema y mantener un clima horizontal, de mutua enseñanza-aprendizaje, que haga notar que no se parte de cero para llegar a nueve, sino que se trata de un proceso, recíproco y permanente, en el que tanto profesor como alumno enseñan y aprenden.

5.3 Se encuentra en los procesos didácticos una permanente combinación de los elementos y técnicas de los métodos que hemos dado en llamar pasivo y activo. Esto es, no se halla un método puro. En unos casos se encuentra con un aparente manejo de un método activo por la introducción espontánea de actividades propias de éste, pero que en el fondo no se trata más que de mero activismo en la utilización del material, por ejemplo, escuchar en un cassette una fábula y seguidamente partir de la definición del concepto y de preguntas que llevan al alumno más que a elaborar y organizar sus nociones, a contestar lo que el profesor desea escuchar. O el caso ya señalado, donde los indicadores de trabajo responden mayoritariamente al método activo, pero el trabajo que sería de equipo, se diluye en el inicio del proceso, en una relación unilateral, monótona de alumno-texto. Por esto, aunque al hacerse la plenaria, se enriquezcan, se ha perdido en el inicio una posibilidad mayor de movilidad de los esquemas de pensamiento en el niño. No obstante estos detalles, la

persistencia en la construcción por parte de los alumnos hace palpable la necesidad de un método activo.

5.4 Al analizar las observaciones de las clases y las respuestas dadas por los profesores en los cuestionarios, se hace notorio

- . Que algunos colegios, sobre todo privados, vienen preparándose en la correlación práctica y teórica de su labor y exigen del profesorado una consecuente correspondencia entre la dirección filosófica y psicopedagógica que el colegio brinda y la práctica de los profesores.
- . Que en su mayoría en el sector oficial, se desconocen variables del proceso enseñanza-aprendizaje como edad mental; además no poseen una estructuración conceptual que concuerde con su práctica pedagógica: uno es su quehacer cotidiano y otro su labor intelectual, teórica, que no parece exigirle el cuestionamiento, entendimiento y sistematización de su labor docente. O simplemente su labor teórica se reduce a la preparación empírica de su trabajo.

5.5 En el desarrollo de las clases de tipo activo, el éxito se debe a que el factor motivacional se mantiene como elemento intrínseco durante todo el proceso.

En las clases donde se destacan los indicadores pasivos, la motivación es sólo una parte, como si fuera independiente del proceso en sí, incluso hay ocasiones en las que es completamente externa, pues se cree que utilizando una canción o una dinámica que anime el momento, se consigue la motivación del proceso en su totalidad.

5.6 Concluimos también que es muy importante tener presente las condiciones físicas en las que se realizó la experimentación y aplicación del test, para una mayor confiabilidad en los resultados. En nuestro caso, si bien es cierto que las instituciones prestaron

colaboración, esto no significa que las condiciones de las aulas fueran las mejores.

5.7 Encontramos por parte de la mayoría de los compañeros educadores, no sólo aceptación para la realización del trabajo sino interés por la investigación pedagógica y por el conocimiento de los resultados con el fin de confrontar su práctica. Constatamos también que existen aún educadores para quienes tiene mucha validez la investigación hecha por Sociólogos, Psicólogos, etc., pero que entorpecen y relegan a un segundo plano la investigación realizada por sus colegas, lo cual niega nuestro propio valor profesional.

## BIBLIOGRAFIA

BATISTA J., Enrique. Escalas de actitudes para la investigación social y psicopedagógica. Copiyepes, Medellín, 1982.

BRIONES, Guillermo. Métodos y técnicas de investigación para las Ciencias Sociales. Trillas, 2a. ed., México, 1982.

CASTORINA, José Antonio y otros. Introducción a la lógica operatoria de Piaget. Ed. Paidós, 1a. ed. Barcelona. 1982.

CONDE, Marin y otros. Madurez Escolar. Andrés Bello, 3a. ed. Santiago de Chile, 1978.

DEANO, Alfredo y DE VAL, Juan. Jean Piaget: estudios sobre la lógica y psicología (comp.), Alianza Editorial S.A., Madrid, 1a.ed., 1982.

- FLAVELL, John J. La Psicología Evolutiva de Jean Piaget. Paidós, Buenos Aires, 2a. ed., 1978.
- FURTH, Hans. Las ideas de Piaget y su aplicación en el aula. Ed. Kapelusz, 2a. ed. Buenos Aires, 1974.
- GEINSBURG, Herbert y OPPER, Silvia. Piaget y la teoría de desarrollo intelectual. Prentice Hall International, Barcelona, 3a.ed., 1976.
- GLASS y Otros. Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales. Prentice Hall International, Barcelona, 4a. ed., 1974.
- HANS, Aebli. Una didáctica fundada en la Psicología de Jean Piaget. Ed. Kapelusz, Buenos Aires, 1a. ed., 1973.
- KERLINGER N., Fred. Investigación de comportamiento. Nueva Editorial Interamericana S.A., México, D.F., 1a. ed. 1975.
- MACHADO, Luis A. Desarrollo de la inteligencia. Publicaciones de la Oficina de Comunicaciones, SENA, Bogotá, 1983.
- PENTEÁDO, José Arredondo. Didáctica y práctica de la enseñanza. Ed. Mac Graw Hill, Bogotá, 1a. ed. 1982.
- PIAGET, Jean. El Estructuralismo. Oikos Tau S.A., Barcelona. 5a. ed. 1980.
- Psicología y Epistemología. Ariel, Barcelona 1a, ed. 1979.
- , .... Psicología y Pedagogía: Seis estudios de Psicología. Barra! Editores S.A., Barcelona, 4a. ed., 1980.
- Inhelder, B. Psicología del niño. Ediciones Morata S.A., Madrid, 2a. ed., 1980.
- El Lenguaje y el Pensamiento en el niño. Guadalupe Mancilla, Buenos Aires, 4a. ed., 1976.
- y otros. Relaciones entre la lógica formal y el

pensamiento real. Editorial Ciencia Nueva Cruz Verde, Madrid, la.  
ed., 1968.

SARRAMONA L., Jaime. Investigación v estadística aplicada a la  
educación. CEAC, Barcelona, 3a. ed., 1980

SCWEBEL, Milton y RAPH, Jane. Piaget en el aula. Editorial Crea S.A.  
Buenos Aires, 2a. ed., 1980.

STOCKER, Karl. Principios de didáctica moderna. Ed. Kapelusz S.A.,  
Buenos Aires, 2a. ed., 1964.

## ANEXOS

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA FACULTAD DE EDUCACIÓN  
CENTRO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

### INSTRUCCIONES GENERALES

Nos complace que hayas sido elegido(a) para realizar esta prueba, la cual pretende detectar la forma como tú piensas. Esperamos que sea de tu agrado.

La prueba consta de 26 preguntas que se desarrollarán en 2 partes: de la pregunta 1 a la pregunta 15, y de la 16 a la 26.

En cada parte habrá experimentos y respuestas por escrito. A cada uno se le entregarán las hojas de respuestas y se le asignará un número que debe utilizar hasta el final de la prueba. El tiempo de duración de cada parte del trabajo es de dos horas.

Nota: esta prueba no se tendrá en cuenta para las calificaciones.

#### DEBES TENER EN CUENTA LOS SIGUIENTES PUNTOS:

1. Hacer uso correcto de los materiales
2. Leer atentamente cada una de las preguntas
3. Seguir paso a paso las instrucciones
4. En los experimentos realizados por parejas, anotar las respuestas individualmente.
5. Marcar cada hoja con el número asignado
6. Levantar la mano en caso de solicitar alguna información o aclaración

7. Observar buena disciplina durante la prueba.

De tu participación activa y responsable depende el éxito de este trabajo.

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:

NOMBRE DEL ALUMNO :

No.:

EDAD, AÑOS CUMPLIDOS:

MESES:

SEXO :

Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta.

a. El aumento en el nivel o altura del agua se debió a:

- La forma de la plastilina
- Al espacio ocupado por la plastilina
- Un aumento en la cantidad de agua.

b. Tu dirías que el nivel o altura del agua:

qué cuando metimos el bloque de plastilina

- Permanece igual?

c. Por qué?:

d. Si pesáramos los dos vasos: uno con el bloque y otro con la bola, tu dirías que el vaso que contiene el bloque pesa

- Más que
- Igual que
- Menos que el vaso que contiene la bolita.

e. Por qué?

ÍTEM No. 2

Coloca una X en el espacio frente a la respuesta correcta

a. El camino que recorre Juan es:

Más corto que  
Más largo que  
Igual que el camino que recorre Pedro?

b. Ponqué?:

Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta.

a. El espacio ocupado por las fichas en la hoja marcada con la 1< tra A es:

Menor que  
 Igual que                      espacio ocupado por las fichas en  
 Mayor que                      la hoja marcada con la letra B.

b. Por qué ?:

ÍTEM No. 4

Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta.

a. El peso de la bolsa C es: Mayor que

Igual que cuando estaban los granos de  
 Menor que maíz en la Bolsa A.

b. El peso de la Bolsa B es: Igual que

Mayor que el peso de la bolsa C que con-  
Menor que tiene las crispetas

c. La cantidad de                      granos de maíz de la bolsa B es: Mayor que

Menor que                      la cantidad de granos de la bolsa  
Igual que                      C convertidos en crispetas.

ÍTEM No.5

Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta;

a. La distancia que separa a los dos niños ahora es:

- Menor que  
 Mayor que cuando no estaba el mapa que Igual que  
 ahora los separa
- c. Por qué?

ÍTEM No.6 Preguntas:

- a. La cantidad de lugar ocupado por las fichas en la caja A es:  
 Mayor que  
 Igual que la cantidad de lugar ocupado por  
 Menor que las fichas de la caja B.
- b. La cantidad de lugar ocupado por "las fichas en la caja B es:  
 Igual que  
 Menor que la cantidad de lugar ocupado por  
 Mayor que las fichas de la caja C.
- c. La cantidad de lugar ocupado por las fichas en la caja A es:  
 Mayor que  
 Menor que la cantidad de lugar ocupado por  
 Igual que las fichas de la caja C.

ÍTEM No.7

- A  
 B  
 C.

ÍTEM No.8

Contestar sí o no a las siguientes preguntas:

- a. Cuando reúnes los círculos azules, tomas todos los círculos del conjunto F?
- b. En el conjunto F, hay más triángulos que triángulos rojos?
- c. Si reúnes los" círculos rojos, los círculos amarillos y los círcu los azules, obtienes el conjunto de\_\_\_\_\_.

- d. Si reúnes los triángulos amarillos y las figuras amarillas, obtienes el conjunto.
- e. Si al conjunto de figuras F le quitas las figuras que son triángulos, el conjunto que obtienes es
- f. Si al conjunto de círculos azules , le quitas los círculos que son azules, obtienes el conjunto
- g. Si reúnes el conjunto de círculos amarillos con un conjunto que no tiene elementos, obtienes el conjunto

#### ÍTEM No.9

Escribe al frente de cada conjunto las características comunes que tienen sus elementos.

- a. Conjunto T:
- b. Conjunto A:
- c. Conjunto F:
- d. Conjunto NO T:
- e. Conjunto NO A:
- f. Conjunto NO F:

#### ÍTEM No.10.

Sea el conjunto E = prenda de vestir  
Sea el conjunto A = prendas de vestir que son blusas  
Sea el conjunto B = prendas de vestir que son pantalones  
Sea el conjunto C = prendas de vestir que son rojas  
Sea el conjunto D = prendas de vestir que son azules

En los espacios en blanco escribe la respuesta correcta:

- a. Si tienes en cuenta la propiedad del conjunto A y la propiedad del conjunto B, cuál conjunto obtienes? \_\_\_\_\_ = Conjunto M.
- b. Si tienes en cuenta la propiedad del Conjunto C y la propiedad del Conjunto D, qué conjunto obtienes?  
AConj  
unto N
- c. Si cruzas los elementos del conjunto M con los elementos del Conjunto N, cuántas combinaciones de prendas de vestir puedes obtener?

M por N

- d. Si tienes en cuenta primero la propiedad del Conjunto N, luego las propiedades del conjunto M, obtendrás las mismas combinaciones ? SI \_\_\_\_\_ NO.
- e. Si al conjunto de blusas rojas le quitas la propiedad de ser rojas, qué conjunto obtienes?
- f. Si tienes en cuenta las propiedades comunes del conjunto C y el Conjunto E, qué conjunto obtienes?

ÍTEM No. 11 - Agrupamiento IV. Agrupamiento multiplicativo  
co- unívoco de clases.



El cuadro anterior representa los miembros de una familia; si miramos de arriba hacia abajo podemos formar las siguientes clases:

La clase de los bisabuelos

La clase de los abuelos

La clase de los padres

La clase de los hijos

Si miramos de izquierda a derecha podemos formar las siguientes clases:

La clase de los hermanos

La clase de los primos hermanos

La clase de los primos segundos

Ahora, responde las siguientes preguntas:

- Qué son Carlos y Arturo con relación a Juan?
- Qué son Carlos y Arturo con relación a Luis?
- Qué son Carlos y Arturo con relación a José?
- Qué son Carlos, Arturo e Ignacio con relación a Luis?

Tienen el mismo padre ? Sí \_\_\_\_\_No

Qué son Carlos, Arturo e Ignacio con relación a José?

Tienen el mismo abuelo? SI \_\_\_\_\_NO.

Qué son Ignacio, Santiago y César con relación a José?

Tienen el mismo padre ? SI \_\_\_\_\_NO.

j. Tienen el mismo abuelo? SI \_\_\_\_\_NO.

k. Qué es Pedro con relación a Santiago y Cesar?

l. Por quiénes está formada la clase de los nietos de Luis?

m. Por quiénes está formada la clase de los hijos de Enrique?

n. Por quiénes está formada la clase de los bisnietos?

o. Qué clase forman los que tienen un abuelo diferente, pero un mismo bisabuelo?.

#### ÍTEM No.12

Si Juan es más alto que Pedro y Juan es menos alto que Luis, entonces:

a. • el muchacho más alto es

\_\_\_\_\_ Pedro

\_\_\_\_\_ Luis

\_\_\_\_\_ Juan

b. El orden de menor a mayor en estatura es: Pedro, Luis Juan

\_\_\_\_ Luis, Juan, Pedro

\_\_\_\_\_ Pedro, Juan, Luis.-

c. Para establecer el orden anterior, da igual comenzar a ordenar los por el más bajo o por el más alto? SI \_\_\_\_\_NO.

d. En el ordenamiento que formaste, el muchacho que ocupa el segundo lugar debe ser:

\_\_\_\_\_ El más bajo de los otros dos muchachos que quedan

\_\_\_\_\_ El más alto de los otros dos muchachos que quedan

ÍTEM No. 13

Las barras A,B,C,D, son de aluminio. La barra A pesa lo mismo que la barra B, la barra C pesa lo mismo que la barra A y la barra D pesa lo mismo que la barra A.

a. La barra A es:

- Más pesada que
- Menos pesada que la barra D
- Igual de pesada a

b. Si colocaras en uno de los platillos de una balanza las barras A y B, y en el otro platillo de la balanza las barras C y D, la balanza quedaría : \_

- En equilibrio
- En desequilibrio

c. El peso de la barra A es:

- Igual que
- Mayor que el peso de la barra C
- Menor que

ÍTEM No. 14

Sea el conjunto X formado por los elementos cuyo peso va aumentando X= (A= 30 kilos, B= 50 kilos, C= 70 kilos)

Sea el conjunto Y formado por los elementos cuya longitud va aumentando:

En el cuadro siguiente puedes observar en forma horizontal los pesos, y en forma vertical las longitudes, los cuales debes relacionar según las preguntas siguientes:

	A= 30 K	B= 50 K	C= 70 K
D= 40 m	g	h	i
E= 60 m	j	ñ	11
F= 80 m	m	n	t>

a. Al comparar la casilla "g" con la casilla "m", tú dirás que la casilla "g":

Tiene igual peso y menor longitud que "m"

Tiene igual peso y mayor longitud que "m"

Tiene diferente longitud e igual peso que "m"

b. Al comparar todas las casillas entre sí, la casilla cuyos elementos tienen mayor peso y menor longitud es?:

La casilla g

La casilla i

La casilla m

La casilla o

c. Al comparar la casilla "h" con la casilla "ñ", tú dirías que la casilla "h" es:

Mayor

Menor

Igual

d. Al comparar la casilla "ñ" con la casilla "n", tú dirías que la casilla "ñ" es:

Mayor

Menor

Igual

- e. Al comparar la casilla "h" con la casilla "n", tú dirías que la casilla "h" es:

Mayor \_\_\_\_\_ Menor \_\_\_\_\_ Igual

- f. Al comparar la casilla "i" con la casilla "11", tú dirías que la casilla "i":

- Tiene igual longitud y menor peso de "11"
- Tiene igual longitud y mayor peso que "11"
- Tiene diferente longitud e igual peso que "11"

### ÍTEM No. 15

Los siguientes son nombres de personas que son parientes entre sí. Tú debes establecer la relación que hay entre esas personas. Te sugerimos hacer un dibujo donde muestres cómo son esas relaciones.

- a. Jorge es el padre de Pedro Luis es el hijo de  
Jorge Entonces, Pedro es:    \_ Hermano  
  Abuelo                    de Luis  
  \_\_\_ Sobrino
- b. Alvaro es el padre de Jorge y de Hugo Bertha  
es hermana de Alvaro  
Entonces, Bertha es:            Tía abuela  
  Hermana                de Luis  
  Hija
- c. Ignacio es primo hermano de Jorge  
Entonces, Ignacio es:            Sobrino  
  AA Hijo                    de        Bertha  
  Nieto
- d. Si a la relación "ser tía abuela de" le quitas la característica "ser abuela de", la relación que te queda es:

- "Ser tía de "
- "Ser nieta de"
- "Ser abuela de"

- e. Si combinas la relación "Jorge es el padre de Pedro" con la
- relación "Pedro es el padre de Jorge", la relación que obtienes es:

- "Ser hijo de"
- "Ser padre de"
- "Ninguna relación"

- a. El número de veces que podrías continuar estirando la cinta de caucho y cortando por la mitad, de la mitad resultante es:

- Muchas veces
- Pocas veces
- Ilimitado número de veces.

- b. La forma que tendría la última mitad es:

- Una línea
- Un rectángulo
- Un punto
- Un cuadrado

- c. Si pudieras pegar todas las mitades de caucho, obtendrías:

- Una cinta de caucho igual a la inicial
- Una cinta de caucho más pequeña
- Una cinta de caucho más grande

- d. Si pudieras pegar las mismas mitades pero en un orden distinto, obtendrías:

El mismo resultado anterior

Diferente resultado que el anterior

e. Qué hay entre mitad y mitad?

f. El número de veces que podrías continuar cortando un pitillo por la mitad de la mitad resultante es:

Muchas veces

Pocas veces

Ilimitado número de veces

g. La forma que tendría la última mitad es de:

Una línea

Un rectángulo

Un punto

Un cuadrado

h. Si pudieras pegar todas las mitades en que partiste el pitillo obtendrías:

Un pitillo igual al inicial

Un pitillo más grande que el inicial

Un pitillo más pequeño que el inicial

i. Si pudieras pegar las mismas mitades pero en un orden distinto, obtendrías:

Un pitillo igual al inicial

Un pitillo más grande que el inicial

Un pitillo más pequeño que el inicial

#### ÍTEM No. 17

Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta

a. El orden en que crees que X va a recibir las bolas es:

Roja, azul, blanca

Azul, blanca, roja

\_\_\_ Blanca, roja, azul

b. A la izquierda de la bola roja debe estar la bola

c. Ahora, el orden en que saldrían las bolas por el extremo A sería:

Azul, roja, blanca

Blanca, roja, azul

Blanca, azul, roja

d. El orden en que ahora X recibiría las bolas por el extremo A sería:

\_\_\_ Blanca, roja, azul

Azul, blanca roja,

\_ Azul, roja, blanca

e. A la derecha de la bola roja debe estar la bola

f. Todas las bolas cambiaron de posición al voltear el tubo?

SI, cuál o cuáles

NO, cuál o cuáles

g. El orden en que X recogerá las bolas por el extremo B, sería: Roja,  
blanca, azul

Blanca, roja, azul

Azul, roja, blanca

h. A la izquierda de la bola roja debe estar la bola

i. Si comparas el orden que señalaste para la salida de las bolas en la pregunta a con el orden de salida que señalaste en la pregunta g , tu dirías que:

- Es el mismo orden
- Es un orden contrario.

J. Para que las bolas salgan en el mismo orden inicial, debe darse al tubo:

- Un número par de vueltas
- Un número impar de vueltas

#### ÍTEM No. 18

Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta.

a. Los dos vasos comenzaron a llenarse:

- Al mismo tiempo
- En diferente tiempo

b. Los dos vasos terminaron de llenarse

- Al mismo tiempo
- En diferente tiempo

c. Tu opinarías que:

- Los dos vasos comienzan a llenarse al mismo tiempo
- Comienza a llenarse primero el vaso B
- Comienza a llenarse primero el vaso N

d. Los dos vasos terminaron de llenarse:

- Al mismo tiempo
- El vaso B tarda más tiempo en llenarse
- El vaso N tarda más tiempo en llenarse

e. Cuando la altura del agua en el vaso N llega a la mitad, la altura del agua en el vaso B está:

- Por encima de esa mitad
- A la misma altura de esa mitad
- Por debajo de esa mitad

f. La altura del agua que corresponde a la mitad en el vaso N se alcanza:

- Antes que la altura del agua, cuando el vaso N está lleno
- Después " " "

#### ÍTEM No. 19

Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta.

- a. En el balón el agua se mueve:
  - De arriba hacia abajo
  - De abajo hacia arriba
  
- b. En las tarjetas del vaso, el agua se mueve:
  - De arriba hacia abajo
  - De abajo hacia arriba
  
- c. Cuando el agua estaba en A3 era:
  - Antes de
  - Después de
  
- d. Cuando el agua estaba en B4 era:
  - Antes de
  - Después de
  
- e. Cuando el agua estaba en A4 era:

Antes de A2  
Después de

f. Cuando el agua estaba en A2 era:

Antes de  
Después de B3

g. Cuando el agua del balón estaba en A4, el agua en el vaso estaba en:

B2

B3

B4

ITEM No.20

Desde el punto A el orden de izquierda a derecha en el que el profesor ve las montañas es el siguiente: rojo, azul, verde

Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta.

a. Si el profesor se sitúa ahora en el punto C, o sea detrás de las montañas, el orden en el que él ve las montañas de izquierda a derecha será:

Verde, azul, roja

Roja, verde, azul

Azul, verde, roja

b. Desde el mismo punto C, la montaña que está a la derecha de la montaña verde es la montaña

- c. Manteniendo el orden de izquierda a derecha y comparando las posiciones del profesor en el punto C y en el punto A, tu dirías que todas las montañas cambian de posición. \_

Sí.Cuál o cuáles

No.Cuál o cuáles

- d. Desde la posición C, la montaña que queda más atrás es:

La montaña roja

La montaña verde

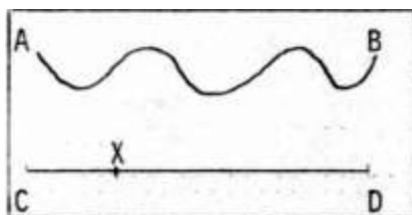
La montaña azul

- e. Las montañas que en la maqueta cambian de posición son:

Todas

Ninguna

Tenemos estos dos caminos AB y CD. Por cada camino transita un auto. Ambos tienen la misma potencia, parten al mismo tiempo y llegan a la misma hora.



Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta:

- a. La velocidad que registran los dos autos es igual:\_\_\_\_\_SI NO
- b. Los dos autos recorrieron la misma distancia:\_\_\_\_\_SI , NO
- c. Cuando el auto que va por el camino AB ha recorrido 50 kilómetros, el auto que va por el camino CD ha recorrido:
- Igual distancia

Mayor distancia

Menor distancia

d. Si el conductor que va por el camino CD se detuviera en el punto X, pensaría:

El auto del camino AB ya me pasó

El auto del camino AB no me ha alcanzado

*Los dos autos debemos estar frente al mismo punto X*

### ÍTEM No.22

En la maqueta que está pegada adelante hay dibujado un barrio, el cual está formado por un parque, una iglesia, una casa y un auto. Copia el modelo de esta maqueta en la hoja que te damos en blanco.



Coloca una X en el espacio, frente a la respuesta correcta

a. La bola que está antes de la bola verde es la bola naranja      SI

NO

b. La bola que está antes de la bola naranja es la bola verde      SI

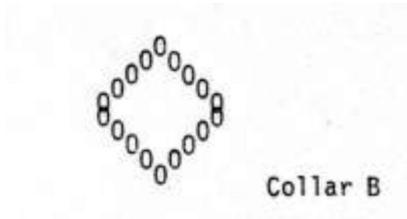
NO

c. Si comparas la bola naranja con la bola roja, tu dirías que la bola naranja está:

antes de la bola roja

Después "" " "

d. Colorea el collar que tienes en la hoja en un orden contrario al que tienes en el tablero.



Teniendo en cuenta el orden del collar B, la bola que está antes de la bola verde es la bola:

Naranja

Azul

La bola que está antes de la bola naranja es la bola:

Azul

Verde

La bola naranja está:

Antes de La bola roja

Después de

Si construyeras un Collar C en un orden de colores contrario al del Collar B, obtendrías:

Un collar igual al A

Un collar, contrario al A

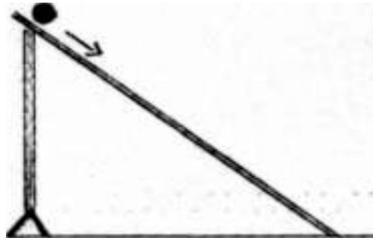
i. El Collar C sería:

·Igual al Collar B

·Contrario al Collar B

ÍTEM No.24

Se deja rodar una bola de cristal sobre una tabla inclinada



a. La velocidad de la bola de cristal a medida que baja sobre la tabla:

·Se mantiene constante

·Aumenta

·Disminuye

b. Si la bola demora tres segundos en bajar, la distancia recorrida en el primer segundo será:

·Igual que

·Mayor que

·Menor que

La distancia recorrida en el segundo  
segundo.

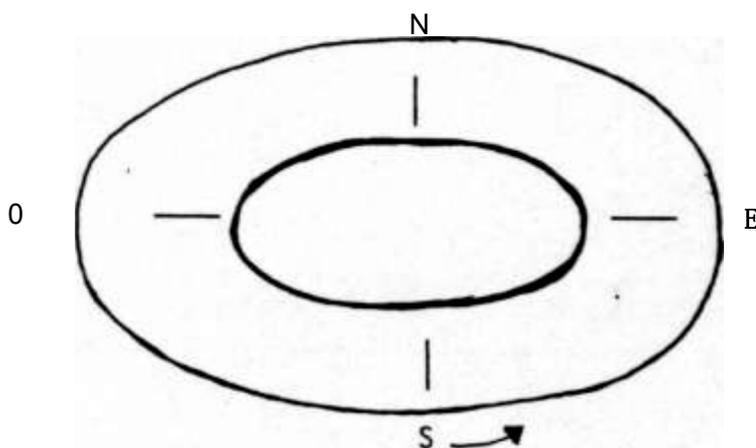
c. Si la bola alcanza a rodar 30 centímetros en un segundo, cuando ruede otros 30 centímetros, se demorará:

·Mayor tiempo

·Menor tiempo

·Igual tiempo

Iván va al velódromo para presenciar una competencia ciclista y se sitúa en el punto A (Tribuna sur del velódromo).



Durante los primeros 15 segundos, ve pasar 8 ciclistas frente a él que se dirigen al este. En los siguientes 15 segundos, Iván empieza a moverse lentamente en la misma dirección en que se dirigen los ciclistas.

Durante este segundo tiempo, Iván verá pasar:

- El mismo número de ciclistas
- Mayor número de ciclistas
- Menor número de ciclistas

#### ÍTEM No.26

Un auto recorre una distancia de 100 Km desde "0" hasta "A" el primer día de viaje; y un ciclista recorre la mitad de esta distancia desde "0" hasta "C" durante el mismo día.

Sus recorridos se registran así:

Auto 0 \_\_\_\_\_ A]

Ciclista 0                      Ci

Sobre la gráfica señala con las A4 y A3 hasta dónde llegará el auto el segundo y el tercer día de viaje. El auto viaja a la misma velocidad que el día anterior y durante el mismo tiempo.

De igual modo señala con las letras C2 y C3 hasta dónde llegará el ciclista en el segundo y tercer día de viaje. El ciclista viaja a igual velocidad que el día anterior y durante el mismo tiempo.

En los días siguientes el auto continúa moviéndose durante la mitad del día y el ciclista durante todo el día. Si esta última velocidad se mantuviera, la distancia entre el auto y el ciclista:

- Permanece igual
- Va aumentando
- Va disminuyendo

ANEXO 2

PODER DE DISCRIMINACION DE LOS ITEMS PRUEBA PILOTO

Items	1	2	3	4	5	6
P. D.						
a.	0.59	0.65	0.59	0.59	0.41	0.71
b.	0.47	0.65	0.53	0.41	0.41	0.41
c.	0.65			0.59		0.47
d.	0.59					
e.	0.41					
Items	7	8	9	10	11	12
\D.						
a.	0.47	0.41	0.65	0.47	0.094	0.65
b.		0.47	0.59	0.47	0.71	0.47
c.		0.71	0.59	0.59	0.65	0.53
d.		0.58	0.41	0.41	0.65	0.41
e.		0.53	0.82	0.53	0.41	
f.		0.47	0.41	0.47	0.41	
g.		0.71			0.53	
					0.47	
					0.76	
					0.65	
					0.53	
					0.47	
					0.41	
					0.59	
					0.41	

Items	13	14	15	16	17	18
P. D.						
	a. 0.71	a. 0.41	a. 0.41	a. 0.65	a. 0.65	a. 0.41
	b. 0.41	b. 0.47	b. 0.41	b. 0.53	b. 0.65	b. 0.41
	c. 0.53	c. 0.53	c. 0.47	c. 0.59	c. 0.53	c. 0.53
		d. 0.47	d. 0.47	d. 0.41	d. 0.59	d. 0.76
		e. 0.47	e. 0.47	e. 0.41	e. 0.53	e. 0.47
		f. 0.47		f. 0.71	f. 0.41	f. 0.41
				g. 0.53	g- 0.59	
				h. 0.41	h. 0.41	
				i. 0.41	i. 0.41	
					j. 0.41	
Items	19	20	21	22	23	24
P. D.						
	a. 0.65	a. 0.47	a. 0.41	a. 0.47	a. 0.47	a. 0.65
	b. 0.41	b. 0.47	b. 0.47	b. 0.88	b. 0.59	b. 0.41
	c. 0.53	c. 0.47	c. 0.47	c. 0.53	c. 0.53	c. 0.47
	d. 0.41	d. 0.41	d. 0.47		d. 0.41	
	e. 0.41	e. 0.41			e. 0.47	
	f. 0.47				f. 0.53	
	g. 0.47				g- 0.41	
					h. 0.41	
					l. 0.53	
Items		25		26		
P. D.						
		a. 0.41		a. 0.82		

## ANEXO 3 CUESTIONARIO PARA PROFESORES

### OBJETIVO

Recoger información acerca de lo que los profesores piensan sobre el proceso enseñanza-aprendizaje

### PRIMERA PARTE: INFORMACIÓN GENERAL

#### DATOS PERSONALES:

1. Título máximo obtenido:

Normalista \_\_\_\_\_ Licenciado \_\_\_\_\_ Doctor  
 Bachiller                       Profesional \_\_\_\_\_ PhD.  
 Tecnólogo                       Master                       Otro

2. Está estudiando en la actualidad?

SI                      NO                      Qué estudia?

3. Años de experiencia docente en:

Preescolar \_\_\_\_\_ Universidad  
 Primaria                       Bachillerato

4. Nombre de las materias que está dictando actualmente en 5° de primaria:

5. Tiempo que lleva dictando cada una de dichas materias:

SEGUNDA PARTE: INFORMACIÓN  
ESPECIFICA DATOS DEL PROCESO  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

Para cada una de las siguientes afirmaciones, indique encerrando en un círculo, el número correspondiente según el grado de acuerdo o desacuerdo personal con ella, así:

1. Si está totalmente de acuerdo
2. Si está de acuerdo en parte
3. Si está en desacuerdo en parte
4. Si está en completo desacuerdo

1. Con base en los objetivos que usted fórmula para su clase, selecciona el método didáctico a utilizar en ella. 4 3 2 1
2. Los niños que tienen oportunidad de conocer las metas de la clase, son los que mayor éxito logran en su aprendizaje. 4 3 2 1
3. Según sea el contenido a trabajar en clase, usted elige el método de trabajo en el aula. 4 3 2 1
4. Los logros obtenidos en la clase están basados en la comprensión que el alumno tiene de su explicación. 4 3 2 1
5. La creación y el descubrimiento con objetivos deseables para una clase, pero no siempre posibles. 4 3 2 1
6. La actividad fundamental que debe desplegar el niño durante la clase, se refiere a la manipulación de objetos concretos. 4 3 2 1
7. Los niños asimilan fácilmente los conocimientos cuando el profesor presenta los contenidos. 4 3 2 1

8. Los objetivos que usted propone para su clase son los mejores indicadores de lo que el alumno aprenderá. 4 3 2 1
9. Cuando al manejar el material didáctico surgen inquietudes en los alumnos, estos las solucionan a través de la manipulación directa del mismo. 4 3 2 1
10. Todo conocimiento consiste en suscitar nuevos problemas a medida que el niño resuelve los problemas precedentes. . . . 4 3 2 1
11. El niño de 5° de primaria está en capacidad de formular nociones, hipótesis y hacer deducciones. 4 3 2 1
12. La inteligencia es la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 4 3 2 1
13. Un niño de 10 a 13 años reflexiona y hace juicios con raciocinio, con razón y sentido sin apoyarse en hechos concretos. 4 3 2 1
14. Un niño razona lógicamente cuando excluye la contradicción y evita volver al punto de partida reconstruyendo los hechos o afirmaciones en una sola dirección. 4 3 2 1
15. En la práctica resulta imposible saber si realmente un niño está trabajando mentalmente o sea elaborando conceptualmente. 4 3 2 1
16. Un niño que representa las acciones de diferente forma y las reorganiza en otro plano, está actuando mentalmente. 4 3 2 1
17. Para que un niño aprenda una noción o un concepto, es necesario informarle cómo la ciencia llegó a su elaboración y cómo la definió. 4 3 2 1

18. En las clases donde los niños tienen que planear sus acciones y llegar por sí mismos a los resultados, sus conocimientos son menos precisos. 4 3 2 1
19. Los contraargumentos o las contradicciones que el profesor plantea a las res - puestas del niño, lo confunden y desmotivan en el aprendizaje. 4 3 2 1
- ZO. La presentación del material didáctico  
busca fijar las imágenes en el niño. 4 3 2 1
21. La formación de nociones y conceptos en el niño se basa en la utilización del material didáctico. 4 3  
2 1
22. En el desarrollo de la inteligencia del niño influye básicamente la ejercitación en matemáticas. 4 3 2 1
23. Los pasos a seguir en una clase están determinados por las dificultades y soluciones que van presentando los niños. 4 3 2 1
24. El paso de la acción física (manipulación de objetos, resolución de situaciones concretas escritas) a la acción mental (expresión de juicios, conceptos, nociones), se da cuando el niño verbal iza acciones sin necesidad de ejecutarlas. 4 3 2 1
25. La consolidación de los conocimientos se logra a través de la interrogación temática y la presentación de modelos. 4 3 2 1
26. La realización de una investigación es lograda por el niño cuando sigue las pautas dadas por usted. 4 3 2 1
27. El niño que presenta contradicciones en su aprendizaje es porque no ha consolidado el conocimiento. 4 3 2 1

28. Para lograr en el niño un buen raciocinio es preciso ordenar las ideas y los trabajos de la clase del mismo modo como la ciencia ordena sus conceptos (hechos).  
4 3 2 1
29. Poner a los alumnos a resolver problemas como actividad fundamental de clase, es apropiado sólo para algunas asignaturas como las matemáticas. 4 3 2 1
30. La presentación de material didáctico por parte del profesor, se justifica cuando hay que reforzar conceptos o nociones que los niños no deben olvidar. 4 3 2 1
31. El niño que logra seguir instrucciones para manejar el material didáctico, es el que tiene asegurada la comprensión de los conceptos. 4 3 2 1
32. Una buena forma de saber si el alumno a - provecho la clase es preguntarle acerca de lo que el profesor informó y explicó. 4 3 2 1
33. El mejor medio de que dispone el maestro para saber si el alumno aprendió es el examen. 4 3 2 1
34. Las evaluaciones que se aplican al finalizar los períodos académicos y en los que el niño debe revisar toda la materia, son los que mejor registran si el alumno aprendió o no. 4 3 2 1
35. Si cada uno debe aprender a razonar por sí mismo, el trabajo en equipo tiene un valor secundario en el aula de clase. 4 3 2 1
36. Para lograr la cooperación en el trabajo de grupo, el maestro debe planear las acciones de cada miembro de manera que entre ellos no se den contradicciones ni confrontaciones. 4 3 2 1



ANEXO 4 (Continuación)

PROFESOR

	Pasivo			Activo		
	-3	-2	-1	1	2	3
4. Describe cualidades con fines memorfsticos.						
5. Incita a la solución de problemas.						
6. Exiqa la mecanización de definiciones y problemas.						
7. Incita al alumno a la elaboración de conclusiones.						
8. Elabora conclusiones y dicta resúmenes.						
c. Finalidad de la presentación del problema.						
1. Para operar con base a un molde o modelo.						
2. Crea alternativas para la solución de los problemas.						
d. Presentación de materiales:						
1. Permite y lleva al alumno a la necesidad de representaciones verbales, a acudir a recursos simbólicos, a escenificaciones, a simbolismo lúdico.						
2. Uso de múltiples recursos perceptivos para producir imágenes.						

## ALUMNO

4. Copia y memoriza
5. Los resuelve por diferentes procedimientos a partir de la información.
6. Repite definiciones, problemas.
7. Elabora nuevos esquemas, forma nociones.
8. Copia y memoriza.

1. Toma y describe modelos.
2. Se apropia del problema y busca alternativas.

1. Escenifica, juega, utiliza símbolos y hace elaboraciones (operaciones).
2. Copia y produce imágenes.

ANEXO 4 (Continuación)

Pasivo

PROFESOR

-2

3. PROCEDIMIENTO DIDACTICO PARA LLEGAR A LA CONSOLIDACION DEL CONOCIMIENTO

a. Propósito en la consolidación:

1. Para afianzar el producto o resultado.
2. Para afianzar el proceso.

b. Tipos de consolidación:

1. A través de la interrogación confrontativa (desarrollo del proceso, confrontación, transferencia, contradicción) y la presentación de situaciones nuevas).
2. A través de la Interrogación temática y la presentación de modelos.

c. Organización del trabajo de consolidación

1. Orienta la ejecución de los trabajos y períodos de investigación.
2. Impone trabajos sin orientación.
3. Induce a la reconstrucción de nociones.

## ALUMNO

1. Da lecciones (interrogaciones-control).
2. Plantea nuevas inquietudes, reconstruye.

1. Resuelve situaciones nuevas por diferentes métodos.

2. Respuestas memorísticas.

1. Aplica y maneja símbolos, resuelve los problemas por diferentes procedimientos.
2. Repite y memoriza conceptos y problemas.
3. Reelabora nociones.

ANEXO 4 (Continuación)

PROFESOR

4. Induce a la memorización y repetición de contenidos.

4. MODALIDADES DEL TRABAJO

a. Modalidades:

1. Predominio del trabajo Individual
2. Predominio del trabajo grupal

b. Propósito del trabajo en grupo:

1. Para variar la modalidad del trabajo del alumno.
2. Para distribución de tareas y/o para lograr objetivos de confrontación.

	Pasivo			Activo		
	-3	-2	-1	1	2	3

ALUMNO

Repite y memoriza problemas y contenidos.

1. Realizaciones individuales.
2. Comparte experiencias

1. Trabajo en grupo pero sin un fin común.
2. Trabajo grupal. en un proyecto en común, comparando, discrepando.

	Pasivo			Activo		
	-3	-2	-1	1	2	3

ro  
O

MOTIVACION

A. Formas de lograrla:

1. Figurativa o perceptiva, calificaciones (intrínseca)
2. Conflictivas, confrontativas o perturbadoras

B. Duración:

1. Temporalmente
2. Durante todo el proceso

SUPLEMENTO DE RECOMENDACIONES DE LOS JURADOS  
REFLEXIONES EN TORNO A LAS SUGERENCIAS DE LOS JURADOS DE  
LA TESIS TITULADA: " EL MÉTODO DIDÁCTICO COMO FACTOR  
CONDICIONANTE EN EL DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS  
LÓGICO-CONCRETAS".

1. EN CUANTO A LAS CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- a. En el marco teórico, de las páginas 48 a 72, el texto referente a las propiedades de los agrupamientos lógicos corresponde a: Flavell, John H. La Psicología Evolutiva de Jean Piaget. 5a. ed. Buenos Aires, Ed. Paidós, 1978. páginas 192-214.
- b. Además de la bibliografía anotada y consultada, consideramos de importancia para otras investigaciones de este tipo, consultar la obra de: Inhelder y Piaget: "De la lógica del niño a la lógica del adolescente", ya que esta obra aporta nuevos elementos para la elaboración del marco teórico y para la experimentación.

2. ACERCA DE LAS HIPÓTESIS 6 Y 7

Hacemos algunas reflexiones que son limitantes para la verificación de dichas hipótesis:

- a. Llamamos la atención a los lectores de nuestro trabajo en el sentido de que, si bien es correcto el manejo y análisis estadístico de los datos, esto no es suficiente para verificar las hipótesis, dado que el tránsito de un período a otro no es atrapable como dato empírico, dentro de las condiciones de la investigación realizada.

- b. En la hipótesis 6, se probó que los niños adquieren primero que las niñas un mayor equilibrio cognitivo. No podemos dejar de reconocer que los hombres tienen más posibilidades de acelerar la maduración que las niñas, mediante la repetición de experiencias combinadas con el lenguaje y con los inter - cambios sociales. Estos factores posiblemente permiten la transición más pronta en el niño hacia el período operatorio formal.
  
- c. Con la hipótesis 7 se llegó a la conclusión que la clase social alta logra el tránsito hacia el período formal, de manera más rápida. En cambio la clase social baja, no logra en este rango de edad dicho tránsito. Este resultado puede ser justificable si se tiene en cuenta que es la clase social alta la que está en condiciones de lograr una madurez rápida, porque su nivel social se lo permite, facilitando el ejercicio de los factores que contribuyen a la formación de las estructuras hipotético-deductivas (interacción física, interacción social, equilibrio).
  
- d. Para ambas hipótesis, es necesario tener en cuenta que el número de ítems que se utilizó fue reducido. Además el número de respuestas positivas fue bajo. Es decir que hubo pocos encuestados que respondieron los ítems relativos al tránsito hacia el período formal.
  
- e. Hacemos notar además que las hipótesis que venimos comentando (6 y 7), presentan serias dificultades para ser probadas, dadas las razones antes expuestas.

## AMPLIACIÓN DE CONCLUSIONES

- a. Conclusión 5.8: A pesar de que, con un nivel de significación del 5% al probar la hipótesis 8, la variable sexo no presenta diferencias

significativas en el desarrollo cognitivo de los niños sometidos a esta investigación, si se toma un nivel de significación del 10%, la hipótesis nula se rechaza. Es decir, que ante el interrogante de si el sexo es determinante en el desarrollo cognitivo, se puede afirmar que: En el período de las operaciones concretas, el desarrollo cognitivo alcanzado por la mujer es superior al alcanzado por los niños. Este nivel de significación (10%) se considera aceptable. Podría realizarse una futura investigación cuya variable principal sea sexo.

- b. Conclusión 5.9 : Dada la categorización del método didáctico, el test aplicado a los niños y el cuestionario para los profesores, se recomienda su utilización como pautas facilitadoras para dinamizar en los niños la formación de estructuras mentales.
- c. Conclusión 5. 10. El desarrollo de las estructuras cognitivas se manifiesta en la capacidad para realizar operaciones y actuar con base a las leyes que requieren el manejo de los agrupamientos lógicos, infralógicos y las conservaciones. Estas, de acuerdo a la investigación, fueron superiores en los niños que trabajaron con un método didáctico activo. A su vez, los maestros que trabajaban con dicho método presentaron una mayor cooperación en la investigación, en lo referente a las respuestas al cuestionario y facilitar la observación de sus clases.
- d. Conclusión 5.11. Para los niños que tuvieron experiencias con el método didáctico activo, la investigación prueba que sus acciones han tomado la categoría de operación mental, dándole movilidad a la inteligencia y permitiéndole actuar en forma reflexiva y lógico-concreta. Esto les brinda un contexto que motiva y moviliza el proceso de la capacidad de investigación y de la creatividad.

- e. Conclusión 5.12: La negativa de algunos maestros a permitir la observación de sus clases, nos muestra su falta de preparación en el campo de la investigación; estableciendo así el divorcio entre la práctica y la investigación pedagógica. La práctica docente sirve de base a la investigación pedagógica. Ambos aspectos se complementan y en ningún momento deben asumir el papel de rivales. El comportamiento asumido por estos maestros, no es de origen personal, juzgamos que sea producto de la inserción de éste en la estructura socio-económica y política que prima. Estas estructuras lo sujetan, impidiéndole desarrollar su creatividad, lo cual redundaría en la escasa formación intelectual, no permitiéndoles poder rebasar el empirismo de la práctica de su profesión, sin aplicar un correcto método científico, que contribuya a enriquecer la pedagogía experimental.

Conclusión 5.13: El método sólo no determina el desarrollo creativo del niño; éste debe estar complementado con contenidos actualizados que reflejen la realidad social del medio circundante; es decir, nuevos enfoques, nuevas actividades, nuevas prácticas, etc., los cuales son los que permiten una visión distinta de la educación, en muchos de sus aspectos, haciendo de la Pedagogía una disciplina transformadora de la realidad.