



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR**

*Sede Ibarra*

## **MAESTRÍA EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN**

### **TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL  
PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE LA  
UNIDAD EDUCATIVA TUMBACO DE LA CIUDAD DE QUITO”.**

Investigación previa a la obtención del Título de  
Magíster en Desarrollo de la Inteligencia y Educación

Autora: ROSA MAGDALENA SANTILLÁN TROYA

Directora de Tesis: Mgs. SONIA ARCOS

Centro Regional Asociado: QUITO

Año

2011

## **ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO**

Por el presente documento se realiza la cesión de los Derechos de Tesis de grado, de conformidad con las siguientes cláusulas:

### **PRIMERA**

Por sus propios derechos y en calidad de Directora de tesis Mgs. Sonia Arcos y la Lic. Rosa Magdalena Santillán Troya por sus propios derechos, en calidad de autor de tesis.

### **SEGUNDA**

La señora ROSA MAGDALENA SANTILLÁN TROYA, realiza la Tesis Titulada “EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA TUMBACO DE LA CIUDAD DE QUITO, para optar el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección de la Docente SONIA ARCOS es política de la Universidad que la Tesis de Grado se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes SONIA ARCOS y la señora ROSA SANTILLAN como autores, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en la Tesis de Grado titulada “**Evaluación de un programa para el desarrollo del Pensamiento Formal en los alumnos del Décimo Año de Educación Básica en la Unidad Educativa Tumbaco de la ciudad de Quito**”, a favor de la Universidad Técnica Particular; y conceden autorización para que la Universidad pueda utilizar esta Tesis en su beneficio y / o en la comunidad, sin reserva alguna.

### **ACEPTACIÓN**

Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente Cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente Cesión de derechos en la ciudad de Loja a los 10 días del mes de Febrero del año 2011.

Lic. Rosa Santillán Troya

Mgs. Sonia Arcos

AUTORA

DIRECTORA DE TESIS

# **CERTIFICACIÓN**

**Mgs.**

**Sonia Arcos**

**DIRECTORA DE TESIS**

## **CERTIFICA:**

Haber presentado el siguiente informe de investigación, que se ajusta a las normas establecidas por el Programa de Diplomado, Especialización y Maestría en Desarrollo de la Inteligencia y Educación, de la Universidad Técnica Particular de Loja; en tal razón, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Loja, 11 febrero del 2011

Mgs. Sonia Arcos

**DIRECTORA DE TESIS**

## ***AUTORÍA***

Las ideas y contenidos expuestos en el presente informe de la investigación, son de exclusiva responsabilidad de su autora.

**ROSA MAGDALENA SANTILLÁN TROYA**

**1712255437**

## ***AGRADECIMIENTOS***

A la Universidad Técnica Particular de Loja – UTPL, Modalidad Abierta y a Distancia, por haber marcado el camino hacia el bien, la preparación, investigación y el conocimiento.

A la Mgs. Sonia Arcos, Directora de Tesis, por su constancia, por su sabio y eficaz asesoramiento.

A la Unidad Educativa Tumbaco, su Rector, Cuerpo Docente y Administrativo, de manera especial a las docentes de Orientación Vocacional y Valores que aportaron con sus horas clases para la aplicación del programa, y, más que todo, a los y las estudiantes de décimo año de educación básica que fueron los protagonistas directos de este estudio.

A la fundación CRISFE, de manera muy especial a la Señora Cecilia Urresta de Enríquez por su valioso aporte Becario a los docentes que buscan prepararse que no cuentan con los recursos económicos necesarios.

A mi compañero y amigo Gustavo Vallejo, sabiduría e inteligencia, quien estuvo a mi lado para cumplir esta etapa de mi vida.

A mis amigas: Lorena Sono y Patricia Coyago, tranquilidad y fortaleza, compañeras de estudio y apoyo constante.

## ***DEDICATORIA***

Dedico este trabajo y con él todo mis estudios para conseguir esta maestría, que para mí no es solo un título, es haber adquirido el placer de leer, investigar y aprender muchos conocimientos, comprender tantas cosas en el área educativo que me llevan a reflexionar y entender que en mi país si se puede conseguir una mejor educación para nuestros estudiantes; es cuestión de querer hacer.

A mis hijos Erick y Joel, por su comprensión y buen comportamiento, durante todo el tiempo que mamá hacía tareas y estudiaba.

A mi esposa Rody, por su amor, paciencia y apoyo constante en todas las actividades que requería de su ayuda, cumpliendo las tareas que me correspondía hacer como madre, ama de casa y esposa.

A mi madre Beatriz, espiritualidad, con sus oraciones me llenaba de energía para seguir y lograr con el objetivo que me había planteado.

# ÍNDICE

PORTADA: .....	i
<i>ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO</i> .....	ii
<i>PRIMERA</i> .....	ii
<i>SEGUNDA</i> .....	ii
<i>ACEPTACIÓN</i> .....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
<i>AUTORÍA</i> .....	iv
<i>AGRADECIMIENTOS</i> .....	v
<i>DEDICATORIA</i> .....	vi
ÍNDICE .....	7
RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO I.....	12
EL PROBLEMA.....	12
1.1. Antecedentes del Problema.....	12
1.2. Descripción de la problematización .....	13
1.3. Justificación .....	14
1.4. Objetivos de la Investigación .....	15
1.4.1. General .....	15
1.4.2. Específicos .....	15
CAPÍTULO II .....	16
MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. El Pensamiento .....	16
2.2. Ejercicio Mental e Inteligencia .....	18
2.3. Pensamiento e Inteligencia .....	19
2.4. Operaciones Mentales y Tipos de Pensamiento.....	21
2.4.1. Imaginación .....	21
Compartir lo que imaginamos suele introducir mayor flexibilidad en nuestro pensar. ..	21

2.4.2 Toma de Decisiones .....	21
2.4.3 Argumentación.....	22
2.4.4. Solución de Problemas.....	22
2.4.5. Pensamiento Crítico.....	22
2.4.6. Pensamiento Creativo.....	22
2.4.7. Pensamiento Inductivo .....	23
2.4.8. Pensamiento Deductivo.....	23
2.5. Estudio Evolutivo del Pensamiento .....	23
2.6. El Desarrollo del Pensamiento según Piaget.....	26
2.6.1. Los Procesos Cognoscitivos de Piaget.....	29
2.7. Los Estadios.....	34
2.7.1. Período sensorio – motor (0 – 2 años).....	37
2.7.2. Período simbólica o pre operacional (2 – 7 años).....	38
2.7.3. Período operacional concreto (7 – 8 años a los 11 – 12 años).....	40
2.7.4. Período Operacional Formal (a partir de los 12 años) .....	42
2.7.5. El Período de las Operaciones Formales .....	44
2.8. Complementación a la Teoría de Piaget .....	47
2.8.1. La Teoría Sociocultural de Vygotsky .....	49
2.8.2. El Aprendizaje Significativo de Ausubel.....	51
2.9. Programas para el Desarrollo del Pensamiento.....	55
2.9.1. Programa de Enriquecimiento Instrumental.....	55
2.9.2. Proyecto Inteligencia.....	58
2.9.3. Programa de Filosofía para Niños .....	61
2.10. La Evaluación.....	64
2.10.1. Evaluación Conceptual.....	65
2.10.2. Evaluación Empírica.....	66
2.10.3. Eficacia y Eficiencia.....	67
2.11. El Décimo Año de Educación Básica.....	67
2.11.1 Perfil del estudiante .....	69
2.11.2. Objetivos del 10° Año de Educación Básica .....	69
2.12. Hipótesis .....	70
CAPITULO III .....	72
3.1. Descripción de la Unidad de Análisis .....	72



3.2. Población .....	73
3.3. Muestra .....	74
3.4. Métodos.....	74
3.5. Técnicas e Instrumentos.....	75
3.5.1. Técnicas.....	75
3.5.2. Instrumentos.....	75
TEST DE TOLT.....	75
3.6. Recolección de Datos .....	77
CAPÍTULO IV.....	79
RESULTADOS - ANÁLISIS .....	79
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	79
4.2. Discusión.....	126
4.2.1. Discusión sobre la Eficacia .....	126
4.2.2. Discusión sobre la Eficiencia .....	129
4.3. Conclusiones.....	132
4.4. Recomendaciones.....	133
BIBLIOGRAFÍA.....	134
ANEXOS.....	138

## RESUMEN

El presente trabajo constituye un espacio relevante en la mejora del proceso de la enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de 10° año de Educación Básica, desarrollando y aplicando estrategias que estimulen el pensamiento a través de la solución de problemas, que le permitan relacionar con su vida cotidiana.

Comprende 4 capítulos en los que se enfoca el desarrollo del Pensamiento Formal que propone Jean Piaget en los estudiantes de 14 y 15 años de edad y la evaluación del Programa en Desarrollo del pensamiento en Ecuador.

La Tesis pretende, por una parte, evaluar un Programa de Desarrollo de Pensamiento Formal aplicados a estudiantes de décimo año de educación Básica y por otra parte, la adaptación de un test versión ecuatoriana en relación del Test TOLT que evalúa el Pensamiento Formal.

En el segundo capítulo, con las nociones generales de la investigación teórica sobre los conceptos de pensamiento, inteligencia, La teoría de Piaget: el pensamiento evolutivo, los Estadios, El Pensamiento Formal, aportes a la Teoría Piagetiana, Programas de Desarrollo del Pensamiento que han logrado avances significativos a la educación, un análisis del estudiante del décimo año de educación básica.

En el tercer capítulo, La Metodología, inicia con la presentación de la institución educativa donde se aplicó el programa, los instrumentos utilizados son los test de TOLT, el Test de versión ecuatoriana y el Programa. La población son los estudiantes del décimo año; al considerar a un grupo de control y otro de experimento. El diseño de la investigación del presente trabajo se realizó bajo el enfoque descriptivo cuasi experimental.

En el cuarto capítulo, se analiza los resultados e interpretación de los datos obtenidos de la aplicación del Test en versión extranjera y ecuatoriana, a modo de Pretest y Pos test, presentados en cuadros, esquema elaborado por la Universidad Técnica Particular de Loja. La recolección de datos nos da la oportunidad de analizar las condiciones que se encuentra el desarrollo del pensamiento en la educación y nos permite dar recomendaciones para mejorar el programa y la educación ecuatoriana en general.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación científica trata sobre *“La Evaluación del Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal de los Estudiantes de décimo año de educación básica”*, se la realizó en la “Unidad Educativa Tumbaco” de Quito. El trabajo en esta institución se efectuó a dos cursos de los cuatro paralelos de décimo año, uno para control y el otro de experimento.

Los instrumentos que se aplicaron fueron: Test del pensamiento lógico de Kenneth Tobin y Carpie, una versión ecuatoriana del mismo y el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal, que permitieron la obtención de cuadros comparativos entre los estudiantes de experimento y de control, antes y después de la aplicación del programa.

El estudio del Pensamiento Formal se basa en la teoría que propone Jean Piaget, que tiene que ver específicamente con la descripción de las características del pensamiento en el adolescente y los adultos en contraposición al pensamiento del niño. Sostiene que las operaciones formales comienzan a adquirirse a partir de los 11 y 12 años y que se consolidan a partir de los 14 y 15 años de edad. El programa se desarrolla en diez unidades en las que se proponen esquemas operacionales formales, entre los que se citan: razonamiento proporcional, control de variables, probabilidad, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio.

Los resultados se analizaron conjuntamente con la investigación bibliográfica, lo que nos lleva a concluir que: el desarrollo del pensamiento es deficiente en las aulas de la educación básica ecuatoriana, que aún se mantiene una educación tradicional en la que el maestro es el protagonista y los estudiantes meros receptores de contenidos. Con la aplicación del programa, el pensamiento del adolescente se puede desarrollar o mejorar su capacidad de razonamiento.

De ahí se hace necesario construir una estructura educativa formativa en el desarrollo del pensamiento, con un currículo que integre los aprendizajes en todas las áreas y que el estudiante sea el protagonista y constructor de su conocimiento, que constituya el eje principal para el desarrollo del país.

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA

#### 1.1. Antecedentes del Problema

La escuela debe contribuir al desarrollo del pensamiento en cada clase que se dicta pero, en el mejor de los casos, el docente aplica los procedimientos lógicos de forma inconsciente, sin un objetivo determinado y sin tener en cuenta las particularidades esenciales que los caracterizan.

En la mayoría de las aulas, los docentes consideran que el impulso del desarrollo del pensamiento formal es responsabilidad exclusiva de profesores que aplican programas de investigación o talleres que estudian las condiciones educativas y niveles de aprendizaje de manera aislada y voluntaria sin realizar un seguimiento a largo plazo del desarrollo al grupo aplicado.

Por esta razón en la sexta política del Plan Decenal del Ecuador, que comprende los siguientes componentes que se refieren a la evaluación del desempeño docente, del estudiante y al Currículo Nacional, sus objetivos fundamentales son el monitoreo de la calidad de la educación que brinda el sistema educativo ecuatoriano y la definición de políticas que permitan mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Considerando que en nuestro país desde 1996 hasta el año 2007 se han aplicado en 4 ocasiones las pruebas APRENDO, a los estudiantes de tercero, séptimo y décimo año de educación básica en las áreas de Matemática y Lenguaje y Comunicación, se determina que los resultados demuestran un promedio insuficiente en las dos áreas a nivel nacional.

Así mismo, en el año 2008, el Ministerio de Educación, implementando las Políticas del Plan Decenal, aplica las PRUEBAS SER ECUADOR, a estudiantes de establecimientos fiscales, fiscomisionales, municipales y particulares en los cuarto, séptimo y décimo años de educación básica general y al tercero de bachillerato, en la que se obtienen diversos resultados en lo correspondiente al tema de investigación.

Los resultados a nivel nacional en el área de matemática el 80,43% de los estudiantes del décimo año de educación básica, tienen una calificación regular. Los niveles de

desempeño más elevados a nivel nacional se da en la zona urbana para todas las áreas de estudio evaluada.

La evaluación del desempeño Docente permitirá promover acciones didácticas pedagógicas que favorezcan los procesos de aprendizaje de los estudiantes, y el mejoramiento, de la formación inicial docente, así como su desarrollo profesional.

Los resultados de la evaluación al desempeño docente a nivel nacional es buena con 72,88% de docentes evaluados, en el área de conocimientos básicos el 34,72% tiene una calificación de 50 a 59.

Por lo que podríamos deducir que los maestros ecuatorianos presentan un deficiente dominio para desarrollar en los estudiantes las habilidades para resolver problemas y razonar con eficacia frente a situaciones conflictivas.

## **1.2. Descripción de la problematización**

El pensamiento formal no es desarrollado a plenitud en las aulas de la educación ecuatoriana, se debería entender que la causa de su no aplicación es debido a la carencia de la necesidad de dicho pensamiento en nuestra sociedad capitalista, en el que se prepara a los estudiantes para que sean obreros obedientes, que produzcan y no piensen en nuevas alternativas de generar producción con independencia y progreso para su desarrollo personal y social.

La pobre atención de los educadores al desarrollo del pensamiento refleja los requerimientos de las estructuras socioeconómicas y culturales dominantes en la sociedad ecuatoriana y que se reproducen en la escuela como una identidad social que ven a los ecuatorianos como meros trabajadores manuales en su mayoría.

La familia como formadora de las nuevas generaciones tampoco tiene como función consciente el cultivo del pensamiento y la creatividad. Por diversos factores, sobre todo de índole cultural y económica, la mayoría de progenitores no han sido preparados para promover la inteligencia y pensamiento de sus hijos.

La estructura curricular con todos sus fundamentos epistemológicos, psicológicos, pedagógicos y didácticos, con sus planes y programas, sus formas metodológicas y sistema de evaluación, no son los mejores elementos que puedan favorecer el crecimiento intelectual, si la meta esencial de la enseñanza es conseguir

calificaciones para promocionar a los estudiantes, que oportunidad existe para el fomento de las aptitudes mentales superiores.

La limitada preparación de la docencia, en esta y otras áreas pedagógicas constituye una explicación lógica del ninguno o escaso fomento del pensamiento. El descuido del pensamiento en las aulas, es que, obviamente, una tarea educativa orientada solo a la repetición de conocimientos es muchísimo más fácil que otra empeñada en el impulso a las operaciones intelectuales de superior nivel.

Cualquier persona especializada o no podría pararse frente a un grupo de estudiantes para transmitirles informaciones y exigirles su repetición. En cambio resultaría por demás complejo para esa persona encargarle que desarrolle el razonamiento lógico, la capacidad de argumentación, la habilidad para solucionar problemas o la aptitud creativa de un grupo de estudiantes.

### **1.3. Justificación**

***“Nuevas estructuras educativas son las únicas que pueden garantizar el logro de un hombre libre, crítico y creador, meta fundamental de un proyecto alternativo”***

*F. Gutiérrez*

Los contenidos como componente esencial del currículo, deben sufrir un cambio radical en la manera de concebirllos. Los contenidos en la nueva educación son instrumentos que nos permiten poner en juego los procesos mentales. En consecuencia están supeditadas a las capacidades, destrezas, aptitudes u operaciones intelectuales.

A diferencia de la educación tradicional que privilegia la asimilación de una cantidad enorme de contenidos, la escuela de hoy procura la utilización de los saberes científicos, técnicos y culturales para “entrenar” las diferentes funciones del pensamiento. Expuesto así, parecería que no existe novedad alguna, pero se trata de un cambio profundo en la manera de concebir la educación, pues los contenidos dejan de ser el centro de la enseñanza.

Este proyecto es original porque es la primera vez que se aplica un programa en desarrollo del pensamiento formal a estudiantes de décimo año de educación básica,

con su aplicación directa y recolección de datos reales, de los centros educativos de nuestro país. Además presenta un test adecuado al contexto ecuatoriano, que evalúa el razonamiento formal, de los jóvenes en las edades de 14 a 15 años.

Es factible su ejecución ya que brinda las facilidades para aplicarlo a nuestros estudiantes de décimo año sin inconvenientes, porque complementa su proceso de enseñanza aprendizaje y está relacionado con el contenido del currículo especialmente con el área de Matemática.

Será de gran impacto en el ámbito social en cuando los estudiantes comiencen a reflexionar, razonar, pensar con mayor flexibilidad, apertura y claridad, desde las aulas podemos provocar un cambio al enriquecer los modelos mentales de nuestros estudiantes y puedan desenvolverse con mayor igualdad de oportunidades en la sociedad, ser personas que tomen decisiones convenientes para ella y su contexto, y resuelvan problemas de manera proactiva.

El impacto Educativo llenará de muchas expectativas y esperanzas a toda la comunidad educativa, al ver que sus estudiantes aprenden más y mejor, con alegría y gusto por aprender, que se vuelven seres autónomos en su aprendizaje siendo críticos y creativos; con un pensamiento flexible que tiene las facilidades para adaptarse a las condiciones del nuevo milenio.

#### **1.4. Objetivos de la Investigación**

##### **1.4.1. General**

Evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal aplicable a estudiantes que cursan el décimo año de educación básica de la Unidad Educativa “Tumbaco” en el período escolar 2010 - 2011

##### **1.4.2. Específicos**

- Aplicar el programa para el desarrollo del pensamiento formal a estudiantes del último año de educación básica (14 – 15 años) de la Unidad Educativa “Tumbaco”.
- Evaluar la eficacia, eficiencia y tiempo del programa de Desarrollo del pensamiento.
- Emitir recomendaciones para la mejora del programa

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. El Pensamiento

El término pensar comprende varias actividades mentales ordenadas o desordenadas y describe las cogniciones que tienen lugar durante el juicio, la elección, la solución de problemas, la creatividad. Todas las personas somos conscientes o podemos dar fe de nuestra actividad pensante, cuando decimos algo, cuando defendemos una opinión, cuando reflexionamos de un dilema o cuando enfrentamos un problema.

Raths y Wasserman (2006) afirman que “La capacidad de pensar está siempre presente en todo ser humano normal y que lo que se necesita fundamentalmente son oportunidades para pensar y para examinar los resultados de esa actividad.”, por lo que se puede comprender que el pensamiento tiene una serie de características particulares, que lo diferencian de otros procesos, como por ejemplo, que no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas y razonar.

El pensamiento opera con conceptos o ideas, que parten en general de imágenes sensoriales para analizarlas, vincularlas, y extraer nuevas ideas o conceptos.

El ser humano además de pensar, razona, como proceso mental, analizando y sacando conclusiones, a través de razonamientos inductivos, deductivos o analógicos, a partir de premisas, lo que le permite hallar soluciones a problemas cotidianos y científicos.

El pensamiento presenta varios elementos internos, para poder ser generado al exterior, como: las imágenes, palabras, conceptos y el razonamiento. Analizaremos cada uno de estos elementos.

Las imágenes son las representaciones mentales de un hecho u objeto que el individuo observó de su entorno. El ser humano está rodeado de objetos que las guarda en su mente y cuando necesita generar un pensamiento, las recuerda como imágenes que le ayudaran a entender ciertas situaciones.

Las palabras como elemento del pensamiento son símbolos que representan algo del mundo exterior y que lo interioriza para representar un concepto.



Los conceptos se crean a partir de la capacidad mental de prescindir de ciertas propiedades de las cosas teniéndose en cuenta únicamente las propiedades comunes a distintos objetos. En este sentido *son una representación intelectual que significa las cosas, abstrayendo de ellas sus características comunes, sirven para ordenar la experiencia, para agrupar y clasificar gran número de objetos o sucesos diferentes con un mismo símbolo, pudiéndose operar mentalmente con ellos*" ( De Bono, 1991 )

Los conceptos se expresan en el lenguaje y el dominio de éste amplía nuestra posibilidad de tener más conceptos y con ello nuestra comprensión de la realidad. Pueden ser concretos (de objetos o hechos físicos) y abstractos (de objetos no existentes).

El Razonamiento es un pensamiento que partiendo de premisas deduce una conclusión. De él se ocupa la Psicología (cuando es la actividad de un sujeto) o la Lógica (cuando es su formalización como producto).

La falta de cierto tipo de experiencias tiene como consecuencias la influencia en la conducta. La impulsividad, por ejemplo se asocia generalmente con la función de pensar alguien no se detuvo a reflexionar. Otro ejemplo es la que el estudiante no se concentra: en determinado momento no presta atención a lo que hace y en consecuencia fracasa.

Se acepta comúnmente que esto representa una falta de rigor en el proceso del pensamiento. Los estudiantes suelen modificar su conducta cuando los planes de estudios concedan gran importancia al pensar. Si se brinda frecuentes oportunidades de participar en los muy diversos procesos que implica el acto del pensar, tiende a disminuir la frecuencia de la conducta.

Si los maestros se preocuparan por crear un ambiente escolar rico en oportunidades para pensar correctamente, es muy probable que la mayoría de los estudiantes adquieran la capacidad de modificar su propia conducta.

En las aulas se necesita espacios para que los niños tomen decisiones, comparen, resuman, imaginen, clasifiquen, argumenten, elaboren hipótesis entre otras actividades que desarrollen su pensamiento.

Pensar es una manera de aprender, de investigar el mundo de las cosas; si el pensamiento tiene alguna finalidad, entonces los hechos así descubiertos podrán

servir para lograrla. Estamos, pues, ante un aprendizaje que encierra un propósito: una persona está en proceso de maduración cuando determinado propósito disciplina todas las actividades.

Si avalamos la significación que tiene el pensamiento en el crecimiento y preservación de una sociedad libre, y si reconocemos hasta qué punto las experiencias que nos enseñan a pensar contribuyen a la maduración, entonces surge esta interrogante: ¿por qué en las escuelas no se brinda el espacio para desarrollar el pensamiento?

## **2.2. Ejercicio Mental e Inteligencia**

Otro asunto que ha tratado de descifrar la ciencia es: ¿Cuánto incide el ejercicio cerebral en el mejoramiento mental? La idea de que un órgano que no se utiliza se atrofia es una creencia común. *“En el caso del cerebro presenta una particularidad que es la plasticidad”* (Deusto, 1991) Cuando se habla de este atributo cerebral se hace referencia a su capacidad general para adaptarse a las diferentes exigencias, estímulos y entornos, o sea, a su capacidad para crear nuevas conexiones entre las células cerebrales.

A lo que no hace referencia que sometamos nuestro cerebro a una verdadera “calistenia mental” que comprendería ejercicios como: eventuales memorizaciones de poemas, aprender un nuevo idioma, realizar cálculos mentales, o ejecutar alguna actividad que nos obligue a poner en funcionamiento nuestro cerebro.

De igual forma actividades donde se tenga que tomar decisiones, lectura de ensayos, resolver crucigramas, juegos de agilidad mental, analizar un problema, aprender algo nuevo, todas estas actividades estimulan las células cerebrales y amplían la capacidad intelectual.

Actualmente no hay duda respecto a que todos los procesos mentales (pensamiento, ideas imaginación, recuerdos, memoria, ilusiones o emociones en general), son procesos cerebrales, es decir, son un producto del funcionamiento cerebrales.

### 2.3. Pensamiento e Inteligencia

Estos son términos de confusión y a veces se los utiliza como sinónimos; como sabemos el pensamiento puede definirse como procesos mentales o simbólicos, entre los que la solución de problemas ocupa un lugar prioritario.

Anne Anastasi, concibe la inteligencia *“como una cualidad de la conducta”* ( Sternberg, 1998 ) se entiende entonces que la conducta inteligente, es una conducta que se adapta a las condiciones de vida que el ser humano las va viviendo y esta conducta adaptativa también cambia según las condiciones de cada persona.

Es pertinente mencionar que la confusión común entre pensamiento e inteligencia lleva a convencer a la mayoría de personas, inclusive a educadores de que las personas inteligentes piensan más y mejor.

Si consideramos al pensamiento como un proceso complejo mediante el cual traspasamos los límites de la percepción de la realidad y pasamos a un plano de generalizaciones, abstracciones y conceptos.

Pensar en un sentido estricto es una actividad reflexiva muy rigurosa consistente en combinar dos o más ideas o hechos de forma en que se obtenga una nueva idea o hecho de esta combinación.

1. Toma de conciencia.- es la presencia consciente de un campo fenoménico en donde surge ideas, conceptos, juicios, raciocinios, imágenes sensibles y emocionales. El acto de pensar no solo puede entenderse como una toma de conciencia de un fenómeno especial.

2. Presencia de representaciones.- Se refiere a los símbolos o elementos de orden mental que constituye la base de la cual se ejerce la operación misma de pensar. Estos símbolos o representaciones pueden tener un carácter muy variado pues incluyen tanto imágenes como ideas.

3. Combinación de representaciones.- Combinación de los símbolos y elementos de orden mental o la combinación de una experiencia vieja con una nueva de la cual surge otra.

4. El objeto.- Se refiere a las representaciones manejadas en el acto de pensar, no requiere su presencia ante las facultades cognoscitivas.

5. Reserva los significados latentes.- Son aquellos que también suelen intervenir como un factor clave en el acto de pensar. Son un conjunto de elementos intangibles que están íntimamente relacionados con el acto cognoscitivo, almacenados en la memoria pero que no han sido almacenados en forma consciente, ni expresados con claridad.

6. Esfuerzo y pasividad.- El esfuerzo mental produce ciertos resultados positivos, sin embargo, también ayuda un estado de pasividad, de relajamiento y de expectativa, sobre todo por lo que se refiere a la toma de conciencia de la reserva de significados latentes.

El acto de pensar es función de nuestra capacidad cognoscitiva llamada inteligencia, sea en su capacidad analítica o sintética. En todo el proceso del desarrollo intelectual que ocurre gradualmente, existe dos dimensiones esenciales en la que se produce cambios cualitativos: *“por un lado paso del pensamiento subjetivo al objetivo, del pensamiento centrado en la subjetividad al descentrado y objetivo”* (Zapata y Aquino, 1992), o sea, la capacidad de diferenciar la realidad objetiva de la visión modificada y distorsionada por las necesidades, intereses y preferencias producidos por el pensamiento egocéntrico.

Por el otro, la transición cognoscitiva de las operaciones concretas a las abstractas; esta dimensión del desarrollo se cumple en tres grandes periodos: la fase preoperacional, la de las operaciones lógico concretas y la de las operaciones lógico abstractas, que, enfocadas escolarmente abarcan respectivamente desde la etapa preescolar hasta terminar su periodo académico.

Por lo tanto, el adolescente en el nivel del pensamiento, logra las mismas posibilidades que el adulto, y es capaz de entender o crear conceptos abstractos, elaborar teorías e hipótesis, pensar filosóficamente, plantearse proyectos para el futuro, interesarse por la ciencia la política, el arte, la religión, la cultura; apasionarse por las ideas, asumiendo una ideología o ideales, y luchar por ellos.

Y por otro lado la aparición del pensamiento operativo formal afecta también a la idea que el adolescente se forma de sí mismo. Comienza a dirigir sus nuevas facultades de pensamiento hacia adentro y se vuelve introspectivo, analítico y autocrítico.

Para los educadores, conocer el desarrollo del pensamiento permite definir los procesos de aprendizaje de los estudiantes y sus posibilidades intelectuales, buscando estrategias pedagógicas adecuadas en la enseñanza media.

#### **2.4. Operaciones Mentales y Tipos de Pensamiento**

Cuando hablamos de pensamiento no nos estamos refiriendo a una única forma de operación mental; de hecho existen diferentes formas de pensamiento o si se quiere diversas gradaciones, desde el pensamiento simple hasta el más complejo.

##### **2.4.1. Imaginación**

Es formar idea de algo no presente; es percibir mentalmente algo no enteramente experimentado. Se trata de un pensamiento relativamente simple como es el hecho de recordar un suceso pasado o representarnos imágenes mentales que no están presentes. Muchas de las veces se confunde con la memoria, sin embargo, la imaginación va más allá al integrar algunos elementos propios del sujeto que modifican o enriquecen los recuerdos.

Imaginar, inventar, fingir, crear son otras tantas maneras de liberarnos de la rutina diaria. No es deseable vivir en un mundo de imaginaciones, pero a buen seguro éstas pueden ocupar un lugar en nuestro esquema de las cosas. Es difícil defenderla como una operación que enseña a pensar, pero intuitivamente sentimos que está asociada y aliada al pensamiento en sentido amplio.

Compartir lo que imaginamos suele introducir mayor flexibilidad en nuestro pensar.

##### **2.4.2 Toma de Decisiones**

El estudiante aprende ciertos principios, reglas, generalizaciones y leyes que se familiariza con hechos fundamentales; es necesario hacer uso correcto del pensamiento para la toma de decisiones bajo estos principios, saber aplicarlo con éxito generará en los estudiantes la confianza en sí mismos.

Como docentes si presentamos a los estudiantes situaciones que exigen decisiones, si el niño aplicara con más frecuencia los valores que trata de destacar en las situaciones planteadas por los problemas, y si éstos pudieran ser compartidos y examinados en un libre debate escolar, entonces contribuiríamos a la creación de un mundo en el cual esos valores tendrían plena vigencia.

### **2.4.3 Argumentación**

Cuando alguien rebate nuestras opiniones o creencias, nuestra mente empieza a elaborar una serie de juicios, razonamiento o justificativos para sostener aquello que consideramos una verdad.

La argumentación es producto de la fusión razonadora del pensamiento humano. Gracias al encadenamiento del razonamiento inductivo y deductivo es posible descubrir relaciones entre los juicios que la simple percepción o imaginación no las exhibe. La argumentación se organiza alrededor de una tesis, que es la idea o teoría central del autor. Una vez planteada la tesis el autor expone las razones o argumentos que las sustentan.

### **2.4.4. Solución de Problemas**

Se trata de un tipo de pensamiento mucho más compleja que las anteriores. Aquí el sujeto se enfrenta ante dilemas ya sea de tipo cognitivo o experiencial, frente a los cuales debe aplicar sus operaciones mentales para comprender el problema, analizar los elementos implicados en él y buscar una respuesta o solución a lo que le inquieta.

### **2.4.5. Pensamiento Crítico**

Es esencialmente evaluativo. Se caracteriza por el establecimiento de criterios para juzgar las creencias y acciones, mediante una actitud de reflexión ante el acontecimiento.

Hay que insistir que la criticidad sea una de las mayores aspiraciones de los procesos educativos. Esta aportación de la educación dará mayor transcendencia para poner entre dicho a las estructuras y organización social que gobierna las vidas humanas. Gracias a esta facultad mental es posible descubrir situaciones no evidentes que influyen en el comportamiento individual y social que pueden estar impidiendo una vida justa y digna.

### **2.4.6. Pensamiento Creativo**

Sucede a veces que cuando se enfrentan determinados problemas no es posible solucionarlos por las vías convencionales, sino mediante la aplicación de un pensamiento nuevo, original, que rompa con los enfoques comunes. La creatividad es vista por los expertos como la máxima expresión de las capacidades cognitivas por su

carácter innovador y hasta revolucionario. Todos los sistemas educativos establecen como objetivo esencial de su actividad de formar sujetos creativos que aporten a los cambios trascendentes de la sociedad.

#### **2.4.7. Pensamiento Inductivo**

Por otro lado, el pensamiento inductivo *es aquel proceso en el que se razona partiendo de lo particular para llegar a lo general, justo lo contrario que con la deducción*. La base de la inducción es la suposición de que si algo es cierto en algunas ocasiones, también lo será en situaciones similares aunque no se hayan observado. Una de las formas más simples de inducción, ocurre cuando con la ayuda de una serie de encuestas, de las que se obtienen las respuestas dadas por una muestra, es decir, por una pequeña parte de la población total, nos permitimos extraer conclusiones acerca de toda una población.

#### **2.4.8. Pensamiento Deductivo**

El pensamiento deductivo *parte de categorías generales para hacer afirmaciones sobre casos particulares. Va de lo general a lo particular*. Es una forma de razonamiento donde se infiere una conclusión a partir de una o varias premisas. El filósofo griego Aristóteles, con el fin de reflejar el pensamiento racional, fue el primero en establecer los principios formales del razonamiento deductivo. Por ejemplo, si se afirma que todos los seres humanos cuentan con una cabeza y dos brazos y que Pepe es un ser humano, debemos concluir que Pepe debe tener una cabeza y dos brazos. Es éste un ejemplo de silogismo, un juicio en el que se exponen dos premisas de las que debe deducirse una conclusión lógica. Pero no todos los ejemplos son tan claros. La lógica convencional, parte de que hay dos valores únicos de verdad en los enunciados lógicos: "verdadero" o "falso", sin embargo algunos lingüistas admiten un tercer valor: "ni verdadero ni falso". Lo que ocurre es que en todo enunciado lógico hay unas presuposiciones, o lo que es lo mismo, se parte de unas suposiciones.

### **2.5. Estudio Evolutivo del Pensamiento**

Como es sabido, Piaget no formuló propiamente una teoría del aprendizaje; sus esfuerzos estuvieron concentrados en desentrañar el carácter y la naturaleza de la formación de las estructuras con las cuales interpretamos el mundo. Por consiguiente, su teoría las preguntas relacionadas con la manera como el individuo se representa en el mundo y el cambio que dichas representaciones tienen hasta la adolescencia.

Con ello Piaget formuló uno de los elementos más significativos a la epistemología constructivista contemporánea al sustentar que, *“nuestra relación con el mundo está mediatizada por las construcciones mentales que de él tengamos”* (Subiría, 2001), y que están organizados en forma de estructuras jerarquizadas que varían cualitativamente en el proceso evolutivo del individuo en busca de equilibrios cada vez más estables y duraderos.

El conocimiento no es una copia de la realidad. Como sostuvo el materialismo ingenuo en su teoría del reflejo, sino una construcción del ser humano, y esta construcción es realizada con los esquemas que ya posee, es decir con los instrumentos que construyó en su relación anterior con el medio.

Los esquemas son así representaciones de situaciones concretas que actúan a la manera de instrumentos, de manera que permiten enfrentar a situaciones análogas.

Para Piaget, gracias a la manipulación y experimentación con el mundo externo, el infante construye sus primeros esquemas.

El desarrollo psíquico es, para Piaget, comparable al crecimiento orgánico, siendo al igual que este último esencialmente una marcha hacia el equilibrio. La teoría de Piaget basada en la tendencia al equilibrio, tiene por objeto explicar cómo conocemos el mundo y cómo cambia nuestro conocimiento sobre él.

La inteligencia es un derecho inalienable de todos los seres humanos, no un privilegio para sectores potentados de la sociedad. Nuestros niños y jóvenes ecuatorianos, de los altos páramos, de las selvas del Oriente, de las playas y sabanas de la costa, al igual que los de las ciudades tienen el mismo derecho de elevar sus capacidades intelectuales.

Es más falaz todavía la creencia de que las potencialidades de los menos favorecidos son inferiores por cuestiones de raza, cultura o economía. Aún más, estos sectores olvidados por las clases opulentas y los gobiernos antidemocráticos requieren con mayor urgencia que los educadores dediquen tiempo y esfuerzo a potenciar las aptitudes intelectuales de sus estudiantes.

A los niños y adolescentes de hoy les espera un mundo en constante renovación que exigirá mentes flexibles, abiertas y estratégicas para integrarse de manera hábil y crítica a los retos que le depare la vida. La extraordinaria cantidad de información, la



continua invención de ingenios electrónicos, las exigencias de las nuevas profesiones, son entre otros, desafíos que demandan de aptitudes especiales.

El nuevo milenio es considerado como la Sociedad del conocimiento, el mundo de la información, la cultura del aprendizaje. Para estas circunstancias se requieren mentalidades que enfrenten con lucidez la avalancha de información que le llegará de todas direcciones. Seleccionar, valorar y asimilar el conocimiento que nos sirve son tareas intelectuales que necesitan los jóvenes que vivirán los próximos años.

La riqueza de las sociedades no serán los recursos mineros, agrícolas o industriales, sino los descubrimientos científicos, los inventos tecnológicos, las soluciones prácticas, y todos estos aportes constituyen obras del pensamiento humano. Quienes no se preparen para este tipo de sociedad, tendrán serias dificultades para subsistir en un mundo que cada vez más depende del pensamiento y la creatividad.

El desarrollo del pensamiento y el aprendizaje debe realizarse en estrecha conexión con los cambios mentales que sufren sobre todo los niños y adolescentes. Ignorar o descuidar la comprensión de cómo piensa, razona o aprenden los estudiantes, puede provocar que despluguemos una enseñanza empírica sin saber lo que sucede a los sujetos que esperamos formar.

Cualquier teoría de la enseñanza tiene que partir de los conocimientos sobre la evolución intelectual de que disponemos en la actualidad.

Si nuestro propósito esencial es enseñar a pensar con eficiencia a los niños, adolescentes y jóvenes, debemos adaptar a su madurez mental cualquier estrategia, técnica o procedimiento. Cada etapa de la vida exige particularidades operaciones intelectuales que deben ser suficientemente conocidas por los educadores para actuar con propiedad.

El desarrollo evolutivo del pensamiento nos muestra como el hombre ha ido desplegando su comportamiento gracias a sus diferentes esferas cognitivas en relación a las situaciones que se le presentan en la cotidianeidad; desde su etapa primitiva hasta el punto culminante de su civilización, y a la vez pretende revelar su camino progresivo de evolución como ente activo de la sociedad, poseedor de diversas manifestaciones conductuales de acuerdo a los estímulos del entorno que lo rodea y se desenvuelve como parte de él .

Se considera que la conducta varía según la edad del individuo, el entorno en el que se desenvuelve y los estímulos a los que está expuesto, no se podrá comparar el patrón cognitivo y conductual de un niño con el de un joven y menos aún con el de un adulto, pues su psique se encuentra en una etapa diferente de desarrollo.

La conducta del ser humano es muy variable y atribuye esta cualidad principalmente al instinto de supervivencia innato desde el momento de su concepción, por lo tanto la conducta es flexible y el pensamiento es quien le otorga al ser humano la capacidad de manejar su conducta racionalmente; el momento en el que interfiere el entorno nos tornamos seres moldeables debido a la gran influencia de estímulos que recaen sobre nosotros.

La forma más fácil de analizar este fenómeno es por medio de la observación comparativa y minuciosa de las manifestaciones conductuales y racionales del ser humano en sus diferentes etapas, desde su infancia hasta su senectud, de acuerdo a esto, las diferencias entre cada etapa se hacen notorias y se puede afirmar que el pensamiento está cien por ciento ligado a nuestra conducta.

## **2.6. El Desarrollo del Pensamiento según Piaget**

Piaget en su teoría, sostiene que la inteligencia, entendida como resolución de problemas, es un proceso dividido en cuatro etapas a lo largo de la vida y con un matiz biológico.

El pensamiento, según Piaget, descansa en la interrelación real y práctica del sujeto y el objeto, plantea que el sujeto actúa sobre el objeto y con ello lo transforma. Él persigue dos objetivos básicos: descubrir y explicar las formas más elementales del pensamiento humano y por otra parte, seguir su desarrollo ontogenético hasta los niveles de mayor elaboración y alcance, identificados por él con el pensamiento científico en los términos de la lógica formal.

Las estructuras lógico-formales resumen las operaciones que le permiten al hombre construir de manera efectiva su realidad, después de transitar por los periodos de inteligencia sensorio-motriz, período de preparación y organización de las operaciones concretas, hasta el período del pensamiento lógico formal.

Estas operaciones, que actúan como mecanismos psicológicos del pensamiento, son consideradas como actos interiorizados en sus aspectos generales, reversibles y coordinados en las estructuras de una totalidad coherente.

Por tanto todo conocimiento, es para Piaget, una construcción activa por el sujeto de estructuras operacionales internas.

El niño preescolar de nuestra cultura generalmente es incapaz de comprender conceptos, excepto si puede relacionar espontáneamente sus atributos de criterios abstractos con múltiples ejemplos específicos pero diversos del concepto antes de relacionar estos mismos atributos con las ideas pertinentes de su estructura cognoscitiva.

De manera similar, el niño es incapaz de comprender relaciones entre abstracciones proposicionales de orden superior sin ejemplos particulares.

El niño de escuela por otra parte, característicamente es capaz de comprender el significado de un concepto relacionando directamente sus atributos de criterio presentados con la estructura cognoscitiva, a condición que le proporcionen ejemplos concretos y empíricos de estos atributos.

Sin embargo los factores del progreso madurativo, la existencia de un cuerpo vasto o masa crítica de abstracciones estables en la estructura cognoscitiva y de suficientes términos de transacción para relacionarlos entre sí, así como una experiencia considerable en la comprensión y manipulación de ideas abstractas sin la ayuda de apoyos concretos en otras disciplinas, son transferibles a la disciplina nueva.

Teniendo en mente los determinantes del desarrollo cognoscitivo, es posible, dentro de ciertos límites, acelerar la aparición de la siguiente etapa de la secuencia, proporcionando una experiencia escolar apropiadamente construida un poco antes del término de cada una de las etapas.

*“La disposición cognoscitiva se refiere a la adecuación del equipo de procesamiento cognoscitivo existente o la capacidad para afrontar las demandas de cierta tarea de aprendizaje cognoscitivo en un nivel dado de desarrollo (García, 2001.) Un individuo manifiesta disposición cuando los resultados de su actividad de aprendizaje, en razón de conocimientos va aumentando o de aprovechamiento académico, son*

razonablemente proporcionados a la cantidad de esfuerzos y de práctica que haya de por medio.

La disposición en relación con el desarrollo, está en función de la madurez cognoscitiva en general. Esta, a su vez, refleja en gran parte diferencias de nivel de edad, relativas a la capacidad intelectual o estado de desarrollo intelectual. En cualquier individuo refleja también, diferencias individuales de potencialidad genética, experiencia, estimulación intelectual y antecedentes educativos.

El funcionamiento cognoscitivo pre verbal existe y caracteriza a la conducta y al pensamiento de organismos infrahumanos y de niños muy pequeños, desempeña una función relativamente secundaria en el aprendizaje escolar. En todos los propósitos prácticos, la adquisición de la materia de estudio depende de formas verbales y otras del aprendizaje simbólico, llegan a ser posibles las formas más complejas de funcionamiento cognoscitivo.

Traducir la experiencia a forma simbólica, con sus medios concomitantes de hacer referencias, transformaciones y combinaciones remotas, abre dominios de posibilidades intelectuales cuyos órdenes de magnitud superan al poderoso sistema de formación de imágenes. Cuando el niño ha logrado internalizar (capacidad lingüística en formas no vocal ni comunicativa) el lenguaje como instrumento cognoscitivo, queda a su alcance representar y transformar sistemáticamente las regularidades de la experiencia con eficacia y flexibilidad.

Un análisis paralelo del desarrollo del lenguaje y el pensamiento (Vygotsky, 1962) sugieren también que el desarrollo del pensamiento lógico está vinculado en gran parte al desarrollo de la capacidad lingüística.

Sería difícil negar que hay, por una parte, cierto grado de relación causal entre los logros lingüísticos como la representación simbólica, el dominio de la sintaxis, la internalización del lenguaje y la adquisición de términos y relaciones más abstractos y, por otra parte, avances en el desempeño cognoscitivo como la internalización de las operaciones lógicas, el surgimiento de la capacidad para pensar en función de relaciones hipotéticas entre variables.

Gran parte de las fallas habidas al apreciar la importante función facilitadora del lenguaje en el funcionamiento cognoscitivo obedece, al reflejo del punto de vista

popularizado por los partidarios del movimiento de “educación progresiva” de que el aprendizaje verbal consiste necesariamente en expresiones verbales memorizadas mecánicamente; pero, refleja también la confusión que existe entre las funciones de clasificación y proceso del lenguaje.

El problema resultante, entonces, es el de cómo planear y realizar la enseñanza, de modo que el lenguaje pueda usarse para funciones secundarias necesarias sin dañar la cualidad dinámica del aprendizaje mismo.

### **2.6.1. Los Procesos Cognoscitivos de Piaget**

La dimensión más importante, a lo largo de la cual ocurre el desarrollo cognoscitivo en etapas cualitativamente discontinuas, es la dimensión concreta – abstracta.

Piaget distingue tres tipos de conocimiento que el sujeto puede poseer, éstos son los siguientes: físico, lógico-matemático y social.

**El conocimiento físico** es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos. La fuente de este razonamiento está en los objetos (por ejemplo la dureza de un cuerpo, el peso, la rugosidad, el sonido que produce, el sabor, la longitud, etcétera). Este conocimiento es el que adquiere el niño a través de la manipulación de los objetos que le rodean y que forman parte de su interacción con el medio. Ejemplo de ello, es cuando el niño manipula los objetos que se encuentran en el aula y los diferencia por textura, color, peso, etc.

Es la abstracción que el niño hace de las características de los objetos en la realidad externa a través del proceso de observación: color, forma, tamaño, peso y la única forma que tiene el niño para descubrir esas propiedades es actuando sobre ellos físico y mentalmente.

El conocimiento físico es el tipo de conocimiento referido a los objetos, las personas, el ambiente que rodea al niño, tiene su origen en lo externo. En otras palabras, la fuente del conocimiento físico son los objetos del mundo externo, ejemplo: una pelota, el carro, el tren, el tetero, etc.

**El conocimiento lógico-matemático** es el que no existe por sí mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye

por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos.

El conocimiento lógico-matemático es el que construye el niño al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el niño diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos.

Las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del niño con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número.

El adulto que acompaña al niño en su proceso de aprendizaje debe planificar didáctica de procesos que le permitan interactuar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.

El pensamiento lógico matemático comprende: las semejanzas, diferencias, pertenencias (relación entre un elemento y la clase a la que pertenece) e inclusiones (relación entre una subclases y la clase de la que forma parte). La clasificación (transitividad y reversibilidad). La seriación le permite al niño establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto y ordenarlos según sus diferencias.

**El conocimiento social**, puede ser dividido en convencional y no convencional. El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de éste conocimiento está en los otros (amigos, padres, maestros, etc.). Algunos ejemplos serían: que los domingos no se va a la escuela, que no hay que hacer ruido en un examen, etc.

El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto. Ejemplos de este tipo serían: noción de rico-pobre, noción de ganancia, noción de trabajo, representación de autoridad, etc.

El conocimiento social es un conocimiento arbitrario, basado en el consenso social. Es el conocimiento que adquiere el niño al relacionarse con otros niños o con el docente en su relación niño-niño y niño-adulto. Este conocimiento se logra al fomentar la interacción grupal.

Los tres tipos de conocimiento interactúan entre sí, y, según Piaget, el lógico-matemático (armazones del sistema cognitivo: estructuras y esquemas) juega un papel preponderante en tanto que sin él los conocimientos físico y social no se podrían incorporar o asimilar. Finalmente hay que señalar que, de acuerdo con Piaget, el razonamiento lógico-matemático no puede ser enseñado.

Se puede concluir que a medida que el niño tiene contacto con los objetos del medio (conocimiento físico) y comparte sus experiencias con otras personas (conocimiento social), mejor será la estructuración del conocimiento lógico-matemático.

Ningún conocimiento es una copia de lo real, porque incluye, forzosamente, un proceso de asimilación a estructuras anteriores; es decir, una integración de estructuras previas. De esta forma, la asimilación maneja dos elementos: lo que se acaba de conocer y lo que significa dentro del contexto del ser humano que lo aprendió. Por esta razón, conocer no es copiar lo real, sino actuar en la realidad y transformarla.

La lógica, por ejemplo, no es simplemente un sistema de notaciones inherentes al lenguaje, sino que consiste en un sistema de operaciones como clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc. Es decir, se pone en acción la teoría asimilada. Conocer un objeto, para Piaget, implica incorporarlo a los sistemas de acción y esto es válido tanto para conductas sensorias motrices hasta combinaciones lógicas-matemáticas.

Los esquemas más básicos que se asimilan son reflejos o instintos, en otras palabras, información hereditaria. A partir de nuestra conformación genética respondemos al medio en el que estamos inscritos; pero a medida que se incrementan los estímulos y

conocimientos, ampliamos nuestra capacidad de respuesta; ya que asimilamos nuevas experiencias que influyen en nuestra percepción y forma de responder al entorno.

Las conductas adquiridas llevan consigo procesos auto-reguladores, que nos indican cómo debemos percibir las y aplicarlas. El conjunto de las operaciones del pensamiento, en especial las operaciones lógico-matemáticas, son un vasto sistema auto-regulador, que garantiza al pensamiento su autonomía y coherencia.

De manera general se puede decir que el desarrollo cognitivo ocurre con la reorganización de las estructuras cognitivas como consecuencia de procesos adaptativos al medio, a partir de la asimilación de experiencias y acomodación de las mismas de acuerdo con el equipaje previo de las estructuras cognitivas de los aprendices.

Si la experiencia física o social entra en conflicto con los conocimientos previos, las estructuras cognitivas se reacomodan para incorporar la nueva experiencia y es lo que se considera como aprendizaje.

El contenido del aprendizaje se organiza en esquemas de conocimiento que presentan diferentes niveles de complejidad. La experiencia escolar, por tanto, debe promover el conflicto cognitivo en el aprendiz mediante diferentes actividades, tales como las preguntas desafiantes de su saber previo, las situaciones desestabilizadoras, las propuestas o proyectos retadores, etc.

La teoría de Piaget ha sido denominada epistemología genética porque estudió el origen y desarrollo de las capacidades cognitivas desde su base orgánica, biológica, genética, encontrando que cada individuo se desarrolla a su propio ritmo. Describe el curso del desarrollo cognitivo desde la fase del recién nacido, donde predominan los mecanismos reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes de comportamiento regulado.

En el desarrollo genético del individuo se identifican y diferencian periodos del desarrollo intelectual, tales como el periodo sensorio-motriz, el de operaciones concretas y el de las operaciones formales. *“Piaget considera el pensamiento y la inteligencia como procesos cognitivos que tienen su base en un substrato orgánico-biológico determinado que va desarrollándose en forma paralela con la maduración y el crecimiento biológico”.*



En la base de este proceso se encuentran dos funciones denominadas asimilación y acomodación, que son básicas para la adaptación del organismo a su ambiente. Esta adaptación se entiende como un esfuerzo cognoscitivo del individuo para encontrar un equilibrio entre él mismo y su ambiente. Mediante la asimilación el organismo incorpora información al interior de las estructuras cognitivas a fin de ajustar mejor el conocimiento previo que posee. Es decir, el individuo adapta el ambiente a sí mismo y lo utiliza según lo concibe.

La segunda parte de la adaptación que se denomina acomodación, como ajuste del organismo a las circunstancias exigentes, es un comportamiento inteligente que necesita incorporar la experiencia de las acciones para lograr su cabal desarrollo.

Estos mecanismos de asimilación y acomodación conforman unidades de estructuras cognoscitivas que Piaget denomina esquemas. Estos esquemas son representaciones interiorizadas de cierta clase de acciones o ejecuciones, como cuando se realiza algo mentalmente sin realizar la acción. Puede decirse que el esquema constituye un plan cognoscitivo que establece la secuencia de pasos que conducen a la solución de un problema.

Para Piaget el desarrollo cognitivo se desarrolla de dos formas: la primera, la más amplia, corresponde al propio desarrollo cognitivo, como un proceso adaptativo de asimilación y acomodación, el cual incluye maduración biológica, experiencia, transmisión social y equilibrio cognitivo. La segunda forma de desarrollo cognitivo se limita a la adquisición de nuevas respuestas para situaciones específicas o a la adquisición de nuevas estructuras para determinadas operaciones mentales específicas.

En el caso del aula de clases Piaget considera que los factores motivacionales de la situación del desarrollo cognitivo son inherentes al estudiante y no son, por lo tanto, manipulables directamente por el profesor. La motivación del estudiante se deriva de la existencia de un desequilibrio conceptual y de la necesidad del estudiante de restablecer su equilibrio. La enseñanza debe ser planeada para permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente, transformándolos, encontrándoles sentido, dissociándolos, introduciéndoles variaciones en sus diversos aspectos, hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas y nuevas estructuras mentales.

El desarrollo cognitivo, en resumen, ocurre a partir de la reestructuración de las estructuras cognitivas internas del aprendiz, de sus esquemas y estructuras mentales, de tal forma que al final de un proceso de aprendizaje deben aparecer nuevos esquemas y estructuras como una nueva forma de equilibrio.

## **2.7. Los Estadios**

La teoría de PIAGET descubre los estadios de desarrollo cognitivo desde la infancia a la adolescencia: cómo las estructuras psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos, se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta.

Piaget divide el desarrollo cognitivo en cuatro periodos importantes: etapa sensorio motor, etapa pre operacional, etapa de las operaciones concretas y etapa de las operaciones formales.

Según Castorina y Palau (1981) los estadios tienen las siguientes características:

- a. *“Cada una de las habilidades cognitivas propias no existen de manera aislada, sino que constituyen una estructura de conjunto integrada.”***

De esta manera, lo propio de un estadio será la estructura y el tipo de operaciones que permita realizar al individuo. Así, un individuo que haya adquirido el pensamiento formal, leerá e interpretará la realidad y los símbolos a nivel formal, de manera hipotética-deductiva, independientemente del contenido del cual se trate. Preguntará, juzgará, e integrará a nivel formal. Subordinará lo posible a lo real.

Alcanzar este estadio implica que el conjunto de las operaciones intelectuales que realicen están orientadas por el pensamiento formal. Así pensará, así interpretará la realidad y los símbolos. De manera similar pasará con cada uno de los períodos anteriores.

- b. *“Estas estructuras de conjunto tiene un carácter integrativo; lo cual implica que las adquisiciones de un estadio se conservan necesariamente en el siguiente.”***

De manera análoga a un individuo que cuando aprende a correr no olvida ni borra la habilidad para caminar o saltar, el individuo que alcanza un estadio incorpora las habilidades previas a su nueva estructura, solo que ahora la nueva estructura corresponde a un nivel cualitativamente superior y por tanto estas habilidades previas estarán potenciadas la ser parte de una estructura de mayor nivel de elaboración.

**c. *“El orden es constante e importa más su sucesión que la edad cronológica asignada a su inicio y culminación, aunque esta última de ninguna manera es arbitraria.”***

En tanto que los estadios representan estadios cualitativos en la estructuración cognitiva y que las adquisiciones de uno, se conservan necesariamente en el siguiente, Piaget encuentra una secuencia invariable entre ellos y unas características relativamente universales de edades para su inicio y culminación, aunque estas últimas puedan variar en algo según los ritmos individuales. Sin embargo, debe anotarse que para la teoría piagetiana, si bien existen factores sociales, físicos o culturales que pueden acelerar o retardar el tránsito al siguiente estadio, estos tienden a tener un alto nivel de generalidad y universalidad.

Pero como se produce el cambio de una estructura a otra, de uno a otro estadio; si bien para Piaget existen cuatro factores que explican el desarrollo, su énfasis estará esencialmente volcado a dos de ellos: la maduración y la tendencia al equilibrio, en tanto que las experiencias físicas y en especial las experiencias sociales ocupan un papel esencialmente menor.

Para Piaget, el equilibrio adquiere una enorme importancia, el cual se puede entender a diferentes niveles: uno el que se realiza entre los procesos de asimilación y acomodación que ocurren siempre que el individuo inteligentemente se adapta al entorno, permitiendo finalmente el equilibrio y la modificación de los esquemas iniciales. En segundo lugar, el equilibrio entre los subsistemas internos de una etapa, el cual permite que las habilidades y los desarrollos obtenidos en un área particular del saber, sean transferidos a la solución de problemas en las demás áreas; y, en tercer lugar, el equilibrio que permite la regulación del desarrollo como un todo.

Aunque la descripción de los cambios del comportamiento cognoscitivo a través de la ontogénesis es completamente coherente en algunos artículos que pudimos revisar, Piaget no muestra igual coherencia en mantener una clasificación fija y constante de los periodos y etapas dentro de los cuales tiene lugar estos cambios. Por ejemplo, al periodo del pensamiento pre operacional (2 – 7 años) se le divide en tres etapas en una publicación y en dos en otra publicación. De un artículo a otro a veces sufren ligeros cambios incluso los nombres de las etapas. Esta informalidad puede reflejar la idea de Piaget de que las etapas deben concebirse, como abstracciones que ayudan al análisis evolutivo antes que como inmutables concretos realmente grabados en la ontogénesis.

Para representar nuestras experiencias: organizarlas e interpretarlas, Piaget usa el término *“esquemas (patrón organizado de pensamiento o acción que cada individuo construye para interpretar algún aspecto de su experiencia, también llamo estructura cognoscitiva”* (Daun, 1999), así presenta los esquemas: conductuales o sensorio motores, simbólicos y operacionales.

En el esquema conceptual el niño representa y responde ante un objeto o experiencia. Estas son las primeras estructuras intelectuales que surgen durante los dos primeros años, el conocimiento de los objetos está limitado a lo que puede representar por medio de acciones abiertas.

Durante el segundo año, los niños alcanzan un nivel en el que pueden resolver problemas, pensar en objetos y acontecimientos; es decir, puede representar las experiencias en forma mental y usar los símbolos mentales o esquemas simbólicos, para satisfacer sus objetivos.

En el esquema operacional permite a los niños de escuela primaria y a los adolescente construir esquemas intelectuales bastante detallados que le permitan pensar en forma lógica y sistemática, primero con respecto a sus experiencias reales y con el tiempo acerca de eventos abstractos o hipotéticos.

En cualquier caso, la clasificación presentada aquí es una especie de clasificación promedio o típica, de algunas revisiones que hemos realizado:

### 2.7.1. Período sensorio – motor (0 – 2 años)

Comprende la edad de 0 a 24 meses más o menos, antes de adquirir el lenguaje. El infante al nacer no dispone más que de un limitado número de respuestas reflejas, que se irán diferenciando progresivamente mediante la adquisición de nuevos esquemas. Según Piaget los esquemas son las unidades de la actividad mental y consiste en sucesiones de acciones, ya sean reales o subjetivas, susceptibles de repetirse y aplicarse a contenidos diferentes. De todos modos a esta edad no se puede todavía hablar de ninguna clase de representación mental. Así, no tiene el concepto de permanencia de los objetos; esto es, si un objeto desaparece deja de existir para el infante.

En esta edad la inteligencia se manifiesta en las acciones del menor. Cuando el niño es capaz de señalar sus juguetes o lo que le llama la atención, realiza actos intelectuales, o esquemas de acción. La teoría piagetiana establece que este proceso de diferenciación es el resultado de la adaptación del organismo al medio.

*“La adaptación es un proceso biológico general, que tiene dos aspectos la acomodación y la asimilación. Los niños actúan para restablecer el equilibrio con el medio y para ello realizan distintas actividades, aplican esquemas. La asimilación que es la incorporación de un objeto nuevo o de un estímulo a esquemas ya existentes”.* (Enciclopedia de Pedagogía y Psicología, 1998)

El proceso opuesto es el de la acomodación, que es la tendencia a cambiar los propios esquemas de acción para que se adapten con el nuevo objeto o fenómeno.

El progreso que tiene lugar durante el periodo sensorio motor es realmente grande, pues el sujeto construye conceptos prácticos de espacio, tiempo, causalidad, así como un mundo dotado de objetos permanentes y regido por unas leyes, en el cual está inserto el propio infante como un objeto más. Al final de esta etapa aparece el lenguaje que aportará un cambio considerable en todo el desarrollo intelectual posterior.

A partir de los 9 a 10 meses, se observa la construcción de un esquema fundamental de conservación, como es la permanencia de los objetos sólidos. Paralelamente se observa la formación de estructuras ya casi reversibles, tales como la organización de los desplazamientos y posiciones en un grupo caracterizado por la posibilidad de vueltas y revueltas. Asistimos a la constitución de relaciones causales ligadas primero

solo a la acción propia y, después, progresivamente, objetivadas y especializadas en relación con la construcción del objeto, el espacio y el tiempo.

A partir de los 18 meses en adelante, el niño comienza hacer representaciones internas, simbólicas, de problemas sensorio – motores, a inventar soluciones mediante conductas implícitas, en lugar del comportamiento explícito del ensayo y error. Al parecer estas representaciones elementales, el niño ha superado en lo esencial el periodo sensorio – motor para ingresar en el del pensamiento preoperacional.

### **2.7.2. Período simbólica o pre operacional (2 – 7 años)**

A partir del segundo año aproximadamente tiene lugar un cambio sustancial en la mente infantil, que diferencia al hombre del animal: es la aparición de la representación. Hasta ahora el niño tenía que actuar sobre los objetos materialmente: verlos, tocarlos moverlos. Mediante la representación va a poder actuar sobre ellos simbólicamente, es decir sin necesidad de tenerlos al frente, sino a través de un intermediario. Así, cuando utiliza la palabra perro para referirse al animal o cuando utiliza solo un dibujo. Esta función mental amplía objetos como símbolos de otras cosas, por ejemplo: empujará un canasto como si fuese un automóvil y hará ruidos para desplazarse en él.

Durante los dos primeros años de desarrollo (periodo sensomotor) el niños se ve obligado a realizar una especie de revolución copernicana en pequeño: mientras que en un principio atrae todo hacia sí y hacia su propio cuerpo, acaba por construir un universo espacio- temporal y causal tal que su cuerpo ya no es considerado como un objeto entre otros en una inmensa red de relaciones que lo superan.

En el plano de las reconstrucciones del pensamiento ocurre lo mismo, pero en mayor escala y con una dificultad más: se trata de situarse en relación al conjunto de las cosas, pero también en relación al conjunto de las personas, lo que supone una descentralización relacional y social a la vez y, por tanto, un paso del egocentrismo a las dos formas de coordinación que son el origen de la reversibilidad operatoria (inversiones y reciprocidades) (Piaget, 1991)

El pensamiento preoperatorio se caracteriza por ser un pensamiento pre conceptual, intuitivo, egocéntrico y muy influido por la percepción y donde el niño se encuentra

todavía centrado en su punto de vista. El niño no diferencia claramente lo físico de lo abstracto, lo objetivo de lo subjetivo. Él puede dar afirmaciones sin que pueda realizar demostraciones de sus creencias.

Piaget (1995) afirma que durante este período los niños pueden operar con imágenes visuales, de la acción y simbólicas y poco a poco acrecienta su capacidad para emplear símbolos como el lenguaje.

La capacidad para enfrentar problemas que va mejorando con la edad y con la conquista del lenguaje. Esta aptitud debe ser aprovechada por los padres y educadores parvularios y de primer año de educación básica, para proponer pequeños problemas que obliguen a los infantes a utilizar sus nascentes aptitudes intelectuales. Juegos y experiencias como la de buscar objetos escondidos, recordar y ordenar figuras, completar dibujos, captar el significado de conceptos elementales de tipo sensorial, cuantitativo, espacial, ayudan poderosamente al desarrollo cognitivo de los menores.

Es importante evitar un malentendido que suelen cometer los principiantes cuando abordan las ideas piagetianas. *“Operaciones Concretas no significa únicamente entender lo que efectivamente sucede en el mundo”* (Langford, 1990) Incluso los niños de 4 y 5 años disfrutan con historias sobre enanos y gigantes que jamás han visto. Han podido observar cosas que se agrandan y se achican y se pueden imaginar el aspecto que tendría la gente si se achicara o se hicieran gigantes. Operaciones concretas implica la posible extensión de experiencias concretas.

En cierto modo sería más realista concebir las operaciones concretas en este sentido en relación al periodo que se extiende de los 4 a los 9 años. A partir de los 4 años, los niños empiezan a entender cosas como aritmética y lógica desde un punto de vista concreto.

Pero el pensamiento pre operacional difiere en muchos aspectos del pensamiento de niños mayores y del de los adultos. Los niños pequeños por ejemplo, son tremendamente egocéntricos. Les cuesta mucho distinguir entre lo que aparenta ser una cosa y lo que realmente es. También suponen que los objetos tienen sentimientos, como ellos; consideran que sus propios procesos psicológicos – los sueños, por ejemplo- son eventos reales, concretos.

### **2.7.3. Período operacional concreto (7 – 8 años a los 11 – 12 años)**

En esta etapa aparece la capacidad de razonar, pero esta operación mental tiene sus propias características. El niño va adquiriendo una progresiva habilidad para representarse mentalmente las acciones así como para utilizar sistemas de símbolos, que le permiten mayor agilidad en dichas representaciones. Aprende a considerar más de una dimensión del problema a la vez y a observar un objeto o problema desde diversos ángulos.

Algunos de los cambios específicos en esta edad son los siguientes:

- Conservación de la materia. A partir de los seis años la cognición del niño deja de depender exclusivamente de lo que éste percibe a través de los sentidos. Así, la capacidad para entender la conservación de la materia que implica prescindir de lo que se ve con los ojos y tener la cantidad, cuestión que no podía realizar el niño de las anteriores etapas.
- Concepción espacial. Para entender un problema o una situación determinada en su medio se fija en más de un factor o variable a la vez. Por ejemplo un niño de siete años puede darse cuenta de que el nivel de un líquido depende de la altura del líquido y la anchura de un vaso.
- Concepción temporal. Los niños entienden que sucede cuando se observan cambios en los objetos, o sea, que evento es el causante de que un objeto haya sufrido cambios. Por ejemplo, cuando el hielo se convierte en agua con acción del calor.
- Reversibilidad. La comprensión de los cambios implica que dicha transformación puede producirse también en sentido inverso. Esta operación le permite al niño hacer predicciones que son un primer inicio del dominio de la causalidad propio de las etapas posteriores.

El niño es capaz de razonar, pero sobre aquello que puede percibir o manipular y de ahí que sus operaciones intelectuales en este periodo reciban el nombre de lógica concreta. Esta sigue aún dependiendo de la percepción, puesto que el niño solo razona sobre lo que manipula.



Hacia los 7-8 años organiza en sistemas amplios sus esquemas y empieza a aplicar más y más reglas que pertenecen a lo que dominamos lógicamente. Por ejemplo aprende a ordenar objetos de acuerdo con sus semejanzas – formando clase o conjuntos- y con sus diferencias, basándose en las relaciones entre ellos. Por ejemplo de mayor a menor.

En esta edad también comienza a resolver problemas con mayor facilidad por la interiorización, coordinación y descentralización creciente que conduce a la forma general de equilibrio que constituye la reversibilidad operatoria (inversiones y reciprocidades). En otros términos, asistimos a la formación de operaciones: origen de la clasificación, encadenamiento de relaciones  $A < B < C \dots$ , origen de la seriación; correspondencias, cuadros de doble entrada, etc.

Sin embargo, estas múltiples operaciones nacientes sólo cubren aún campo doblemente limitado. Por una parte, sólo se refieren a objetos y no a hipótesis enunciadas verbalmente bajo forma de proposiciones, es por esto que se ve como inútil los discursos en las primeras clases de la enseñanza primaria y la necesidad de una enseñanza concreta.

Hacia los diez años, al niño le es más fácil deducir lo que otra persona está pensando o sabe. Más o menos a esta misma edad, se da cuenta de que el otro también es capaz de deducir lo que él está pensando.

Ante estos cambios la escuela debe planificar actividades destinadas a recoger datos del entorno mediante la observación más o menos sistemática del niño. Por ejemplo, recoger datos de clima, población, producción, otras actividades buscarían que no sólo reciban instrucciones precisas para una tarea, sino que ellos mismo pongan estrategias adecuadas para estudiar el crecimiento de las plantas, por ejemplo. Lo cual le daría más autonomía en la utilización de las técnicas y procedimientos para resolver problemas o tareas.

Los expertos sugieren en esta etapa trabajar ejercicios mentales relacionados con las habilidades de ordenación y clasificación, dados los cambios espaciales como temporales. Esto le permite comparar más de una variable a la vez, y tener en cuenta los estados pasados, presentes y futuros de los objetos y acontecimientos.

Hacia los 12 años aparece un cuarto y último periodo cuyo techo de equilibrio está situado al nivel de la adolescencia. Su característica general es la conquista de un nuevo modo de razonamiento que no se refiere ya solo a objetos o realidades directamente representables, sino también a hipótesis, es decir, a proposiciones de las que se pueden extraer las necesarias consecuencias, sin decidir sobre su verdad o falsedad, antes de haber examinado el resultado de estas implicaciones.

Con todos estos pasos el niño va presentando a la formación de nuevas operaciones llamadas “proposicionales”, en vez de operaciones concretas. Y estas operaciones presentan dos nuevas características: en primer lugar implica una combinatoria que se aplica de entrada tanto a los objetos o a los factores físicos como a las ideas y a las proposiciones, en segundo lugar, cada operación proporcional corresponde a una inversa y una recíproca, de tal manera que estas dos formas de reversibilidad se reúnen en un sistema conjunto que presenta la forma de un grupo de trabajo de cuatro transformaciones.

Lo que realmente se logra en el periodo de los 7 – 11 años es la cognición organizada de los objetos y hechos concretos (ubicarlos en clases, seriarlos, ponerlos en correspondencia, etc.) el adolescente también ejecuta estas operaciones de primer orden, pero también hace algo más, algo necesario que es precisamente lo que hace a su pensamiento formal antes que concreto.

Toma los resultados de estas operaciones concretas lo moldean en la forma de proposiciones, y luego procede a seguir operando con ellos, vale decir, establece diversos tipos de vínculos lógicos entre ellos (implicación, conjunción, identidad, disyunción, etc.)

#### **2.7.4. Período Operacional Formal (a partir de los 12 años, con plataforma de equilibrio hacia los 14 – 15 años)**

Comprende entre las edades de 12 a 15 años, período en el cual el púber adquiere la habilidad para pensar más allá de la realidad concreta. La capacidad de abstracción es decir de poder pensar no solo con elementos presentes sino con conceptos y juicios abstractos. El adolescente opera ahora con símbolos separados de lo real, logrando así una independencia de la percepción de los objetos o de su representación, lo cual le permite realizar operaciones más amplias debido a su poder de la abstracción.

El progreso del período formal supone entonces un enorme paso adelante porque libera al individuo de lo inmediato y al mismo tiempo le da una posibilidad mucho mayor de actuar sobre los datos que posee, de manejar datos.

Otra característica del pensamiento formal es la capacidad para formular hipótesis frente a un problema determinado. Las conjeturas le permiten explicar el dilema basándose en los datos que se obtienen en ese momento o que se han obtenido anteriormente. A diferencia del período anterior el sujeto de esta edad no actúa al azar sino que va dirigido por una conjetura sobre lo que va a suceder, y así el tanteo queda más sometido a las ideas directrices que ha formulado.

Otro rasgo es la capacidad para relacionar conceptos y juicios abstractos, manejar a nivel lógico enunciados verbales y proposiciones. El pensamiento lógico se manifiesta en el discurso lógico- lingüístico, según el cual a partir de unas proposiciones determinadas se deduce inevitablemente unas consecuencias. En la etapa adolescente se consolida el empleo de los razonamientos inductivos y deductivos.

El adolescente cuenta ahora con todo el potencial dialéctico y persuasivo que el lenguaje le aporta, por eso discutirá todo lo discutible con la seguridad que partiendo de determinadas proposiciones tienen que deducirse necesariamente conclusiones.

*“Los adolescentes pueden pensar en términos abstractos y probar sus ideas internamente recurriendo a la lógica”* (Morris, Charles 1992). De ahí que prescinda del aquí y del ahora para comprender las cosas a partir de sus causas y efectos, para analizar las posibilidades junto con las realidades, para desarrollar conceptos, o categorías de objetos que comparten alguna característica.

Al finalizar los 15 años, según Piaget, estarían completadas ya las estructuras intelectuales definitivas; sin embargo, esto no significa que estamos ante una época de la vida en que los rendimientos intelectuales hayan alcanzado su máximo techo. Obviamente, el desarrollo no se detiene, sino que continúa mediante el aprendizaje de nuevos conocimientos y habilidades.

Las operaciones formales lo que hacen es convertir estas operaciones directas en proposiciones y opinar a su vez sobre, ellas, realizando, entonces operaciones sobre operaciones.

En este período de lenguaje parece cumplir un papel de mayor importancia que en períodos posteriores.

Esto se debe a que el razonamiento sobre lo posible encuentra en el lenguaje un poderoso instrumento

Ya en el campo educativo en esta edad se puede sugerir numerosas experiencias, estrategias y ejercicios. Por ejemplo, una tarea común debe ser sugerir la consulta de materiales diversos, que implicarán la puesta en marcha de diversas habilidades cognitivas para la selección de la información (comparación, ordenación, clasificación, interpretación,...), y la utilización de procedimientos para recopilar la información (resúmenes, subrayado, esquemas,..), lo que a su vez implicarán otras habilidades cognitivas como la representación, la formulación de hipótesis.

La orientación del profesor para que el estudiante aprenda a exponer sus ideas de manera oral y escrita, es una actividad que aporta al desarrollo cognitivo de esta etapa. En estos medios los estudiantes logran, progresivamente, un dominio en la manera de razonar. El dominio de las estrategias y habilidad de lectura eficaz es otro instrumento poderoso para promover el pensamiento formal.

El pensamiento formal es, por sobre todo, pensamiento proporcional; las entidades importantes que manipula el adolescente en su razonamiento ya no son los datos de la realidad sino afirmaciones o enunciados – proposiciones – que contienen esos datos.

### **2.7.5. El Período de las Operaciones Formales**

El pensamiento formal constituye, en el complejo edificio lógico de Piaget, el último piso o estadio del desarrollo cognitivo, siendo por tanto característico no solo de los adolescentes sino también de los adultos. Así ante un problema el adolescente capacitado, para razonar formalmente, formulará hipótesis, planificará experiencias para comprobarlas y finalmente logrará identificar el único factor causal determinante, excluyendo el resto de argumentos, a partir de deducciones exclusivamente formales, es decir, ajenas al contenido o los conceptos concretos presentes en el problema.

La aplicación sistemática de este pensamiento formal permitirá también, que el adolescente comprenda, por ejemplo, la conservación del movimiento uniforme y rectilíneo (principio de inercia) que resultaba inalcanzable para niños de menor de edad o preadolescentes, limitados a pensar sobre lo concreto y no sobre lo posible.

Aparte de estas habilidades lógicas que parecen reflejar principalmente un aumento de la complejidad, existen tres aspectos del pensamiento adolescente que representa algo nuevo.

El primer aspecto es la aceptación de entidades ideales como puntos geométricos sin tamaño, líneas geométricas sin espesor, y gases ideales compuestos por partículas sin tamaño ni masa determinada. Estas ideas van más allá de los límites de cualquier cosa que sea posible en el mundo cotidiano. Por lo tanto su condición es muy problemática para los niños pequeños, que piensan en líneas como en el trazo de un lápiz. En la ruptura con esta noción cotidiana existen tres aspectos. Reconocer que procesos pueden continuar indefinidamente; la idea de que las cosas pueden continuar agrandándose o duplicándose indefinidamente surge alrededor de los 9 años, pero no es hasta aproximadamente los 13 que la división en mitades es concebida como un proceso potencialmente indefinido.

El segundo aspecto del pensamiento matemático que aparece en la adolescencia es la idea de una función. Si tenemos una variable Y y otra X que se relaciona con la anterior, para cada contribuyente será  $Y = X + C$ . En esta situación, se dice que Y es función de X, porque para cada valor de X podemos hallar y agregando C. los niños son capaces de comprender las funciones muy simples de este estilo a partir de los 7 u 8 años, y en este sentido los orígenes de concepto de función se sitúan mucho antes de la adolescencia.

La tercera novedad a cerca del pensamiento en la adolescencia es que se hace más sistemático, sobre todo en el área de organización esquemática del conocimiento. Lamentablemente existe muy poca investigación al respecto, pero a nivel intuitivo sabemos que la curiosidad de los niños tiende a operar por impulsos. Formulan gran cantidad de preguntas sin conexión y tienen dificultad para relacionar las respuestas entre sí, ya en la secundaria hacen preguntas porque algo no está bien.

Descubrir que el desarrollo cognitivo no procede por saltos repentinos también tiene implicaciones para el maestro. Significa que en la mayor parte de los casos necesitamos utilizar métodos que permitan a los estudiantes encontrar su propio nivel, más que asignarlos a un nivel de trabajo en función de una etiqueta general del estilo "operaciones concretas tardías" u "operaciones formales tempranas".

El pensamiento operacional formal tiene una estrecha relación con la orientación recientemente desarrollada hacia lo posible y lo hipotético. Por ejemplo a un adolescente se le presenta un problema y que, por consecuencia de esta nueva orientación, antes que nada quiere determinar todas las relaciones posibles inherentes al problema de modo que pueda ponerse a prueba al status de realidad de cada una de ellas, sin pasar por alto ninguna.

Entonces el adolescente comienza a aislar de modo sistemático todas las variables individuales más todas las combinaciones posibles de estas variables; es decir, somete las variables a un análisis combinacional, un método que asegura la realización de un inventario exhaustivo de lo posible.

Podemos ahora presentar un paradigma inicial respecto de la forma en que piensa el adolescente. Comienza por organizar los diversos elementos con las técnicas operacionales concretas de la etapa intermedia de la niñez. Estos elementos organizados son luego formulados como enunciados o proposiciones que pueden combinarse de diversas maneras.

Mediante el método del análisis combinacional, el adolescente luego aísla para su consideración la totalidad de las distintas combinaciones de estas proposiciones. Estas combinaciones son consideradas como hipótesis, algunas de las cuales serán confirmadas y algunas refutadas por la posterior investigación.

El atributo esencial del pensamiento formal es su orientación hacia lo posible y lo hipotético. Una de las manifestaciones de esta orientación es la tendencia del adolescente a explorar todas las posibilidades sometiendo las variables del problema a un análisis combinatorio.

Este análisis le proporciona una imagen cognoscitiva de cuáles son las posibilidades existentes; los siguientes pasos consisten en observar y experimentar con el fin de ver cuáles de estas posibilidades se presentan como realidades, y a partir de esta información extraer deducciones lógicas respecto de la estructura causal del sistema.

Esta trama de posibilidades hipotéticas generadas por las operaciones combinacionales recientemente adquiridas por el adolescente constituye un reticulado.

Existen dos diferencias esenciales entre el razonamiento del adolescente y el de la etapa intermedia de la niñez. La primera es que los niños descubren las asociaciones

básicas a medida que las aplican a los datos, mientras que los adolescentes tienden a concebir a estas asociaciones de antemano, antes de la experimentación, como proposiciones destinadas a la prueba empírica.

La segunda diferencia de la estructura del reticulado, es que, el adolescente a diferencia del niño de 7 a 11 años, posee una técnica para generar todas las combinaciones posibles de estas asociaciones.

La generación del reticulado de todas las combinaciones posibles que logra el adolescente es, donde luego, sólo un instrumento cognoscitivo, simplemente un medio para alcanzar el fin de analizar la estructura causal del problema.

Una vez que el adolescente tiene la intuición respecto de qué compone el conjunto de posibilidades, debe ver cuáles de ellas ocurren concretamente y así extraer conclusiones precisas acerca de las relaciones de causa y efecto.

Las conquistas cognoscitivas del adolescente pueden categorizarse en una dimensión que va de lo general a lo específico. Lo más general es la estructura de conjunto central, la estructura total e integrada de grupo reticulado que, según considera Piaget, es la eminencia gris que se halla detrás de todo el pensamiento de la adolescencia.

## **2.8. Complementación a la Teoría de Piaget**

Horn (1976) piensa que gran parte de la evidencia que al parecer corrobora la idea de las etapas, ha sido interpretada erróneamente. Así la simple observación que el niño normal hace cosas a los 4 años de edad que no podía hacer a la edad de dos. Pero eso no significa necesariamente que en él ocurran cosas que los preparan para tener las destrezas de un niño de cuatro años. Horn sostiene que un niño puede alcanzar una etapa posterior, sin tener que pasar por las etapas anteriores, del mismo modo que algunos niños pueden caminar sin haber tenido que gatear.

El desarrollo puede ser más el resultado de la adquisición de experiencias, que de etapas específicas de habilidad, es decir, mientras más oportunidades de experimentar el niño puede adquirir mayor habilidades en la edad que se le presente la oportunidad y no esperar a que se produzca una nueva etapa en su vida al pasar los años o su madurez cronológica.

La aplicación educativa de Piaget, consistió básicamente en diseñar un currículo que fomentara el desarrollo cognitivo del adolescente, facilitando su acceso a las operaciones formales. Las tareas utilizadas en las investigaciones piagetianas se convirtieron en tareas escolares y los esquemas formales pasaron a ser contenidos prioritarios en la enseñanza de la ciencia.

La lógica que subyacía a este planteamiento es clara: si el pensamiento formal actúa con independencia de los contenidos concretos a los que se aplica, proporcionando a los estudiantes las habilidades y estructuras de ese pensamiento formal estarán en condiciones de entender cualquier contenido científico; por lo tanto en vez de proporcionar a los estudiantes conceptos específicos es más útil y económico dotarles de una habilidad general que les permita acceder por sí mismos a esos conceptos.

*“Las llamadas operaciones formales no constituyen un todo homogéneo, sino que parecen ser más bien una etiqueta para denominar adquisiciones cognitivas de complejidad diversa”<sup>1</sup> (Pozo, 1987).* Por ejemplo, es perfectamente posible que un estudiante sea capaz de controlar variables y que en cambio no razone proporcionalmente. Por lo que se concluye que el nítido retrato del estudiante adolescente que nos ofrecía Piaget (1955) ha quedado gravemente desfigurado. Como consecuencia de ello, la estrategia didáctica basada en ese retrato quizá deba modificarse también.

*“La insuficiencia del pensamiento formal para acceder a cuerpos científicos elaborados tiene una influencia directa sobre el tipo de estrategia que puede usarse en el aula para enseñar ciencias (Carrascosa, J., y Gil, D. 1985).* Contrariamente a lo que afirmaba Piaget, no parece que enseñando conceptos científicos a los estudiantes se les impedía inventar, ya que por sí solos raramente serán capaces de ello.

Entonces la enseñanza por descubrimiento, incluso dirigida, no asegura por sí sola la adquisición de los núcleos conceptuales fundamentales de la ciencia por parte de los estudiantes.

Si la aplicación de este pensamiento formal es insuficiente para modificar las ideas previas – frecuentemente erróneas- de los estudiantes sobre los hechos científicos, la estrategia didáctica avanzada en el ejercicio de ese pensamiento formal también resultará insuficiente.



Otra limitación de la teoría de Piaget está en que si bien él pone como base del intelecto la actividad objetiva del sujeto, no queda bien explicado en sus análisis los fundamentos del tránsito de las acciones a las operaciones. En este proceso de interiorización, omite la propia actividad del sujeto, mediante la cual se debería efectuar ese tránsito. Por otra parte, la concepción piagetiana del desarrollo puede conducir a un reduccionismo psicológico, dado ello en la consideración de que un sujeto procesa o crea información solo a través de esquemas y estructuras lógicas ya concebidas, aprendidas o innatas.

### **2.8.1. La Teoría Sociocultural de Vygotsky**

Vygotsky explicó el origen social de las habilidades cognitivas y del aprendizaje humano. A diferencia de Piaget que postula el origen genético (innato) del pensamiento humano, Vygotsky plantea que *“el individuo aprende a ser hombre en la sociedad”* (Dan 1999). El sujeto aprende las cosas apropiándose de la experiencia socio- histórico de la humanidad mediante la intercomunicación con los demás seres humanos. Si una persona desde que nace pudiese vivir sin el contacto humano no llegaría a evidenciar sus características humanas como el pensamiento y el sentimiento, por más que la naturaleza le haya proporcionado las bases biológicas y fisiológicas.

En cuanto al desarrollo evolutivo del pensamiento la teoría de Vygotsky coincide con la teoría de Piaget en señalar la importancia de la maduración orgánica sobre todo del sistema nervioso, pero es indispensable un proceso de aprendizaje para llegar a alcanzar su pleno desarrollo. Según esto, el desarrollo humano se basa en dos procesos distintos y relacionados entre sí: la maduración y el aprendizaje. La primera prepara y condiciona el segundo, pero el aprendizaje estimula y potencia la maduración. Es decir, esta última de por sí sola no es capaz de producir funciones psicológicas que explican el empleo de signos y símbolos como el lenguaje. Éstos son el resultado de vivir en sociedad y ello supone la presencia de otros seres humanos: padres, profesores, adultos.

El desarrollo de capacidades intelectuales superiores consiste propiamente en la incorporación de internalización de las pautas y herramientas sociales. Los menores viven en grupos y estructuras sociales, aprenden de los otros por medio de las relaciones interpersonales. De todo lo afirmado se concluye que esta teoría considera que la inteligencia y el pensamiento son un producto social.

Este postulado teórico nos lleva a otro descubrimiento clave de Vygotsky: la zona de desarrollo próximo (ZDP), que la define como “*el conjunto de actividades que el niño es capaz de realizar con la ayuda y colaboración con las personas que le rodean*” (Dan 1999). El nivel de desarrollo potencial o zona de desarrollo próximo, es producto del aprendizaje social.

En cambio el nivel de desarrollo real (ZDR) es el conjunto de actividades que el niño es capaz de realizar por sí mismo, sin la guía y ayuda de otras personas. La ZDR es lo que puede hacer un niño en etapa de maduración, mientras que la ZDP supone los niveles a conseguir por el sujeto con la ayuda de los demás.

Por consiguiente la cognición humana, aun cuando se realice de manera aislada, es fundamentalmente socio cultural debido a que es afectada por las creencias, valores y herramientas de adaptación intelectual transmitidas a los individuos por su cultura.

Asimismo, en vista de que estos valores y herramientas intelectuales pueden variar en forma drástica de una cultura a otra, Vygotsky creía que ni el curso ni el contenido del crecimiento intelectual eran tan universales como suponía Piaget.

Como Piaget, Vygotsky hacía hincapié en el aprendizaje activo que en el pasivo y tenía gran cuidado en evaluar lo que ya sabía el estudiante, lo cual le permitía estimar lo que era capaz de aprender. La diferencia principal entre los dos enfoques radica en la función del instructor.

Mientras los estudiantes en el salón de clase de Piaget pasan más tiempo en actividades independientes relacionadas con los descubrimientos, los maestros de Vygotsky favorecían las participaciones guiadas de estructuración de las actividades de aprendizaje, proporcionando pistas o instrucciones útiles adaptadas cuidadosamente a las capacidades de los niños para luego supervisar el progreso del aprendiz, exigiendo cada vez mayor actividad intelectual de sus estudiantes.

Los maestros también podían organizar ejercicios de aprendizaje cooperativo para impulsar a los estudiantes a ayudarse entre sí, basados en la teoría de que probablemente los miembros menos competentes del grupo se beneficien de la instrucción que reciben de sus compañeros más hábiles.

Los niños no siempre aprenden más cuando actúan como exploradores solitarios, tratando de hacer descubrimientos por su propia cuenta, como suponía Piaget. A

menudo, el crecimiento conceptual surge con mayor facilidad de las interacciones de los niños con sus pares u otras personas, cuya eficacia varía de acuerdo con sus respectivas habilidades para administrar el trabajo en la zona de desarrollo próximo.

A diferencia de Piaget, quien afirmaba que la plática que los niños establecen consigo mismos o habla egocéntrica, desempeña una función minúscula si es que alguna, en la construcción de conocimiento nuevo, Vygotsky afirmaba que el habla privada de un niño es un sistema de auto dirección cognoscitiva que regula las actividades de solución de problemas que se internaliza con el tiempo para transformarse en pensamiento verbal abstracto.

### **2.8.2. El Aprendizaje Significativo de Ausubel**

Ausubel no comparte con él la importancia de la actividad y la autonomía. Ni los estadios piagetianos ligados al desarrollo como limitantes del aprendizaje, por lo tanto, él considera que lo que condiciona es la cantidad y calidad de los conceptos relevantes y las estructuras proposicionales del alumno.

La teoría de Ausubel acuña el concepto de "aprendizaje significativo" para distinguirlo del repetitivo o memorístico y señala el papel que juegan los conocimientos previos del alumno en la adquisición de nuevas informaciones. La significatividad sólo es posible si se relacionan los nuevos conocimientos con los que ya posee el sujeto.

Sus ideas constituyen una clara discrepancia con la visión de que el aprendizaje y enseñanza escolar deben basarse sobre todo en la práctica secuenciada y en la repetición de elementos divididos en pequeñas partes, como pensaban los conductistas.

*“Para Ausubel la estructura cognoscitiva consiste en un conjunto organizado de ideas que preexisten al nuevo aprendizaje que se quiere instaurar” (Ausubel, 2002).* Los nuevos aprendizajes se establecen por subsunción. Esta forma de aprendizaje se refiere a una estrategia en la cual, a partir de aprendizajes anteriores ya establecidos, de carácter más genérico, se puede incluir nuevos conocimientos que sean subordinables a los anteriores.

Los conocimientos previos más generales permiten anclar los nuevos y más particulares. La estructura cognoscitiva debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencia para que tengan algún valor para la

memoria y puedan ser retenidos como contenidos distintos. Los conceptos previos que presentan un nivel superior de abstracción, generalización e inclusión los denomina Ausubel organizadores avanzados y su principal función es la de establecer un puente entre lo que el alumno ya conoce y lo que necesita conocer.

Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por recepción, ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno, pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Para el constructivismo, las personas siempre se ubican ante un determinado aprendizaje dotadas de ideas y concepciones anteriores. Por eso se desprende que la mente de los estudiantes, como la de cualquier otra persona, posee una estructuración conceptual que cree en la existencia de teorías personales ligadas a su experiencia vital y a sus facultades cognitivas, dependientes de la edad y del estado psico - evolutivo en el que se encuentran.

Así, el modelo constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales. Recordemos pues que las teorías de Ausubel, Piaget, y Vygotsky describen cómo es la concepción de los estudiantes con respecto al aprendizaje. Desde sus distintas acepciones, este modelo considera que la construcción se produce:

- Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vygotsky)
- Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel)

En estos postulados no podemos dogmatizar que uno tiene la razón y los otros dos no, sino que pensamos que los tres tienen la razón y estas premisas son complementarias y enriquecen el método de la enseñanza si se llevan a cabo simultáneamente, y creemos que esto se puede efectuar sin ningún problema pues no son principios aislados sino suplementarios.

La teoría de Piaget nunca negó la importancia de los factores sociales en el desarrollo de la inteligencia —el postulado de Vygotsky—, pero también es cierto que es poco lo que aportó al respecto, excepto una formulación muy general de que el individuo desarrolla su conocimiento en un contexto social.

Precisamente, una de las contribuciones esenciales de Vygotsky ha sido la de concebir al sujeto como un ser eminentemente social, en la línea del pensamiento marxista, y al conocimiento mismo como un producto social.

Piaget afirmó que el aprendizaje está limitado por el nivel de desarrollo cognitivo del estudiante, pero a su vez, como observó Vygotsky, el aprendizaje es un motor de este desarrollo. Así, conserva una concepción que muestra la influencia permanente del aprendizaje en la manera en que se produce el desarrollo cognitivo. Efectivamente, un estudiante que tenga más oportunidades de aprender que otro, no sólo adquirirá más información, sino que logrará un mejor desarrollo cognitivo.

Por su parte, Ausubel no comparte con Vygotsky la importancia de la actividad y la autonomía ni cree que los estadios piagetianos que están ligados al desarrollo son limitantes del aprendizaje. Sin embargo, creemos que Ausubel no tiene toda la razón.

Tal vez que un estudiante se vuelva autodidacta es en verdad algo muy útil y puede desarrollar mucho su intelecto aún con enseñanzas propias de edades más avanzadas, pero habrá cosas que por más que se esfuerce no logrará entender, lo cual es claramente descrito en los estadios de Piaget.

Por otro lado, Ausubel piensa que lo que condiciona es la cantidad y calidad de los conceptos relevantes y las estructuras preposicionales del estudiante. En nuestra opinión, es verdad que unos conceptos claros y la disposición del estudiante son en verdad dos factores claves en el aprendizaje, pero esto sería tanto como encasillar a todos los estudiantes en un mismo modelo, cuando en realidad cada cual tiene sus características propias y puede no entender las cosas que le explican mientras que otro sí lo hizo.

No obstante, Ausubel posteriormente resumió el núcleo central de su concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje en la insistencia sobre la importancia de conocer previamente qué sabe el alumno antes de pretender enseñarle algo.

En esta parte de su teoría, creemos firmemente que tiene toda la razón. Por tal motivo, consideramos que en la enseñanza en esta afirmación se lleva a la práctica con los exámenes de diagnóstico que se aplican en todos los niveles educativos, aunque ciertamente no con un análisis exhaustivo y enfocándose en las mejores condiciones de formar al alumno de acuerdo a sus respuestas.

Mientras Piaget (1952) decía que los niños dan sentido a las cosas principalmente a través de sus acciones en su entorno, Vygotsky (1978) destacó el valor de la cultura y el contexto social, que veía crecer el niño a la hora de hacerles de guía y ayudarles en el proceso de aprendizaje.

Piaget también consideraba que el ser humano al nacer se encuentra en un estado de desorganización que deberá ir organizando a lo largo de las etapas del desarrollo de su vida, mientras que Vygotsky afirmó que el ser humano al nacer tiene una percepción organizada puesto que está dotado para dirigirla a estímulos humanos y para establecer interacciones sociales.

Para Piaget el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, entendido físico únicamente, mientras que Vygotsky afirma que es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio entendido social y culturalmente.

Nosotros consideramos que en este aspecto es Vygotsky quien está en lo correcto. Para apoyar nuestra postura, pondremos el ejemplo de un niño que no está en contacto con ningún otro humano pero sí con el medio. Tal vez sea capaz de sobrevivir e incluso aprenderá algunas cosas, pero su desarrollo cognitivo será indudablemente opaco en comparación de un niño que se desenvuelve y se forma en un medio social y cultural, no sólo físico.

Podemos resumir, en general que la postura de Piaget se enfoca simplemente en lo biológico. Cree que el ser humano cuando nace es un ser meramente biológico que se irá desarrollando de manera precisa de acuerdo a los estadios, y que este será el factor determinante de su progreso cognitivo.

Si bien es un gran avance para la ciencia y la educación la teoría piagetiana de los estadios, no podemos dejar de lado las relaciones sociales. Y fue precisamente Vygotsky quien puso especial énfasis a éste respecto.

Sin embargo, consideramos que él se fue al otro extremo: declaró que la potencialidad cognoscitiva del sujeto depende de la calidad de la interacción social y de la zona de desarrollo próximo del sujeto. En efecto tiene razón en parte, pero como hemos dicho, no hay que dejar de lado que la edad del sujeto tiene serias implicaciones en su desarrollo intelectual. Por lo tanto, podemos concluir que ambos tienen razón parcialmente, pero hay que aunar ambos postulados para obtener un efecto óptimo.

Pero en medio de esta controversia, hemos descubierto un acuerdo bastante característico entre Piaget y Ausubel. Ambos se enfocan en la individualidad del sujeto. Si bien Piaget lo hace de una manera más obvia, Ausubel lo enfoca hacia el proceder del individuo: sus actitudes para el estudio y la disciplina que ejerce en éste.

Definitivamente coinciden en algunos aspectos, pero de nuevo volvemos a cuestionar: el hecho de que un estudiante sea disciplinado y tenga la actitud correcta ¿garantiza que aprenderá con efectividad sin tomar en cuenta su desarrollo cognitivo?

Podemos deducir que cada cual hizo muy buenas aseveraciones, pero no son del todo acertadas y deben integrarse una con otra. Queremos aquí hacer nuevamente hincapié en nuestra afirmación: estas tres teorías son muy útiles por igual pero deben ser incorporadas.

## **2.9. Programas para el Desarrollo del Pensamiento**

### **2.9.1. Programa de Enriquecimiento Instrumental**

Su autor es el investigador israelita Feuerstein quien ha dedicado varias décadas a diseñar y perfeccionar su programa. El autor experimentó en su país con niños privados culturalmente, privación que afecta sus funciones cognitivas y motivacionales.

Los fundamentos teóricos del programa son los aportes derivados de la teoría de Piaget con sus periodos intelectuales y los de Vygotsky con la zona de desarrollo próximo, el aprendizaje mediado.

El programa parte de la premisa de que es posible modificar la inteligencia. Para ello se requiere un adecuado programa de intervención cognitiva que corrija las funciones cognoscitivas deficientes, y la utilización efectiva de las potencialidades.

El programa es aplicable con niños de inteligencia normal, pero que poseen deficiencias en el manejo de sus operaciones intelectuales por diversos factores

intelectuales, sociales y familiares. Puede ser utilizado en grupos o de manera individual.

El papel del profesor es de mediador entre el estudiante y los materiales de trabajo. Orienta, interroga, guía, asesora y facilita las evaluaciones. La aplicación requiere una preparación previa de los profesores en los aspectos teóricos y prácticos del programa.

El programa se ha difundido a nivel mundial, pues varios países han adoptado sus contenidos y técnicas para sus escuelas. En el caso de nuestro país, el Programa del Muchacho Trabajador viene aplicando el modelo con resultados halagadores.

Todo método es un camino, y de enorme importancia cuando formamos las habilidades básicas de los estudiantes. El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI) se considera según su autor, el camino para construir la inteligencia y para lograr aprendizajes significativos.

Feuerstein, creador del programa, ha sido pragmático y ha logrado expresar objetivos y principios en un método concreto, en unos materiales y en un programa secuenciado, al alcance de los educadores.

En esta tesis presentaremos brevemente las características del programa:

El programa PEI está dirigido a todo niño o adulto, especialmente a aquellos que tienen carencias de desarrollo o privación cultural (fracaso escolar), según el programa se considera la edad óptima para iniciar el trabajo es a los 9 ó 10 años. El trabajo es grupal, de mínimo 6 estudiantes y como máximo 10, que permitan un seguimiento personalizado de su proceso de aprendizaje y superación de las deficiencias.

Los contenidos van desde los conocimientos más rudimentarios. Se inicia desde las páginas más elementales, carentes de elementos culturales difíciles y va elevando el nivel de complejidad y abstracción. Los instrumentos dan pie a realizar todo un repertorio que va desde las operaciones básicas a las más abstractas.

Los materiales que se utilizan en este programa, están desarrollados en 14 cuadernillos, con una veintena de páginas cada uno. Presenta actividades a base de papel y lápiz, en el que va ejecutando modalidades de: descripción verbal, figuras,



dibujos, esquemas, cuadros... La interacción mediador – estudiante es la que da vida a los instrumentos del PEI.

En los catorce cuadernillos se va desarrollando las siguientes habilidades: Organización de Puntos, Orientación Espacial I, Comparaciones, Clasificaciones, Percepción Analítica, Orientación Espacial II, Organización de Puntos, Progresiones Numéricas, Relaciones Familiares, Relaciones Temporales, Instrucciones, Relaciones Transitivas, Silogismos y Diseño de Patrones.

El programa puede durar unas 500 horas (cuatro cursos), depende de la edad del nivel de madurez y de las dificultades de presenten los estudiantes. De forma intensiva puede aplicarse durante dos años como mínimo, con estudiantes más preparados o maduros, con dos o tres sesiones semanales, entre 50 a 60 minutos de duración cada sesión.

La didáctica de trabajo es que el estudiante realiza su autodescubrimiento, ayudado por el mediador. El ritmo lo marca el propio estudiante.

Toda clase parte de la definición y realización personal de la misma tarea, de la búsqueda de estrategias; el grupo contrasta su forma de trabajo; se extraen principios o conclusiones y se buscan las aplicaciones que cada página tiene para otras materias de estudio y para la vida.

El plan de una lección puede oscilar desde la presentación de la tarea a todo el grupo, el trabajo personalizado o en grupo, hasta el compartir los hallazgos y dificultades.

Se puede cambiar el método inductivo con el deductivo, en aras de cada estudiante afiance su propia metodología investigadora.

La evaluación al ser un aprendizaje constructivo, cada página marca el peldaño último al que ha sido capaz de ascender el estudiante. Los mismos instrumentos desarrollan esa tarea auto evaluativa y selectiva, a medida que acrecienta su complejidad. Solo al final de algunos instrumentos hallamos páginas de versiones o resumen del contenido aprendido.

El PEI presenta varias ventajas como: puede ser usado con niños de una amplia gama de edades, con niños de un rango muy amplio de niveles de habilidad (desde

retardados hasta por encima de lo común) con niños de una gran variedad de grupos socioeconómicos.

Este programa al aplicarse de manera correcto, actuando el profesor como mediador, los niños sienten un gran gusto y parece ser efectivo para elevar su motivación intrínseca y su autoestima.

Según las aplicaciones realizadas, parece efectivo, para elevar los puntajes de los niños en las pruebas de habilidad. Por cierto, la mayoría de los ejercicios de adiestramiento contienen punto similares o idénticos a aquéllos que se encuentran en pruebas de inteligencia y de aptitudes múltiples, de tal manera que, no debe ser totalmente sorprendente, que la práctica intensiva y el adiestramiento en dichos puntos elevara los puntajes de estas pruebas.

Pero el PEI también presenta algunas limitaciones como: una extensa formación de profesores, que debe ser impartida por una autoridad reconocida para ello, durante toda la duración del programa.

La superación de los problemas de cualquier cuerpo de conocimientos o disciplinas, como ciencias sociales o lectura, provoca cuestionamientos respecto a la posibilidad de transferir las habilidades a tareas académicas e intelectuales del mundo real, especialmente a largo plazo

En suma, el programa de Enriquecimiento Instrumental de Feuerstein es un paquete atractivo en muchos aspectos, aunque con limitaciones respecto a la envergadura de las habilidades que se desarrollan y potencial para generalizarlas. No obstante, está entre los mejores programas disponibles que enfatizan las habilidades del pensamiento.

### **2.9.2. Proyecto Inteligencia**

Este programa surge de la colaboración entre la universidad de Harvard de Estados Unidos y el gobierno de Venezuela, desde el año de 1980. Su principal creador fue el Dr. Luis Alberto Machado al ser nombrado Ministro del Desarrollo de la Inteligencia de ese país; original iniciativa que tuvo connotaciones internacionales. Junto a él, la labor de la Dra. Margarita Sánchez como coordinadora ha permitido la difusión de las obras en toda Latinoamérica.

Inicialmente, el programa estaba dirigido para madres de familia, y para alumnos de nivel primario. Con el transcurso del tiempo, se ha publicado varios documentos para nivel secundario y universitario que es posible conseguir en nuestro medio.

La ventaja de estas obras escritas por Margarita Sánchez, es que diseñan de manera didáctica, todo el programa, de tal modo que los profesores pueden aplicarlo sin necesidad de mayor formación en los aspectos teóricos del pensamiento y la inteligencia.

El objetivo general del programa consiste en aumentar la capacidad de los estudiantes para aplicar de modo eficaz toda una serie de tareas intelectualmente exigentes, para lograr estos propósitos, el programa recurre a una participación activa de los estudiantes en cada una de las unidades y lecciones.

El programa está previsto para ser aplicado durante un curso escolar, con varias horas a la semana por su gran amplitud. Durante este tiempo los estudiantes aprenden habilidades intelectuales sin necesidad de aprender asignaturas específicas.

El Programa de Inteligencia Harvard ( PIH) con el afán de mejorar las habilidades y destrezas del pensamiento, que se dirige a estudiantes de 11 y 15 años de edad, pertenecientes a familias socialmente deprimidas, consideró introducir la enseñanza formal como una materia más del estudio, en la secundaria o estudios obligatorios.

Siendo el PIH un programa para desarrollar las habilidades intelectuales, se fundamenta en una serie de tareas complejas, en el sentido de mejorar el pensamiento de los estudiantes como, la observación sistemática, para esto en las clases del PIH el estudiante va aprendiendo métodos de aproximación a tareas específicas y a utilizar los conocimientos de materias convencionales, potenciando determinadas actitudes que favorecen el progreso y la realización intelectual.

Como es un programa que introduce el desarrollo del pensamiento en el currículo del aula, establece las siguientes habilidades como contenidos: serie I fundamentos del razonamiento, serie II comprensión del lenguaje, Serie III razonamiento verbal, serie IV resolución de problemas, serie V Toma de decisiones y serie VI pensamiento inventivo.

Consideramos que el PIH, pretende desarrollar las actitudes, conocimientos y procesos básicos sobre lo que se construye el resto de las series, por lo tanto la

primera serie de fundamentos de razonamiento es básico en donde, el estudiante debe manejar de manera hábil la observación, clasificación, ordenamiento, clasificación jerárquica, analogías y el razonamiento espacial que ayudaran al estudiante a tener buenos fundamentos de razonamiento.

Cuando los estudiantes van realizando las habilidades de razonamiento, se desarrolla en ellos también la comprensión del lenguaje, superando las dificultades en la comprensión de textos, al establecer las relaciones entre palabras, la estructura del lenguaje y leer para entender, el docente da las oportunidades para vincular experiencias de comprensión lectora.

Otra habilidad es el razonamiento verbal, que puede catalogarse como razonamiento proposicional, es decir, un razonamiento que se basa en la elaboración y análisis de proposiciones que se relacionan entre sí formando argumentos que pueden ser lógicos o plausibles.

Con todos los pasos que se va desarrollando, el estudiante va adquiriendo las habilidades para resolver problemas que se le presentan en su diario convivir y poder tomar las decisiones adecuadas, entre distintas alternativas para llegar a una meta final deseada. Alcanzando a proyectarse para su vida.

Para que el PIH de resultado en las aulas los maestros deben fomentar: la participación activa de todos los estudiantes, un aprendizaje por exploración y descubrimiento, diálogo dirigido, cultivo de actitud curiosa e inquisitiva, refuerzo y estímulo de los esfuerzos del pensar y los éxitos deben promover confianza e interés de los estudiantes.

Cada lección incluye una guía para el desarrollo de las clases, que proporciona al profesor un plan detallado de cómo llevarlos a cabo el profesor plantea un problema al estudiante, mediante una situación problemática difícil de resolver, el profesor debe estimular el diálogo mediante preguntas predeterminadamente planeadas.

Cada sesión dura aproximadamente 45 minutos, el programa completo está planteado para llevarse a cabo en 2 ó 3 cursos académicos, cada curso puede desarrollarse 2 – 3 series a razón de 2 – 3 sesiones semanales, cada serie es independiente de las demás por lo que el orden de aplicación a la elección de la que se va a aplicar depende de los objetivos perseguidos por los docentes y estudiantes.

El aspecto de estos ejercicios tiene cierta similitud con los test tradicionales para evaluar la inteligencia.

Todas las evaluaciones realizadas con respecto a los resultados de este Proyecto indican una mejora consistente de la inteligencia, medida desde distintas perspectivas teóricas. El Proyecto, como su nombre indica, fue realizado por la Universidad de Harvard (EEUU) para el Gobierno de Venezuela, en los años 70.

El PIH, entre otras ventajas, no interfiere con el currículo escolar puesto que desarrolla directamente las capacidades de razonar, deducir, crear, analizar. El docente no siente que le está cargando de más trabajo extra curricular, sino por lo contrario va a la par al desarrollar sus contenidos, también va trabajando con el programa que favorece al avance de sus áreas.

### **2.9.3. Programa de Filosofía para Niños**

Se trata de un proyecto educativo creado por el investigador norteamericano Matthew Lipman, en los años 60; desde entonces, ha realizado valiosas experiencias de validación de sus ideas pedagógicas. Actualmente, en varios países, se han creado fundaciones para difundir las propuestas teóricas y prácticas del autor, hasta el punto de que se podría hablar de un modelo pedagógico innovador.

El contenido esencial del programa es la articulación de la filosofía como patrimonio cultural de la humanidad con la cultura juvenil. Para ello, diseña un conjunto de documentos escritos que se muestran como instrumentos extraordinariamente ricos para promover el pensamiento de los estudiantes de diferentes edades.

Cada uno de estos documentos son relatos que se sirven de una trama argumental, es decir, de personajes que viven y cuentan sus propias experiencias diarias. La lectura de estos relatos sirve de modelo para promover la discusión filosófica de los estudiantes, discusión que incentiva sus capacidades reflexivas y críticas.

El profesor actúa como facilitador y promotor de las discusiones que surgen a raíz de las lecturas. Mediante hábiles preguntas, la proposición de casos, ejercicios, la moderación de los debates, la sugerencia de toma de decisiones frente a dilemas de la vida real..., el maestro estimula las capacidades reflexivas de los estudiantes.

En la Red Educativa Interoceánica de Tumbaco, Quito se hizo el intento de aplicar el programa de Filosofía para Niños y Niñas; pero, por inconvenientes políticos, el proceso quedó sin ejecutarlo, los textos de lectura se encuentran en las bibliotecas de cada escuela como simple textos para lecturas.

La principal aportación de Lipman consiste en la elaboración de un programa que, basado en una serie de novelas y de manuales de apoyo para el profesor, permite al mismo tiempo un desarrollo de las capacidades cognitivas y una reflexión seria y profunda, es decir, filosófica, sobre una serie de temas y conceptos fundamentales tanto para los niños como para los adultos.

Lo que pretende Lipman es, pues, elaborar un *método para “enseñar a pensar, pero no sólo a pensar bien, sino sobre todo a pensar bien por sí mismo y a razonar correcta y coherentemente, tanto en su significación lógica como en su sentido ético o moral”* (Lipman et al, 1998). La base de este método es el diálogo, la investigación en cooperación, el intercambio de ideas y de pensamientos, todo ello a partir de las sugerencias personales provocadas por la lectura de tales novelas.

Luego se puede decir que la finalidad de este método es, además de enseñar a pensar por uno mismo y coherentemente, llegar a formar lo que Lipman llama una **«comunidad de investigación»** se caracterizará, por tanto, por su intercambio, por su capacidad de comunicación, por el saber dialogar y saber escuchar, por compartir tanto unos valores e ideales como un método y una actitud concreta de respeto a los demás y a la libertad.

Para lograr ese proyecto Lipman ha creado un material concreto, planificado y bien estructurado. El programa completo de Filosofía para Niños consta, por el momento, de siete novelas, y sus correspondientes manuales de apoyo, en las que los protagonistas son los niños y su vida desarrollada en situaciones y circunstancias cotidianas y próximas a las del mismo lector

La idea principal del Programa de Filosofía para Niños es la de ir trabajando con el niño desde una temprana edad, la primera novela está pensada para niños de cuatro a cinco años, e ir poco a poco potenciando sus capacidades y destrezas al mismo tiempo que se va introduciendo progresivamente, novela a novela, en discusiones y reflexiones más complejas y más profundas. El método, pues, está pensado para

fomentar un desarrollo completo de la educación del estudiante, comenzando a los cuatro o cinco años y llegando hasta sus dieciséis o diecisiete.

Por último, se celebran periódicamente unos cursillos de formación de profesores en el Programa de Filosofía para Niños, mediante los cuales los futuros profesores de este método adquieren las directrices básicas y las técnicas fundamentales para una correcta y provechosa aplicación del mismo.

Sólo así se puede garantizar la «calidad» filosófica de la enseñanza. Por ello se hace hincapié en la necesidad de una cierta formación filosófica, o al menos un interés real, y una «creencia» en la filosofía como la disciplina adecuada y correcta para llevar a cabo una educación de las destrezas y capacidades del razonamiento y del conocimiento.

Finalmente, quisiera apuntar alguna de las razones que hacen de este programa uno de los más válidos que actualmente pueda encontrarse. Por el valor intrínseco del programa: posibilita el desarrollo de las capacidades y destrezas cognitivas, así como de comprensión y análisis de los problemas que presenta tanto la realidad natural como el entorno social y familiar en que viven los niños.

Asimismo, el programa dota a los niños de un vocabulario y de unos conocimientos filosóficos (adecuados obviamente a su nivel de desarrollo) que suponen un notable enriquecimiento cultural y conceptual de los mismos, sus aportaciones con respecto al origen social del pensamiento permiten apoyar y desarrollar un método basado en el diálogo y en el perfeccionamiento del lenguaje. De ahí que se haga tanto énfasis en la idea de que para pensar bien, para pensar con claridad, hay que saber hablar bien, expresarse claramente.

El programa de enriquecimiento instrumental buscaba compensar las deficiencias en el aprendizaje a través de la enseñanza directa de capacidades con la ayuda del profesor durante la realización de los ejercicios. Según los criterios de evaluación conceptual establecidos anteriormente, el programa incorpora cuatro de los seis. Incluye habilidades enseñables y estrategias, refuerza la conciencia sobre las operaciones mentales del estudiante con la ayuda del profesor, e incorpora suficiente práctica. No se atiende y refuerzan las buenas actitudes, y no se realizan prácticas en contextos diversos. Obviamente, sería deseable contemplar estos dos criterios, pues beneficiaría la transferencia y la duración de su influencia.

Como uno de los objetivos de esta investigación es evaluar la eficacia, eficiencia del programa aplicado, a los estudiantes de décimo año de la Unidad educativa “Tumbaco”; citaremos algunos aspectos al respecto a la evaluación empírica de los programas aquí nombrados; del PEI existen datos sobre la magnitud, pero no sobre la transferencia y duración del efecto. En algunos de los estudios sobre la magnitud se encuentran deficiencias metodológicas que hacen dudar de los efectos informados. Posiblemente, la eficacia de esta instrucción mejore atendiendo a los criterios señalados. Así, ésta se podría extender en lo referente a la generalización y la persistencia.

En cambio en el proyecto inteligencia posee objetivos y emplea métodos semejantes al programa de enriquecimiento instrumental. Y al igual que éste, no cumple con dos criterios: prácticas interdominio y fomento de las buenas actitudes. Sería interesante añadir al programa materiales que suplieran esas carencias.

Las investigaciones que se han realizado para probar su eficacia muestran resultados prometedores en cuanto a la magnitud del efecto y a su generalización, pero no se disponen de datos sobre la persistencia del mismo.

En algunos estudios, se han encontrado datos inconsistentes, como la mejora del rendimiento en el grupo control. Estas limitaciones en la eficacia se podrían corregir introduciendo en el programa los aspectos que no contempla.

En el caso del proyecto de Lipman la situación es distinta. Ya decíamos que se lleva aplicando hace años. Los resultados que existen sobre su funcionamiento son positivos, no sólo respecto a la magnitud del cambio (aunque con algunas deficiencias), sino también al grado de generalización de los mismos y al alcance de su persistencia.

## **2.10. La Evaluación**

Los esfuerzos por enseñar a pensar o solucionar problemas de una manera programada y formalizada se remontan a los comienzos mismos de la psicología. Siempre ha existido un deseo de mejorar nuestro pensamiento, conseguir que pensemos más.

Lo primero que se debe considerar en toda evaluación es el momento en el que se realiza. La evaluación debe tener lugar normalmente durante el proceso de



elaboración de programas de instrucción y después de ésta. Estos dos tipos de evaluación son los que (Nickerson y otros 1985) denominan evaluación formativa y de recapitulación.

La primera se lleva a cabo con la finalidad de desarrollar un programa, con el propósito de optimizar su construcción.

En la evaluación de recapitulación se busca probar la eficacia del programa ya construido, es decir, si el programa tiene efecto o no.

Lo que nos debe llamar la atención en estas dos clases de evaluación es su naturaleza. La evaluación que se realiza durante la fase de desarrollo de un programa es fundamentalmente cualitativa, esto es, una evaluación conceptual, en la que se considera y decide sobre los elementos que se deben incluir en el programa o sobre qué habilidades se deben estimular. Esta clase de evaluación se puede utilizar también para elegir un programa.

Por el contrario, hay otra que se lleva a cabo una vez aplicado el programa que es esencialmente cuantitativa, empírica. En ella, normalmente, se comparan grupos que han recibido la instrucción con otros que no la han recibido. Con esta comparación se observa si el programa produce algún efecto o no.

### **2.10.1. Evaluación Conceptual**

La evaluación conceptual decíamos se lleva a cabo durante la elaboración de un programa. Por consiguiente, los que vamos a describir a continuación son aplicables a un programa ya existente.

Lo primero que debemos considerar son criterios generales como a quién va dirigido el programa y a qué va dirigido. El primero se refiere a la población destinataria del mismo. Aquí debemos considerar fundamentalmente aspectos de naturaleza evolutiva: de qué edad o etapa son las personas que van a recibir la instrucción. Evidentemente, no es lo mismo enseñar a chicos del último año de primaria que a personas mayores jubiladas. Hay por lo tanto que considerar todos los aspectos importantes del desarrollo.

El segundo criterio, a qué se dirige la intervención, debe tratarse a su vez respondiendo a las preguntas analizadas en el apartado anterior sobre "la

enseñanza del pensamiento”. Recordemos que ahí nos planteábamos lo siguiente: Qué aspectos del pensamiento son enseñables, cómo enseñarlos y qué efectos tiene.

Esta evaluación permite apostar por la mayor eficacia. Sin embargo, esto no es suficiente: necesitamos de los datos para verificar tales propuestas. ¿Cómo podemos realizar tal comprobación? La evaluación empírica nos proporciona la línea de actuación que debemos seguir.

### **2.10.2. Evaluación Empírica**

La contrastación de un programa de enseñar a pensar no se diferencia de la comprobación de cualquier otra iniciativa de intervención. En todos los casos, lo que pretendemos es probar la eficacia de un tratamiento. Lo que buscamos es medir si se ha producido algún cambio con posterioridad a la intervención. Por lo tanto, el diseño siempre incluirá dos momentos: antes de la intervención y después de la intervención. Un momento en el que obtengamos una línea base de comparación y otro posterior con el que comparemos esa línea base.

La evaluación empírica es la identificación o constatación de la transferencia (Detterman, 1993). Lo que necesitamos establecer es si lo que la gente ha adquirido lo utiliza en otras situaciones diferentes o nuevas.

En el fondo, estos tipos de transferencia establecen dos clases de criterios: uno débil y otro fuerte. Lo deseable siempre es conseguir aplicar el criterio fuerte, es decir, la transferencia lejana, general o estructural.

Conseguir una transferencia débil es una especie de premio de consolación. En la siguiente investigación solo se analiza la eficacia de la aplicación del programa en un tiempo muy corto (un mes y medio), que sería nuestro premio de consolación. Ahora bien, alguien puede decir “más vale esto que nada”. Y quizás tenga razón. Los estudios que han intentado conseguir una transferencia general son muy escasos, tanto que nos podrían aproximar al pesimismo de Detterman (1993) quien afirma que los únicos resultados sólidos que hay son sobre la transferencia específica.

### **2.10.3. Eficacia y Eficiencia**

De las definiciones circulantes, se eligen las que dicen que la eficacia mide los resultados alcanzados en función de los objetivos que se han propuesto, Presuponiendo que esos objetivos se mantienen alineados con la visión que se ha definido.

Mayor eficacia se logra en la medida que las distintas etapas necesarias para arribar a esos objetivos, se cumplen de manera organizada y ordenada sobre la base de su prioridad e importancia.

Mientras que la eficiencia consiste en la medición de los esfuerzos que se requieren para alcanzar los objetivos. El costo, el tiempo, el uso adecuado de factores materiales y humanos, cumplir con la calidad propuesta, constituyen elementos inherentes a la eficiencia.

Los resultados más eficientes se alcanzan cuando se hace uso adecuado de estos factores, en el momento oportuno, al menor costo posible y cumpliendo con las normas de calidad requeridas.

### **2.11. El Décimo Año de Educación Básica**

En el presente trabajo analizamos la propuesta del décimo año de educación básica, recientemente fortalecida en nuestro país, especialmente en el área de matemática, consideramos que es la que más se relaciona con el pensamiento formal, motivo de estudio.

La Reforma Curricular de la educación, introducida por el Ministerio de Educación fundamenta su propuesta en este cambio. En su marco teórico establece que el objetivo esencial de la enseñanza es el desarrollo de destrezas cognitivas, psicomotrices y actitudinales.

El término destreza con criterio de desempeño que ocupa el lugar central de la Reforma, es tomado como sinónimo de capacidades, aptitudes o habilidades. Según ella, los contenidos programáticos son importantes para la adquisición de destrezas, no para memorizarlos.

El propósito básico es el ejercicio y la adquisición de destrezas mentales, afectivas y manuales que permita al estudiante desenvolverse con inteligencia en la vida diaria y en sus futuros aprendizajes.

Así podemos ver que en el área de matemática del décimo año de educación básica, en uno de sus objetivos manifiesta: desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida cotidiana (Ministerio de Educación, 2010)

Por lo que consideramos que el aprender cabalmente Matemática y el saber transferir estos conocimientos a los diferentes ámbitos de la vida del estudiantado, y más tarde al ámbito profesional, además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios importantes en la sociedad.

Siendo la educación el motor del desarrollo de un país, dentro de ésta, el aprendizaje de la Matemática es uno de los pilares más importantes, ya que, además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas esenciales que se aplican día a día en todos los entornos, tales como: el razonamiento, el pensamiento lógico, el pensamiento crítico, la argumentación fundamentada y la resolución de problemas.

Otro de los aspectos importantes que tiene que ver con el pensamiento formal es el razonamiento que es un hábito mental y como tal debe ser desarrollado mediante un uso coherente de la capacidad de razonar y pensar analíticamente, es decir, debe buscar conjeturas, patrones, regularidades, en diversos contextos ya sean reales o hipotéticos. Otra forma es la discusión, a medida que los estudiantes presentan diferentes tipos de argumentos que van incrementando su razonamiento.

La demostración matemática es la manera “formal” de expresar tipos particulares de razonamiento, argumentos y justificaciones propios para cada año de Educación General Básica. El seleccionar el método adecuado de demostración de un argumento matemático ayuda a comprender de una mejor forma los hechos matemáticos. Este proceso debe ser empleado tanto por estudiantes como docentes.

Es esencial que los estudiantes desarrollen la capacidad de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de un problema, de demostrar su pensamiento lógico matemático, y de interpretar fenómenos y situaciones cotidianas, es decir, un verdadero aprender a aprender.

### **2.11.1 Perfil del estudiante**

Los maestros debemos considerar cual es el perfil general de la educación básica ecuatoriana que se pretende lograr al terminar el ciclo básico, es decir el décimo año, para los que consideramos que los seleccionados en este trabajo tienen que ver con el tema de estudio y es importante que al aplicar un programa en desarrollo del pensamiento tomemos en cuenta los siguientes:

- Demostrar un pensamiento lógico, crítico y creativo en el análisis y resolución eficaz de problemas de la realidad cotidiana.
- Demostrar un pensamiento lógico, crítico y creativo en el análisis de la problemática histórica, social y política.
- Utilizar los elementos lingüísticos para comprender y escribir diferentes tipologías textuales.
- Disfrutar y comprender la lectura desde una perspectiva crítica y creativa.

### **2.11.2. Objetivos del 10° Año de Educación Básica**

En el décimo año de educación general básica del Ecuador, presenta algunos objetivos que se pretenden alcanzar y desarrollar; pero en el siguiente trabajo se consideran los que tienen que ver específicamente de manera directa con el desarrollo de pensamiento.

Al analizar los objetivos consideramos que los siguientes son los más relacionados con el tema de investigación.

- Aplicar el patrón de la función lineal y sus valores relevantes en la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Contrastar la función lineal con la función exponencial para comprender las diferencias entre variaciones constantes y variables.
- Representar y resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas a través de gráficos y algebraicamente para aplicarlo en la solución de situaciones concretas.

- Comprender, analizar y producir textos literarios: Novelas y cuentos policiales, poesías de amor y subgéneros teatrales apropiados con la especificidad literaria para valorar, disfrutar, conocer y criticar desde la expresión y apreciación artística
- Analizar las actuaciones colectivas e individuales que han modelado el pasado de nuestro país desde sus inicios hasta la actualidad, por medio de la investigación y el estudio pormenorizado de procesos sociales, políticos y económicos, con el fin de emitir juicios críticos sobre la realidad nacional.

## **2.12. Hipótesis**

### **Hipótesis General**

La aplicación del Programa en Desarrollo del Pensamiento Formal permitirá su evaluación en cuanto a su eficacia, eficiencia, oportunidad y pertinencia en estudiantes de 10º año de educación básica de la Unidad Educativa “Tumbaco”.

VARIABLES:

INDEPENDIENTE: Aplicación del programa

DEPENDIENTE: evaluación

### **Hipótesis Específicas**

- a) La aplicación del Programa en Desarrollo del Pensamiento permitirá su evaluación en cuanto a su eficacia en estudiantes de 10º año de educación básica de la Unidad Educativa “Tumbaco”.
- b) La aplicación del Programa en Desarrollo del Pensamiento permitirá su evaluación en cuanto a su eficiencia, en estudiantes de 10º año de educación básica de la Unidad Educativa “Tumbaco”.
- c) La aplicación del Programa en Desarrollo del Pensamiento permitirá su evaluación en cuanto a su oportunidad en estudiantes de 10º año de educación básica de la Unidad Educativa “Tumbaco”.
- d) La aplicación del Programa de Desarrollo del Pensamiento permitirá su evaluación en cuanto a su pertinencia en estudiantes de 10º año de educación básica de la Unidad Educativa “Tumbaco”.

Algunos indicadores son:

- El nivel de pensamiento formal antes de la aplicación del programa.
- El nivel de pensamiento formal después de la aplicación del programa.
- El nivel de pensamiento formal en el grupo de control.

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Descripción de la Unidad de Análisis

Todos los datos señalados en esta reseña histórica, son tomados de los documentos proporcionados, gracias a la valiosa colaboración, del señor Rector Lic. Luis Chacón.

La institución en la que aplicamos nuestra investigación fue fundada en el año de 1972 con el nombre de Colegio Nacional Tumbaco, que funcionaba el ciclo básico y Bachillerato, nominado así en ese entonces, en el sector central del Valle de Tumbaco.

El colegio prestaba sus servicios en jornada diurna a los estudiantes de la zona central, principalmente, de Tumbaco.

Es por medio del Ministerio de Educación que se hace realidad la inquietud que reinó entre los docentes del jardín y la escuela “República Francesa” y el colegio Nacional Tumbaco, al reflexionar que quedaba trunca la educación en los niños que seguían la pre – primaria, primaria y secundaria, como se las denominaban en ese entonces a la Educación General Básica; y que los niños que terminaban el séptimo año tenían que aventurarse a conseguir un colegio para continuar con la Instrucción Secundaria.

Es por ello que en el año del 2007 se unifican las tres instituciones y pasan a formar la Unidad Educativa Tumbaco, comprendida desde el primer año al décimo año de educación básica y el bachillerato.

Es una institución fiscal mixta, que labora en jornadas diurna y nocturna, situado en el área rural, del cantón Quito, que sirve a los estudiantes de sectores rurales del valle de Tumbaco.

Constituida por un jardín de infantes (1er. Año de Educación Básica), una sección primaria (2do. a 7mo. Años de Educación Básica), y una sección secundaria (8vo., 9no. y 10mo. Años de Educación Básica); y: 1ro., 2do. y 3er. Años de Bachillerato. Con las especialidades de Informática, Físico Matemático y Químico Biólogo.

La UET está ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Tumbaco, La sección diurna desarrolla sus actividades en el sector La Morita, barrio la Tola Chica.



La sección nocturna (que atiende a estudiantes del nivel secundario exclusivamente) labora en instalaciones ubicadas en el barrio central de la parroquia.

La sección diurna, donde se realizó la investigación, cuenta con 809 estudiantes de la educación básica y bachillerato.

El número de profesores es de 74 profesores incluyéndose a los inspectores, orientadores vocacionales y docentes del jardín y escuela.

Los estudiantes son de un nivel social económico regular y bajo; de una etnia cultural en su mayoría mestiza, con un bajo porcentaje de indígena y afro ecuatoriana; los estudiantes son del valle de Tumbaco y de los barrios rurales aledaños.

### **3.2. Población**

El presente trabajo tiene por objetivo la evaluación de un Programa en Desarrollo de la inteligencia a estudiantes de décimo año de educación básica.

La Unidad Educativa “Tumbaco”, cuenta con cuatro paralelos de los 10° años distribuidos así:

Paralelo “A” 43 estudiantes

Paralelo “B” 43 estudiantes

Paralelo “C” 42 estudiantes

Paralelo “D” 44 estudiantes

La población total es de 172 estudiantes, comprendidos entre los 14 y 16 años de edad, que según Jean Piaget se encuentran en el Estadio del Pensamiento Formal.

Es importante informar que en esta Institución aplicamos el programa dos maestrantes, las autoridades de la UET, nos asignaron a los tres paralelos para la aplicación del programa, en los horarios de: Desarrollo del pensamiento, Orientación Vocacional y Valores; Las Docentes de estas áreas, se mostraron entusiastas por apoyar la participación de este programa en sus paralelos.

### **3.3. Muestra**

El tamaño de la muestra del presente trabajo lo realizamos de la siguiente manera:

El señor Rector de la UET, contó con los maestros que apoyaron a la aplicación del programa de los tres paralelos A, B y D, conformados por estudiantes que cuentan con características similares en lo cultural, biológico, mismos intereses de la edad, situación económica y condición social.

Por lo que la asignación para trabajar con los paralelos se dio de manera aleatoria simple. Para esta investigación correspondió el Décimo Año "A" con 43 estudiantes, que es el grupo experimental, correspondiente al 26% de la población total.

Para el grupo control se asignó al paralelo "C" que tiene 44 estudiantes de los cuales se trabajó con 22, que representa el 50% del paralelo y el 12% de la población total.

### **3.4. Métodos**

En el presente trabajo de investigación se utilizó el método científico, al seguir un proceso sistemático, organizar, reflexionar, realizar críticas, observar y describir un hecho significativo en la educación.

Con este método formulamos hipótesis para en el análisis de los resultados de los test, someterlos a verificación y dar recomendaciones para la mejora del programa

El presente trabajo se realizó bajo el enfoque de investigación descriptiva, ya que estuvimos en contacto directo con los estudiantes que se aplicó el programa a evaluarse y conocer de manera directa la situación real de los estudiantes con relación a su nivel de desarrollo de pensamiento.

Como estudio descriptivo, es una investigación cuasi experimental, porque nos permite trabajar con variables que es la aplicación del programa y su evaluación, y verificar su eficacia, eficiencia, tiempo y pertenencia de la aplicación del programa.

Al obtener los datos y resultados de la aplicación de los test, organizamos, analizamos y emitimos conclusiones, dar recomendaciones o sugerencias para mejorar el programa.

Otro método que se aplicó en la presente investigación es el método inductivo – deductivo, en el razonamiento de la fundamentación teórica, partiendo de los hechos particulares de investigaciones realizadas sobre el pensamiento.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos**

#### **3.5.1. Técnicas**

Para la aplicación de este programa utilizamos la técnica de Observación Directa, si la investigación es de tipo descriptiva, entonces debíamos actuar directamente con la población de estudio.

Con la observación directa, se establecen aspectos de afectividad, confianza, se vive directamente las actitudes que van tomando los estudiantes al presentárseles un problema o ejercicio de razonamiento.

La observación directa nos permitió recolectar información en forma sistemática, válida y confiable; la misma que se registró en los cuadros de resultados de los test para poder procesarlos en las tablas de análisis.

El test es otra técnica que se aplicó en el estudio de este trabajo, es una prueba que mide el desarrollo del pensamiento de los estudiantes de décimo año de básica, se lo toma colectivamente, para tener una apreciación exacta del éxito o fracaso del programa.

La aplicación del programa, estructurado en nueve unidades, con: introducción al tema objetivos, actividades o ejercicios de aplicación y evaluación, durante un mes y medio, con 2 sesiones por cada unidad.

#### **3.5.2. Instrumentos**

##### **TEST DE TOLT**

Para la medida del pensamiento formal se ha utilizado el Test de Pensamiento Lógico (TOLT) de Tobin y Carpie (1981).

Es una prueba que consistente en un conjunto de 10 preguntas a papel y lápiz, que se lo puede aplicar de manera colectiva, diseñada con el objeto de evaluar cinco componentes del pensamiento formal: proporcionalidad, control de variables, correlación y operaciones combinatorias. Tiene una valoración de máximo 10 puntos.

Cada componente tiene 2 preguntas, las 8 primeras presentan dos aspectos: respuesta y explicación; diseñadas con un formato de opción múltiple, tanto que se refiere a la

respuesta como a la razón. Las dos últimas preguntas, referentes a combinaciones y permutaciones son de respuestas abiertas semiestructuradas.

Los estudiantes tienen 38 minutos para resolver el test, a determinados intervalos de tiempo se va indicando que sigan con la siguiente pregunta, con el objeto de que los últimos ítems no se queden sin resolver.

El reparto del tiempo es de tres minutos para cada una de las cuatro primeras preguntas, cuatro minutos para las siguientes cuatro preguntas y finalmente cinco minutos para las dos últimas preguntas.

El test versión ecuatoriana está tomado sobre las mismas características del test de TOLT, entonces, se aplicó de la misma forma que el anterior test.

El programa que se implementó con los estudiantes de 10° año de básica y que pretende desarrollar sus habilidades de pensamiento formal, está estructurado de la siguiente manera:

<b>TEMA DE LA UNIDAD</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<u>UNIDAD 1</u> Pedir razones presentar argumentos	Desarrollar la necesidad y la capacidad de dar y pedir razones para sustentar lo que se afirma	Análisis de la lectura “la verdadera libertad” Sacar tesis, argumentos y contrargumentos
<u>UNIDAD 2</u> Problemas con los puntos de partida y las cosas que no se demuestran, solo se asumen	Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis. Diferenciar situaciones en las que algún principio no debe aplicarse.	Resolver problemas.
<u>UNIDAD 3</u> No se puede ser y no ser al mismo tiempo	Aplicar el principio lógico de no contradicción. Reconocer paradojas	Analizar la introducción Resolver acertijos.

<u>UNIDAD 4</u>	Distinguir entre el opuesto y la negación de una categoría	Completar la tabla con términos, opuesto y negación.  Dar ejemplos de alternativas dicotómicas
Es o no es		
<u>UNIDAD 5</u>	Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables	Resolver problemas de proporcionalidad.
Pensamiento proporcional		
<u>UNIDAD 6</u>	Comparar variables objetiva y equitativamente	Analizar problemas con variables
Comparando Variables		
<u>UNIDAD 7</u>	Cuantificar probabilidades	Resolver problemas de probabilidad
Probabilidad	Argumentar esa cuantificación	
<u>UNIDAD 8</u>	Organizar información	Organizar tablas con problemas de probabilidad
Relaciones y probabilidad	Comparar probabilidades	
<u>UNIDAD 9</u>	Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones.	Organizar datos para realizar las combinaciones posibles.
Razonamiento Combinatorio		

### **3.6. Recolección de Datos**

En el presente trabajo de investigación se aplicó el programa en Desarrollo del Pensamiento, en la Unidad Educativa Tumbaco a los estudiantes de 10° "A" como grupo de experimento y 10° "D" como grupo de control.

Para la recolección de datos se procedió aplicar el pretest a los dos grupos, primero el test de versión ecuatoriana y al día siguiente el test de versión internacional.

En el grupo experimental se aplica el programa durante un mes y medio; terminado el mismo se procede a tomar el postest a los dos grupos de la misma forma que se tomó el pretest.

Los resultados obtenidos en las cuatro aplicaciones de los dos grupos, registramos la información en las tablas generales de resultados, obteniendo los siguientes cuadros pretest versión ecuatoriana grupo control, pretest versión ecuatoriana grupo experimental, pretest versión internacional grupo control, pretest versión internacional grupo experimental, postest versión ecuatoriana grupo control, postest versión ecuatoriana grupo experimental, postest versión internacional grupo control y postest versión internacional grupo experimental.

Con estos resultados se organizan tablas en las que se establece los porcentajes y se puede realizar análisis de los mismos tomando los siguientes aspectos: mayor o menor puntaje obtenido entre las dos pruebas, entre los dos grupos, entre el tiempo de aplicación.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS - ANÁLISIS

#### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

##### Ítem 1 Versión Ecuatoriana

En este ítem se evalúa el razonamiento proporcional, en el que se debe inferir el número de metros que cavan 2 trabajadores en un día, si un trabajador cava 5 m en ese mismo tiempo; tiene que ver con proporcionalidad directa.

El razonamiento proporcional tiene que ver con que las hipótesis se expresan mediante afirmaciones y lo sujetos pueden razonar sobre estas afirmaciones mediante el uso de la disyunción, la implicación, la exclusión y otras operaciones lógicas. Mientras los sujetos en el estadio de las operaciones concretas realizarían estas operaciones directamente a partir de los datos de la realidad, los sujetos formales convierten los datos en proposiciones.

**TABLA # 1 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	1	4,5	4,5	4,5
		10	21	95,5	95,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	10	31	72,1	72,1	72,1
		15	11	25,6	25,6	E97,7
		25	1	2,3	2,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 2 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	2	9,1	9,1	9,1
		correcta	20	90,9	90,9	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	22	51,2	51,2	51,2
		correcta	21	48,8	48,8	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 3 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	3	1	4,5	4,8	4,8
		5	2	9,1	9,5	14,3
		10	14	63,6	66,7	81,0
		20	4	18,2	19,0	100,0
		Total	21	95,5	100,0	
		Perdidos Sistema	1	4,5		
	Total	22	100,0			
Experimental	Válidos	2	2	4,7	4,7	4,7
		10	33	76,7	76,7	81,4
		15	7	16,3	16,3	97,7
		30	1	2,3	2,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 4 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	8	36,4	36,4	36,4
		correcta	14	63,6	63,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	10	23,3	23,3	23,3
		correcta	33	76,7	76,7	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los resultados que presenta las tablas, evidencia que en el pretest el grupo de control responde correctamente en un 95% y el de experimento se encuentra en un nivel más bajo con el 72,1% de respuestas correctas. Se interpreta que los 2 grupos tienen buena capacidad de hacer una correcta inferencia entre dos cantidades numéricamente presentadas.



Es muy significativo el progreso a nivel de razón en el grupo experimental (pasa del 49% en el pretest al 77% en el postest); en cambio en el grupo control sucede lo contrario. Esto quiere decir que en materia de razonamiento de los estudiantes el programa aporta al mejor desempeño de los estudiantes.

### Ítem 1 Versión Internacional

Al igual que la versión ecuatoriana, la primera pregunta busca determinar el nivel de desarrollo de razonamiento proporcional que tienen los estudiantes, al analizar si en cuatro naranjas se hacen seis vasos de jugo, ¿con seis cuántos vasos de jugo se puede obtener?

**TABLA # 5 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	2	9,1	9,1	9,1
		b	11	50,0	50,0	59,1
		c	8	36,4	36,4	95,5
		d	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		b	26	60,5	60,5	83,7
		c	3	7,0	7,0	90,7
		d	2	4,7	4,7	95,3
		e	2	4,7	4,7	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 6 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	36,4	36,4	36,4
		2	1	4,5	4,5	40,9
		3	3	13,6	13,6	54,5
		4	10	45,5	45,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	4,7	6,1	6,1
		2	2	4,7	6,1	12,1
		3	2	4,7	6,1	18,2
		4	23	53,5	69,7	87,9
		5	4	9,3	12,1	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
Total		43	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 7 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	13,6	13,6	13,6
		b	12	54,5	54,5	68,2
		c	4	18,2	18,2	86,4
		d	1	4,5	4,5	90,9
		e	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		b	24	55,8	55,8	79,1
		c	1	2,3	2,3	81,4
		d	8	18,6	18,6	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 8 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	6	27,3	27,3	27,3
		2	3	13,6	13,6	40,9
		3	6	27,3	27,3	68,2
		4	7	31,8	31,8	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	1	7	16,3
2	1			2,3	3,0	24,2
3	5			11,6	15,2	39,4
4	20			46,5	60,6	100,0
Total	33			76,7	100,0	
Perdidos	Sistema		10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los resultados en estas tablas nos indican que el grupo de control realiza en un 36% una buena solución a este problema y que también razona mejor. El grupo experimental aún después de recibir el programa tiene un nivel inferior de razonamiento y solución al problema. Podemos presumir que el test de TOLT no se adapta a la realidad de nuestros estudiantes.

## Ítem 2 Versión Ecuatoriana

Es otra alternativa del razonamiento proporcional en este caso inversa, el estudiante debe inferir entre el trabajo que realizan 2 trabajadores en un día y cuántos días tardará uno solo en realizar el mismo trabajo.

**TABLA # 9 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	4,5	4,5	4,5
		2	15	68,2	68,2	72,7
		4	4	18,2	18,2	90,9
		16	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	3	7,0	7,0	7,0
		2	28	65,1	65,1	72,1
		4	9	20,9	20,9	93,0
		8	1	2,3	2,3	95,3
		16	2	4,7	4,7	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 10 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	10	45,5	45,5	45,5
		Correcta	12	54,5	54,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	22	51,2	51,2	51,2
		Correcta	21	48,8	48,8	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 11 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	14	63,6	63,6	63,6
		3	1	4,5	4,5	68,2
		4	7	31,8	31,8	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	29	67,4	67,4	67,4
		4	11	25,6	25,6	93,0
		8	1	2,3	2,3	95,3
		16	2	4,7	4,7	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 12 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	8	36,4	36,4	36,4
		Correcta	14	63,6	63,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	15	34,9	34,9	34,9
		Correcta	28	65,1	65,1	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En esta tarea de proporcionalidad inversa los estudiantes de control tanto en el pretest como en el postest presentan un buen razonamiento con respuestas correctas en un 60% de estudiantes; los estudiantes de experimento en el pretest muestran un resultado inferior al de control, no así en el postest que su porcentaje se incrementa superando al grupo de control en un 4% más. Lo que se puede determinar que el programa aplicado tiene buena respuesta en razonamiento proporcional.

### Ítem 2 Versión Internacional

Es otra alternativa para el desarrollo del razonamiento proporcional, consecuente de la anterior, ahora con 13 naranjas cuántos vasos de jugo se obtiene.

**TABLA # 13 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	2	9,1	9,1	9,1
		b	11	50,0	50,0	59,1
		c	3	13,6	13,6	72,7
		d	6	27,3	27,3	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		11	25,6	25,6	25,6
		a	6	14,0	14,0	39,5
		b	4	9,3	9,3	48,8
		c	1	2,3	2,3	51,2
		d	21	48,8	48,8	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 14 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	22,7	22,7	22,7
		2	7	31,8	31,8	54,5
		3	3	13,6	13,6	68,2
		4	6	27,3	27,3	95,5
		5	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	6	14,0	18,8	18,8
		2	3	7,0	9,4	28,1
		3	18	41,9	56,3	84,4
		4	4	9,3	12,5	96,9
		5	1	2,3	3,1	100,0
		Total	32	74,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	11	25,6		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 15 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	4,5	4,5	4,5
		a	6	27,3	27,3	31,8
		b	4	18,2	18,2	50,0
		c	2	9,1	9,1	59,1
		d	7	31,8	31,8	90,9
		e	2	9,1	9,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0		
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		A	7	16,3	16,3	39,5
		B	9	20,9	20,9	60,5
		C	2	4,7	4,7	65,1
		D	11	25,6	25,6	90,7
		E	4	9,3	9,3	100,0
	Total	43	100,0	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 16 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	11	50,0	50,0	50,0
		2	2	9,1	9,1	59,1
		3	1	4,5	4,5	63,6
		4	6	27,3	27,3	90,9
		5	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	8	18,6	24,2	24,2
		2	7	16,3	21,2	45,5
		3	11	25,6	33,3	78,8
		4	6	14,0	18,2	97,0
		5	1	2,3	3,0	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En los resultados nos indica que el grupo experimental, tanto en el pretest como en el postest tiene un bajo nivel de razonamiento y que no existe una mejora significativa después de aplicar el programa. Esto se puede interpretar como una escasa capacidad de los estudiantes para establecer proposiciones que argumenten un resultado matemático y que el programa tuvo escasa incidencia en este grupo.

### Ítem 3 Ecuatoriana

En este ítem se evalúa el razonamiento de control de variables el estudiante tiene que identificar la variable para un experimento sobre la resistencia de un hilo depende de su longitud.

El grupo de las cuatro transformaciones: esta estructura representa la capacidad de los sujetos formales para operar simultáneamente con la identidad, la negación, la reciprocidad y la correlación. Estas operaciones formarían una estructura de conjunto, ya que cualquiera de ellas puede expresarse como una combinación de las restantes.

**TABLA # 17 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	11	50,0	50,0	50,0
		AyC	1	4,5	4,5	54,5
		ByC	10	45,5	45,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	15	34,9	35,7	35,7
		AyC	13	30,2	31,0	66,7
		ByC	14	32,6	33,3	100,0
		Total	42	97,7	100,0	
	Perdidos	XX	1	2,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 18 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	86,4	86,4	86,4
		correcta	3	13,6	13,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	36	83,7	83,7	83,7
		correcta	7	16,3	16,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 19 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	5	22,7	22,7	22,7
		AyC	4	18,2	18,2	40,9
		ByC	13	59,1	59,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	12	27,9	27,9	27,9
		AyC	15	34,9	34,9	62,8
		ByC	16	37,2	37,2	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 20 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	86,4	86,4	86,4
		correcta	3	13,6	13,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	30	69,8	69,8	69,8
		correcta	13	30,2	30,2	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los resultados que nos presentan estos cuadros manifiestan que los dos grupos tanto de control como experimento, en el pretest y postest dan como resultado un nivel bajo de la media. A diferencia de los resultados de los ítems anteriores en esta pregunta el grupo de experimento presenta mejores resultados lo cual, aunque sean modestos, nos señala que el programa de manera parcial ha influido positivamente en la mejora del desempeño del estudiantado.

### Ítem 3 Versión Internacional

En el presente ítem se evalúa el nivel de correlación que tiene el estudiante al comparar un péndulo que varían en su longitud y el peso, si al cambiar la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver.

**TABLA # 21 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	3	13,6	13,6	13,6
		B	3	13,6	13,6	27,3
		C	3	13,6	13,6	40,9
		D	5	22,7	22,7	63,6
		e	8	36,4	36,4	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	7	16,3	16,3	39,5
		b	13	30,2	30,2	69,8
		c	1	2,3	2,3	72,1
		d	9	20,9	20,9	93,0
		e	3	7,0	7,0	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL



**TABLA # 22 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	40,9	40,9	40,9
		2	6	27,3	27,3	68,2
		3	2	9,1	9,1	77,3
		4	1	4,5	4,5	81,8
		5	4	18,2	18,2	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	7	16,3	21,2	21,2
		2	7	16,3	21,2	42,4
		3	12	27,9	36,4	78,8
		4	3	7,0	9,1	87,9
		5	4	9,3	12,1	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 23 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	4	18,2	18,2	18,2
		b	10	45,5	45,5	63,6
		c	2	9,1	9,1	72,7
		d	3	13,6	13,6	86,4
		e	3	13,6	13,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	5	11,6	11,6	34,9
		b	8	18,6	18,6	53,5
		c	2	4,7	4,7	58,1
		d	15	34,9	34,9	93,0
		e	3	7,0	7,0	100,0
	Total	43	100,0	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 24 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	36,4	36,4	36,4
		2	5	22,7	22,7	59,1
		3	6	27,3	27,3	86,4
		4	2	9,1	9,1	95,5
		5	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	11	25,6	33,3	33,3
		2	10	23,3	30,3	63,6
		3	6	14,0	18,2	81,8
		4	2	4,7	6,1	87,9
		5	4	9,3	12,1	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los resultados que nos presentan los cuadros, nos hace referencia que los estudiantes presentan dificultad en la correlación, en el pretest responden mejor que en el postest los dos grupos. Esto se interpreta como que el programa no tuvo incidencia en este esquema de control de variables y que, adicionalmente, los estudiantes tienen poca capacidad de interrelacionar y manejar simbólicamente diversas categorías o atributos de los objetos y fenómenos. En el pretest se les presentó la idea de péndulo de una manera concreta; por lo que podemos pensar que los estudiantes se encuentran en un período concreto.

#### **Ítem 4 Versión Ecuatoriana**

Con las características de la pregunta anterior, pero con la diferencia que la variable es el diámetro. El estudiante debe elegir la respuesta correcta para saber si la fuerza que pueda resistir un hilo depende del diámetro.

**TABLA # 25 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	6	27,3	30,0	30,0
		ByC	14	63,6	70,0	100,0
		Total	20	90,9	100,0	
	Perdidos	XX	2	9,1		
		Total	22	100,0		
Experimental	Válidos	AyB	10	23,3	25,6	25,6
		AyC	11	25,6	28,2	53,8
		ByC	18	41,9	46,2	100,0
	Total	39	90,7	100,0		
	Perdidos	XX	4	9,3		
		Total	43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 26 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	72,7	80,0	80,0
		correcta	4	18,2	20,0	100,0
		Total	20	90,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	9,1		
		Total	22	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	29	67,4	74,4	74,4
		correcta	10	23,3	25,6	100,0
		Total	39	90,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	4	9,3		
		Total	43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 27 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	10	45,5	45,5	45,5
		AyC	3	13,6	13,6	59,1
		ByC	9	40,9	40,9	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	22	51,2	51,2	51,2
		AyC	3	7,0	7,0	58,1
		ByC	15	34,9	34,9	93,0
		XX	3	7,0	7,0	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 28 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	90,9	90,9	90,9
		correcta	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	19	44,2	47,5	47,5
		correcta	21	48,8	52,5	100,0
		Total	40	93,0	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	7,0		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los cuadros presentan como resultado que existe una mejora del 22% en el postest tanto en el grupo de control como en el de experimento, por lo que no se puede asegurar que la mejora se deba a la intervención del programa, así como tampoco se puede negarlo. Como podemos observar que el razonamiento en este ítem es bajo al igual que el anterior en los dos grupos, se puede reafirmar que la capacidad de formular argumentaciones es más bien baja en estos grupos de estudiantes.

#### Ítem 4 Versión Internacional

Tiene relación con la pregunta anterior, con la variable del peso. Si cambiando el peso al final de la cuerda cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver.

**TABLA # 29 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Control	Válidos	a	2	9,1	9,1	
		b	7	31,8	31,8	
		c	3	13,6	13,6	
		d	8	36,4	36,4	
		e	2	9,1	9,1	
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	10	23,3	23,3	
		b	4	9,3	9,3	
		b	10	23,3	23,3	
		c	7	16,3	16,3	
		d	11	25,6	25,6	
		e	1	2,3	2,3	
	Total	43	100,0	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 30 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	36,4	36,4	36,4
		2	3	13,6	13,6	50,0
		3	3	13,6	13,6	63,6
		4	7	31,8	31,8	95,5
		5	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	11	25,6	33,3	33,3
		2	4	9,3	12,1	45,5
		3	4	9,3	12,1	57,6
		4	8	18,6	24,2	81,8
		5	6	14,0	18,2	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 31 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	4	18,2	18,2	18,2
		b	6	27,3	27,3	45,5
		c	3	13,6	13,6	59,1
		d	7	31,8	31,8	90,9
		e	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	12	27,9	27,9	51,2
		b	7	16,3	16,3	67,4
		c	8	18,6	18,6	86,0
		d	5	11,6	11,6	97,7
		e	1	2,3	2,3	100,0
	Total	43	100,0	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 32 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	31,8	31,8	31,8
		2	5	22,7	22,7	54,5
		3	6	27,3	27,3	81,8
		4	2	9,1	9,1	90,9
		5	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	17	39,5	51,5	51,5
		2	5	11,6	15,2	66,7
		3	2	4,7	6,1	72,7
		4	6	14,0	18,2	90,9
		5	3	7,0	9,1	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Como análisis de los aciertos que han obtenido los estudiantes de experimento en respuesta a la pregunta en el postest los cuadros nos remiten que hay una mejora (del 9% al 27%); es decir, que existe evidencia que el programa es eficiente con respecto a este componente.

Sin embargo, a pesar de tener una buena respuesta no sucede así con el razonamiento, tanto el grupo de control como el de experimento, muestran una desmejora en los resultados que nos presentan los cuadros. Lo que podemos inferir que a los estudiantes se les complica elaborar explicaciones en referencia a la forma como solucionan los problemas.

### Ítem 5 Versión Ecuatoriana

En esta pregunta el estudiante tiene que analizar la posibilidad que algo ocurra y para ello debe definir un pensamiento sobre la probabilidad total y la probabilidad de un evento; en este caso el grupo tiene que establecer que posibilidad existe de sacar una canica de color azul o rojo de una funda que tiene la misma cantidad de canicas rojas y azules.

**TABLA # 33 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	7	31,8	31,8	31,8
		b	1	4,5	4,5	36,4
		c	11	50,0	50,0	86,4
		d	3	13,6	13,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	11	25,6	25,6	25,6
		b	3	7,0	7,0	32,6
		c	16	37,2	37,2	69,8
		d	13	30,2	30,2	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 34 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	17	77,3	77,3	77,3
		correcta	5	22,7	22,7	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	36	83,7	83,7	83,7
		correcta	7	16,3	16,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 35 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	5	22,7	22,7	22,7
		B	3	13,6	13,6	36,4
		C	10	45,5	45,5	81,8
		D	4	18,2	18,2	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	5	11,6	11,6	11,6
		B	5	11,6	11,6	23,3
		C	33	76,7	76,7	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 36 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	15	68,2	68,2	68,2
		correcta	7	31,8	31,8	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	12	27,9	27,9	27,9
		correcta	31	72,1	72,1	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el razonamiento de probabilidad podemos observar según los resultados de las tablas que el grupo de experimento presenta en el pretest un porcentaje bajo de razonamiento del 37%; pero, nos muestran que en el postest los estudiantes presentan una significativa mejora al 76%. Lo que determina que los estudiantes han mejorado con la aplicación del programa y que su desempeño en establecer proyecciones virtuales e hipotéticas ha sido influido significativamente.

#### Ítem 5 Versión Internacional

El estudiante tiene que analizar cuál es la probabilidad de un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de frejol, sea seleccionada la de fréjol.

**TABLA # 37 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	6	27,3	27,3	27,3
		b	6	27,3	27,3	54,5
		d	7	31,8	31,8	86,4
		e	3	13,6	13,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	10	23,3	23,3	46,5
		b	3	7,0	7,0	53,5
		c	6	14,0	14,0	67,4
		d	10	23,3	23,3	90,7
		e	4	9,3	9,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL



**TABLA # 38 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	13,6	13,6	13,6
		2	9	40,9	40,9	54,5
		3	4	18,2	18,2	72,7
		4	4	18,2	18,2	90,9
		5	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	9	20,9	27,3	27,3
		2	12	27,9	36,4	63,6
		3	2	4,7	6,1	69,7
		4	4	9,3	12,1	81,8
		5	6	14,0	18,2	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos Sistema	10	23,3			
Total	43	100,0				

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 39 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	9	40,9	40,9	40,9
		b	8	36,4	36,4	77,3
		d	5	22,7	22,7	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	8	18,6	18,6	41,9
		b	11	25,6	25,6	67,4
		c	4	9,3	9,3	76,7
		d	8	18,6	18,6	95,3
		e	2	4,7	4,7	100,0
	Total	43	100,0	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 40 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	22,7	22,7	22,7
		2	9	40,9	40,9	63,6
		3	4	18,2	18,2	81,8
		4	3	13,6	13,6	95,5
		5	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	3	7,0	9,1	9,1
		2	16	37,2	48,5	57,6
		3	7	16,3	21,2	78,8
		4	4	9,3	12,1	90,9
		5	3	7,0	9,1	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Según los resultados en esta pregunta seguimos observando que el grupo experimental mantiene su nivel de razonamiento bajo la media en los dos test, mientras que el grupo de control alcanza a un 40% de buena respuesta en el postest. Por tanto, los resultados se contradicen en cuanto a la efectividad del programa entre las dos pruebas, lo que se infiere como que existen diferencias entre una y otra en cuanto sus contenidos.

### Ítem 6 Versión Ecuatoriana

En este razonamiento de probabilidad debe hacerse con referencia a la anterior; si se saca una segunda canica, que probabilidad hay que sea igual, diferente o ambas tienen la misma posibilidad.

**TABLA # 41 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		2	9,1	9,1
		a	2	9,1	18,2
		b	7	31,8	50,0
		c	6	27,3	77,3
		d	5	22,7	100,0
		Total	22	100,0	100,0
Experimental	Válidos		2	4,7	4,7
		a	18	41,9	46,5
		b	7	16,3	62,8
		c	4	9,3	72,1
		d	12	27,9	100,0

**TABLA # 42 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	incorrecta	20	90,9	100,0	100,0		
	Perdidos	Sistema	2	9,1				
	Total		22	100,0				
Experimental	Válidos	incorrecta	38	88,4	92,7	92,7		
		correcta	3	7,0			7,3	100,0
		Total	41	95,3				
	Perdidos	Sistema	2	4,7				
	Total		43	100,0				

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 43 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	12	54,5	54,5	54,5
		B	6	27,3	27,3	81,8
		C	3	13,6	13,6	95,5
		D	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	25	58,1	58,1	58,1
		B	10	23,3	23,3	81,4
		C	8	18,6	18,6	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 44 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	15	68,2	68,2	68,2
		correcta	7	31,8	31,8	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	21	48,8	48,8	48,8
		correcta	22	51,2	51,2	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Dado que el grupo control sube significativamente su puntaje en las respuestas y el grupo experimental lo hace en un menor porcentaje, no se puede afirmar categóricamente que se deba a la aplicación del programa. Lo mismo sucede con el nivel de razones puesto que los dos grupos tienen porcentajes altos de mejora por lo que no se puede concluir que haya sido debido al programa.

## Ítem 6 Versión Internacional

Se le presenta al estudiante un problema idéntico al anterior con razonamiento de probabilidad; un paquete de 21 semillas mezcladas entre semillas de varios colores, pequeñas y alargadas, su razonamiento tiene que ver cuál es la posibilidad de que la planta al crecer tenga flores rojas?

**TABLA # 45 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	13,6	13,6	13,6
		b	4	18,2	18,2	31,8
		c	5	22,7	22,7	54,5
		d	8	36,4	36,4	90,9
		e	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	7	16,3	16,3	39,5
		b	5	11,6	11,6	51,2
		c	11	25,6	25,6	76,7
		d	10	23,3	23,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 46 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	18,2	18,2	18,2
		2	1	4,5	4,5	22,7
		3	5	22,7	22,7	45,5
		4	9	40,9	40,9	86,4
		5	3	13,6	13,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	6	14,0	18,2	18,2
		2	4	9,3	12,1	30,3
		3	6	14,0	18,2	48,5
		4	11	25,6	33,3	81,8
		5	6	14,0	18,2	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 47 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	5	22,7	22,7	22,7
		b	6	27,3	27,3	50,0
		c	4	18,2	18,2	68,2
		d	7	31,8	31,8	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	3	7,0	7,0	30,2
		b	9	20,9	20,9	51,2
		c	10	23,3	23,3	74,4
		d	11	25,6	25,6	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 48 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	36,4	36,4	36,4
		2	2	9,1	9,1	45,5
		3	6	27,3	27,3	72,7
		4	4	18,2	18,2	90,9
		5	2	9,1	9,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	9	20,9	27,3	27,3
		2	3	7,0	9,1	36,4
		3	4	9,3	12,1	48,5
		4	15	34,9	45,5	93,9
		5	2	4,7	6,1	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el pretest y postest se puede asumir que el grupo de control tiene un mayor nivel de pensamiento formal comparado con los de experimento; tanto en el pretest y postest el grupo de control presenta una diferencia del 20 % superior al grupo de experimento. Por tanto, se reitera que el programa de desarrollo de pensamiento aplicado, en el esquema de razonamiento probabilístico, evaluados con la prueba TOLT no tuvo incidencia significativa y que los puntajes en general son más bien bajos.

### Ítem 7 Versión Ecuatoriana

En este ítem los estudiantes observan el gráfico de autos, 4 verdes grandes y 4 verdes pequeños, el estudiante tiene que inferir la correlación que existe.

**TABLA # 49 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	8	36,4	36,4	36,4
		b	4	18,2	18,2	54,5
		c	4	18,2	18,2	72,7
		d	6	27,3	27,3	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,3	2,3	2,3
		a	12	27,9	27,9	30,2
		b	8	18,6	18,6	48,8
		c	17	39,5	39,5	88,4
		d	5	11,6	11,6	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 50 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	22	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	40	93,0	95,2	95,2
		correcta	2	4,7	4,8	100,0
		Total	42	97,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,3		
Total			43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 51 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	9,1	9,1	9,1
	A	7	31,8	31,8	40,9
	B	5	22,7	22,7	63,6
	C	7	31,8	31,8	95,5
	D	1	4,5	4,5	100,0
	Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	7	1	2,3	2,3
	A	24	55,8	55,8	58,1
	B	7	16,3	16,3	74,4
	C	11	25,6	25,6	100,0
	Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 52 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	17	77,3	85,0	85,0
		correcta	3	13,6	15,0	100,0
		Total	20	90,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	9,1		
	Total		22	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	33	76,7	76,7	76,7
		correcta	10	23,3	23,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Podemos observar en el pretest que los dos grupos en un 95 % no razona adecuadamente a la respuesta que dan; a pesar que el razonamiento tiene bajo puntaje, los dos grupos en el postest presentan una mejoría del 13% el grupo de

control y el 23% el grupo de experimento. Estos resultados en la correlación demuestran una escasa capacidad de pensamiento comparativo entre diversas categorías en especial a un nivel simbólico, lo que lleva a presumir que este grupo de estudiantes se halla en la transición de operaciones concretas hacia un estadio de pensamiento formal.

### Ítem 7 Versión Internacional

El estudiante analiza la correlación que existe de los ratones gordos que tienen colas negras y los ratones delgados tienen colas blancas. Distinguiendo entre el opuesto y la negación de una categoría.

**TABLA # 53 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	7	31,8	31,8	31,8
		b	15	68,2	68,2	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	9	20,9	20,9	44,2
		b	24	55,8	55,8	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 54 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	13,6	13,6	13,6
		2	10	45,5	45,5	59,1
		3	3	13,6	13,6	72,7
		4	3	13,6	13,6	86,4
		5	3	13,6	13,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	5	11,6	15,2	15,2
		2	13	30,2	39,4	54,5
		3	4	9,3	12,1	66,7
		4	8	18,6	24,2	90,9
		5	3	7,0	9,1	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL



**TABLA # 55 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	13,6	13,6	13,6
		b	19	86,4	86,4	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	17	39,5	39,5	62,8
		b	16	37,2	37,2	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 56 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	22,7	22,7	22,7
		2	9	40,9	40,9	63,6
		3	2	9,1	9,1	72,7
		5	6	27,3	27,3	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	6	14,0	18,2	18,2
		2	20	46,5	60,6	78,8
		3	5	11,6	15,2	93,9
		4	1	2,3	3,0	97,0
		5	1	2,3	3,0	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
Total		43	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los resultados obtenidos nos sugieren la idea que se debe aplicar un programa con más tiempo ya que si observamos el grupo de control tiende a bajar su porcentaje en el posttest, pero, el grupo experimental mantiene su nivel de razonamiento.

### Ítem 8 Versión Ecuatoriana

El estudiante tiene que establecer relaciones con porcentajes y escoger el mayor según la pregunta. Del mismo gráfico del anterior ítem analizar ¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

**TABLA # 57 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	4	18,2	18,2	18,2
		b	2	9,1	9,1	27,3
		c	11	50,0	50,0	77,3
		d	5	22,7	22,7	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		2	4,7	4,7	4,7
		a	10	23,3	23,3	27,9
		b	7	16,3	16,3	44,2
		c	14	32,6	32,6	76,7
		d	10	23,3	23,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 58 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	22	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	40	93,0	97,6	97,6
		correcta	1	2,3	2,4	100,0
		Total	41	95,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	4,7		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 59 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	4,5	4,5	4,5
		A	7	31,8	31,8	36,4
		B	1	4,5	4,5	40,9
		C	10	45,5	45,5	86,4
		D	3	13,6	13,6	100,0
	Total	22	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	A	16	37,2	37,2	37,2
		B	4	9,3	9,3	46,5
		C	21	48,8	48,8	95,3
		D	2	4,7	4,7	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 60 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	90,9	95,2	95,2
		correcta	1	4,5	4,8	100,0
		Total	21	95,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	4,5		
	Total	22	100,0			
Experimental	Válidos	incorrecta	30	69,8	69,8	69,8
		correcta	13	30,2	30,2	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En esta tarea de relaciones y probabilidades en el pretest el 100% de los estudiantes de control sigue manteniéndose en un nivel bajo de razonamiento, el de control presenta un porcentaje similar de razonamiento en el pretest. Sin embargo después de aplicar el programa el grupo experimental presenta una ligera mejoría de un 30% en su razonamiento.

### Ítem 8 Versión Internacional

En esta pregunta el estudiante identifica la correlación que existe entre los peces gordos tienen rayas más anchas que los peces que tienen rayas delgadas?

**TABLA # 61 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	9	40,9	40,9	40,9
		b	13	59,1	59,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	17	39,5	39,5	62,8
		b	16	37,2	37,2	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 62 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	13	59,1	59,1	59,1
		2	1	4,5	4,5	63,6
		3	2	9,1	9,1	72,7
		4	2	9,1	9,1	81,8
		5	4	18,2	18,2	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	15	34,9	45,5	45,5
		2	2	4,7	6,1	51,5
		3	1	2,3	3,0	54,5
		4	5	11,6	15,2	69,7
		5	10	23,3	30,3	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 63 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	9	40,9	40,9	40,9
		b	13	59,1	59,1	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		10	23,3	23,3	23,3
		a	21	48,8	48,8	72,1
		b	12	27,9	27,9	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 64 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	54,5	54,5	54,5
		3	1	4,5	4,5	59,1
		4	1	4,5	4,5	63,6
		5	8	36,4	36,4	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	1	25	58,1
	2	5		11,6	15,2	90,9
	4	1		2,3	3,0	93,9
	5	2		4,7	6,1	100,0
	Total	33		76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema		10	23,3	
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En este ítem podemos inferir que tanto los estudiantes de control y experimento, tienen un razonamiento aún concreto que se basa en la simple vista del gráfico. Los dos grupos con más del 50% consideran que la razón es que algunos peces gordos tienen rayas anchas y algunos las tienen angostas; es decir no hay razonamiento formal.

#### Ítem 9 Versión Ecuatoriana

La combinatoria: las posibles combinaciones de unos elementos determinados constituyen una estructura que representa la capacidad de los sujetos para concebir todas las relaciones posibles entre los elementos de un problema. Busca determinar el razonamiento combinatorio, de un conjunto de líneas identificadas con letras del alfabeto; se pide al estudiante que haga una lista de todas las combinaciones posibles de las letras.

**TABLA # 65 Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	6	1	4,5	4,5	4,5
		7	1	4,5	4,5	9,1
		8	2	9,1	9,1	18,2
		9	1	4,5	4,5	22,7
		10	1	4,5	4,5	27,3
		12	1	4,5	4,5	31,8
		16	1	4,5	4,5	36,4
		18	1	4,5	4,5	40,9
		19	2	9,1	9,1	50,0
		20	6	27,3	27,3	77,3
		21	1	4,5	4,5	81,8
		22	2	9,1	9,1	90,9
		23	1	4,5	4,5	95,5
		26	1	4,5	4,5	100,0
			Total	22	100,0	100,0
Experimental	Válidos	3	2	4,7	5,3	5,3
		4	3	7,0	7,9	13,2
		5	1	2,3	2,6	15,8
		6	3	7,0	7,9	23,7
		7	5	11,6	13,2	36,8
		8	5	11,6	13,2	50,0
		9	2	4,7	5,3	55,3
		10	2	4,7	5,3	60,5
		12	3	7,0	7,9	68,4
		14	1	2,3	2,6	71,1
		16	1	2,3	2,6	73,7
		17	1	2,3	2,6	76,3
		19	2	4,7	5,3	81,6
		20	6	14,0	15,8	97,4
		22	1	2,3	2,6	100,0
	Total	38	88,4	100,0		
	Perdidos Sistema	5	11,6			
	Total	43	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 66 Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	21	95,5	95,5	95,5
		correcta	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	35	81,4	92,1	92,1
		correcta	3	7,0	7,9	100,0
		Total	38	88,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	5	11,6		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 67 Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	6	1	4,5	4,8	4,8	
		8	1	4,5	4,8	9,5	
		10	1	4,5	4,8	14,3	
		15	3	13,6	14,3	28,6	
		16	4	18,2	19,0	47,6	
		17	1	4,5	4,8	52,4	
		18	3	13,6	14,3	66,7	
		19	1	4,5	4,8	71,4	
		20	2	9,1	9,5	81,0	
		22	1	4,5	4,8	85,7	
		23	2	9,1	9,5	95,2	
		27	1	4,5	4,8	100,0	
			Total	21	95,5	100,0	
			Perdidos	Sistema	1	4,5	
			Total		22	100,0	
Experimental	Válidos	6	1	2,3	2,3	2,3	
		7	1	2,3	2,3	4,7	
		8	3	7,0	7,0	11,6	
		10	27	62,8	62,8	74,4	
		11	1	2,3	2,3	76,7	
		12	1	2,3	2,3	79,1	
		13	1	2,3	2,3	81,4	
		15	1	2,3	2,3	83,7	
		16	2	4,7	4,7	88,4	
		18	1	2,3	2,3	90,7	
		20	2	4,7	4,7	95,3	
		21	1	2,3	2,3	97,7	
		24	1	2,3	2,3	100,0	
			Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 68 Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	90,9	95,2	95,2
		correcta	1	4,5	4,8	100,0
		Total	21	95,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	4,5		
		Total	22	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	16	37,2	37,2	37,2
		correcta	27	62,8	62,8	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

La tarea busca determinar el nivel de desarrollo de razonamiento combinatorio, los resultados nos indican que se encuentran los dos grupos muy debajo de la media en el pretest. El grupo experimental evidencia mejora en el postest en un 62%. Lo que se determina que los estudiantes del grupo experimental después de la aplicación del programa logran valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones.

### Ítem 9 Versión Internacional

Se presenta el razonamiento combinatorio para formar el Consejo Estudiantil, los participantes de este test, tienen que formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso del bachillerato.

**TABLA # 69 Pregunta 9 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	11	2	9,1	9,1	9,1	
		12	2	9,1	9,1	18,2	
		13	1	4,5	4,5	22,7	
		14	3	13,6	13,6	36,4	
		15	2	9,1	9,1	45,5	
		16	1	4,5	4,5	50,0	
		17	2	9,1	9,1	59,1	
		19	2	9,1	9,1	68,2	
		20	3	13,6	13,6	81,8	
		22	1	4,5	4,5	86,4	
		24	1	4,5	4,5	90,9	
		28	1	4,5	4,5	95,5	
		33	1	4,5	4,5	100,0	
			Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	4	9,3	12,1	12,1	
		3	1	2,3	3,0	15,2	
		5	3	7,0	9,1	24,2	
		6	2	4,7	6,1	30,3	
		9	2	4,7	6,1	36,4	
		10	3	7,0	9,1	45,5	
		12	4	9,3	12,1	57,6	
		13	5	11,6	15,2	72,7	
		14	1	2,3	3,0	75,8	
		15	1	2,3	3,0	78,8	
		16	1	2,3	3,0	81,8	
		18	1	2,3	3,0	84,8	
		19	1	2,3	3,0	87,9	
		24	1	2,3	3,0	90,9	
		29	1	2,3	3,0	93,9	
		33	1	2,3	3,0	97,0	
		34	1	2,3	3,0	100,0	
			Total	33	76,7	100,0	
			Perdidos Sistema	10	23,3		
	Total	43	100,0				

Fuente: Investigación de Campo.  
 Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL



**TABLA # 70 Pregunta 9 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	8	1	4,5	4,5	4,5	
		10	1	4,5	4,5	9,1	
		13	1	4,5	4,5	13,6	
		15	4	18,2	18,2	31,8	
		17	4	18,2	18,2	50,0	
		18	1	4,5	4,5	54,5	
		19	3	13,6	13,6	68,2	
		20	2	9,1	9,1	77,3	
		26	1	4,5	4,5	81,8	
		27	3	13,6	13,6	95,5	
		29	1	4,5	4,5	100,0	
		Total	22	100,0	100,0		
		Experimental	Válidos	6	1	2,3	3,0
7	2			4,7	6,1	9,1	
8	1			2,3	3,0	12,1	
9	2			4,7	6,1	18,2	
10	1			2,3	3,0	21,2	
11	6			14,0	18,2	39,4	
12	2			4,7	6,1	45,5	
13	4			9,3	12,1	57,6	
14	5			11,6	15,2	72,7	
15	1			2,3	3,0	75,8	
16	2			4,7	6,1	81,8	
17	4			9,3	12,1	93,9	
18	1			2,3	3,0	97,0	
19	1			2,3	3,0	100,0	
Total	33			76,7	100,0		
	Perdidos Sistema			10	23,3		
	Total			43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
 Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el razonamiento combinatorio los resultados presentan una diversidad de combinaciones realizadas por los estudiantes de los dos grupos, sin acercarse a la respuesta correcta, ni antes ni después del programa.

### Ítem 10 Versión Ecuatoriana

Es otra alternativa de evaluación del razonamiento combinatorio con las letras de la palabra AMOR tengan o no significado, el estudiante debe alcanzar 20 combinaciones correctas.

**TABLA # 71 Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	4	1	4,5	4,5	4,5
		7	1	4,5	4,5	9,1
		8	2	9,1	9,1	18,2
		9	7	31,8	31,8	50,0
		10	1	4,5	4,5	54,5
		11	1	4,5	4,5	59,1
		12	2	9,1	9,1	68,2
		13	1	4,5	4,5	72,7
		14	1	4,5	4,5	77,3
		15	2	9,1	9,1	86,4
		18	1	4,5	4,5	90,9
		19	2	9,1	9,1	100,0
			Total	22	100,0	100,0
Experimental	Válidos	3	1	2,3	2,6	2,6
		4	1	2,3	2,6	5,1
		5	5	11,6	12,8	17,9
		6	7	16,3	17,9	35,9
		7	7	16,3	17,9	53,8
		8	7	16,3	17,9	71,8
		9	6	14,0	15,4	87,2
		10	2	4,7	5,1	92,3
		12	2	4,7	5,1	97,4
		17	1	2,3	2,6	100,0
	Total	39	90,7	100,0		
	Perdidos Sistema	4	9,3			
	Total	43	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 72 Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	22	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	39	90,7	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	4	9,3		
	Total		43	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 73 Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	7	2	9,1	9,5	9,5	
		8	1	4,5	4,8	14,3	
		9	3	13,6	14,3	28,6	
		10	1	4,5	4,8	33,3	
		11	4	18,2	19,0	52,4	
		12	2	9,1	9,5	61,9	
		13	2	9,1	9,5	71,4	
		15	2	9,1	9,5	81,0	
		16	1	4,5	4,8	85,7	
		19	2	9,1	9,5	95,2	
		21	1	4,5	4,8	100,0	
		Total	21	95,5	100,0		
		Perdidos	Sistema	1	4,5		
			Total	22	100,0		
Experimental	Válidos	0	1	2,3	2,3	2,3	
		6	4	9,3	9,3	11,6	
		7	6	14,0	14,0	25,6	
		8	8	18,6	18,6	44,2	
		9	8	18,6	18,6	62,8	
		10	5	11,6	11,6	74,4	
		11	2	4,7	4,7	79,1	
		12	4	9,3	9,3	88,4	
		14	1	2,3	2,3	90,7	
		15	1	2,3	2,3	93,0	
		24	1	2,3	2,3	95,3	
		25	1	2,3	2,3	97,7	
		30	1	2,3	2,3	100,0	
		Total	43	100,0	100,0		

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 74 Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	21	95,5	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	1	4,5		
	Total		22	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	40	93,0	95,2	95,2
		correcta	2	4,7	4,8	100,0
		Total	42	97,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,3		
Total		43	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los resultados nos indican que los dos grupos en el postest presentan un mismo nivel de mejoría con el 4% de estudiantes que responde correctamente; por lo que se determina que los estudiantes ya se familiarizaron con la prueba debido a que el tiempo de aplicación fue muy corto entre uno y otro, también puede ser que van desarrollando su nivel de razonamiento según van formando su pensamiento a través de sus actividades diarias, sin la necesidad de un programa.

### Ítem 10 Versión Ecuatoriana

El razonamiento combinatorio ayuda al estudiante a seguir un orden o un patrón, en este ejercicio se debe realizar la combinación de un Centro Comercial para ubicar a 4 locales que se van a abrir.

**TABLA # 75 Pregunta 10 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	4	1	4,5	4,5	4,5		
		5	2	9,1	9,1	13,6		
		6	4	18,2	18,2	31,8		
		7	4	18,2	18,2	50,0		
		9	3	13,6	13,6	63,6		
		11	1	4,5	4,5	68,2		
		12	1	4,5	4,5	72,7		
		13	3	13,6	13,6	86,4		
		14	1	4,5	4,5	90,9		
		15	1	4,5	4,5	95,5		
		20	1	4,5	4,5	100,0		
		Total		22	100,0	100,0		
		Experimental	Válidos	0	7	16,3	21,2	21,2
				2	3	7,0	9,1	30,3
4	4			9,3	12,1	42,4		
5	2			4,7	6,1	48,5		
6	2			4,7	6,1	54,5		
7	4			9,3	12,1	66,7		
8	1			2,3	3,0	69,7		
9	4			9,3	12,1	81,8		
11	3			7,0	9,1	90,9		
18	1			2,3	3,0	93,9		
19	1			2,3	3,0	97,0		
24	1			2,3	3,0	100,0		
Total				33	76,7	100,0		
Perdidos Sistema				10	23,3			
Total		43	100,0					

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 76 Pregunta 10 Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	4	1	4,5	4,5	4,5	
		5	1	4,5	4,5	9,1	
		6	2	9,1	9,1	18,2	
		7	1	4,5	4,5	22,7	
		9	2	9,1	9,1	31,8	
		10	3	13,6	13,6	45,5	
		11	4	18,2	18,2	63,6	
		12	2	9,1	9,1	72,7	
		13	1	4,5	4,5	77,3	
		14	1	4,5	4,5	81,8	
		18	2	9,1	9,1	90,9	
		19	2	9,1	9,1	100,0	
		Total		22	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	4	4	9,3	12,1
5	4			9,3	12,1	24,2	
6	7			16,3	21,2	45,5	
7	3			7,0	9,1	54,5	
9	4			9,3	12,1	66,7	
10	2			4,7	6,1	72,7	
11	2			4,7	6,1	78,8	
12	1			2,3	3,0	81,8	
13	2			4,7	6,1	87,9	
14	1			2,3	3,0	90,9	
19	1			2,3	3,0	93,9	
22	1			2,3	3,0	97,0	
24	1			2,3	3,0	100,0	
Total				33	76,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	23,3			
Total			43	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el siguiente ejercicio podemos asumir que los estudiantes no tienen un parámetro de orden para realizar el razonamiento combinatorio, se presenta porcentajes bajo de la media y escasos en la realización del ejercicio.

En esta tabla se presenta un resumen del puntaje final que obtuvieron los estudiantes del Pretest y Postest versión ecuatoriana, considerando el número de aciertos, tanto del grupo experimental como de control.

**TABLA # 77 Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	36,4	36,4	36,4
		2	10	45,5	45,5	81,8
		3	4	18,2	18,2	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	13	30,2	30,2	30,2
		1	11	25,6	25,6	55,8
		2	16	37,2	37,2	93,0
		3	1	2,3	2,3	95,3
		5	1	2,3	2,3	97,7
		6	1	2,3	2,3	100,0
		Total	43	100,0	100,0	

Fuente: Investigación de Campo.  
 Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 78 Puntaje Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	3	13,6	13,6	13,6
		1	4	18,2	18,2	31,8
		2	6	27,3	27,3	59,1
		3	3	13,6	13,6	72,7
		4	3	13,6	13,6	86,4
		5	3	13,6	13,6	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	4,7	4,7	4,7
		2	2	4,7	4,7	9,3
		3	7	16,3	16,3	25,6
		4	10	23,3	23,3	48,8
		5	11	25,6	25,6	74,4
		6	3	7,0	7,0	81,4
		7	6	14,0	14,0	95,3
		8	1	2,3	2,3	97,7
		9	1	2,3	2,3	100,0
				Total	43	100,0

Fuente: Investigación de Campo.  
 Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En esta tabla se establece la diferencia en resumen del pretest y postest de la versión ecuatoriana, nos dará una visión como responden los estudiantes después de un mes de aplicación del programa.

**TABLA # 79 Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-2	1	4,5	4,5	4,5
		-1	6	27,3	27,3	31,8
		0	4	18,2	18,2	50,0
		1	6	27,3	27,3	77,3
		2	2	9,1	9,1	86,4
		3	2	9,1	9,1	95,5
		4	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-1	1	2,3	2,3	2,3
		0	1	2,3	2,3	4,7
		1	5	11,6	11,6	16,3
		2	9	20,9	20,9	37,2
		3	8	18,6	18,6	55,8
		4	7	16,3	16,3	72,1
		5	8	18,6	18,6	90,7
		6	1	2,3	2,3	93,0
		7	2	4,7	4,7	97,7
		8	1	2,3	2,3	100,0
Total	43	100,0	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Se puede ver en estas tablas finales de la versión ecuatoriana que las calificaciones de los dos grupos son más bien bajas en relación a su desempeño en habilidades del pensamiento formal. En el grupo experimental hay un incremento muy bajo en las puntuaciones lo que se puede inferir hay falencias en las estrategia que posibiliten el desarrollo del pensamiento formal de este grupo estudiantil.

Como resumen de las calificaciones positivas que han obtenido los estudiantes de control y experimento en el test versión ecuatoriano, los cuadros nos remiten que existe una mejora de razonamiento en comparación del pretest al postest, siendo este progreso significativo sin que esto represente una alta puntuación en el contexto global de la prueba.

Presenta un resumen del puntaje final que obtuvieron los estudiantes del Pretest y Postest versión internacional, considerando el número de respuestas correctas, tanto del grupo experimental como de control.

**TABLA # 80 Puntaje Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	11	50,0	50,0	50,0
		1	6	27,3	27,3	77,3
		2	4	18,2	18,2	95,5
		3	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	27	62,8	81,8	81,8
		1	6	14,0	18,2	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
		Perdidos Sistema	10	23,3		
Total		43	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 81 Puntaje Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	13	59,1	59,1	59,1
		1	8	36,4	36,4	95,5
		4	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	21	48,8	63,6	63,6
		1	9	20,9	27,3	90,9
		2	3	7,0	9,1	100,0
		Total	33	76,7	100,0	
		Perdidos Sistema	10	23,3		
Total		43	100,0			

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA # 82 Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-3	1	4,5	4,5	4,5
		-2	1	4,5	4,5	9,1
		-1	5	22,7	22,7	31,8
		0	11	50,0	50,0	81,8
		1	3	13,6	13,6	95,5
		2	1	4,5	4,5	100,0
		Total	22	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	-1	3	7,0
0	19	44,2		57,6	66,7	
1	10	23,3		30,3	97,0	
2	1	2,3		3,0	100,0	
Total	33	76,7		100,0		
Perdidos Sistema	10	23,3				
Total		43	100,0			



Al aplicarse el programa al grupo experimental, en el test de versión internacional nuestros estudiantes no presentan mejoría alguna, se mantiene en un nivel bajo de razonamiento en lo que se refiere a este test. Una inferencia que se puede hacer al respecto es que la prueba TOLT contiene tareas que no son acordes a la realidad ecuatoriana.

En la siguiente tabla nos permite conocer la media aritmética de respuestas acertadas en cada pretest y postest de las versiones aplicadas en este programa tomado a los dos grupos.

**TABLA # 83 Estadísticos de muestras relacionadas**

Grupo				Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Control	Par 1	Puntaje	Pretest	1,82	22	,733	,156
		Versión Ecuatoriana					
	Par 2	Puntaje	Postest	2,36	22	1,620	,345
		Versión Ecuatoriana					
Experimental	Par 1	Puntaje	Pretest	,77	22	,922	,197
		Versión Internacional					
	Par 2	Puntaje	Postest	,55	22	,912	,194
		Versión Internacional					
Experimental	Par 1	Puntaje	Pretest	1,33	43	1,286	,196
		Versión Ecuatoriana					
	Par 2	Puntaje	Postest	4,63	43	1,787	,272
		Versión Ecuatoriana					
Experimental	Par 1	Puntaje	Pretest	,18	33	,392	,068
		Versión Internacional					
	Par 2	Puntaje	Postest	,45	33	,666	,116
		Versión Internacional					

Fuente: Investigación de Campo.  
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En la versión internacional nos presenta que el 50% de los estudiantes tanto de control como experimental, en el pre y pos test mantienen un bajo desarrollo del pensamiento formal lo que nos remite que los estudiantes podrían encontrarse en el estadio de operaciones concretas.

En esta tabla se establece la diferencia en resumen del pretest y postest de la versión internacional, nos dará una visión como responden los estudiantes después de un mes de aplicación del programa en el grupo experimento en comparación con el de control.

Observamos que en la media en el grupo experimental aumenta tanto en la versión ecuatoriana como en la internacional. Como su porcentaje significa una mejoría modesta en el desarrollo del pensamiento formal se puede afirmar que el programa tiene algún grado de efectividad en su aplicación.

Al hacer un análisis entre los test presentados podemos observar que la versión ecuatoriana existe una mejora significativa por lo que nos remite que el test de versión ecuatoriana presenta un lenguaje más asequible a las formas comunicativas que manejan los estudiantes en la resolución de problemas; además de las variables que presentan las tareas.

**TABLA # 84 Prueba de muestras relacionadas**

				Diferencias relacionadas					
				Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t
Grupo			Superior				Inferior		
Control	Par 1	Puntaje Versión Ecuatoriana - Puntaje Versión Ecuatoriana	Pretest Postest	-,545	1,565	,334	-1,239	,149	-1,6
	Par 2	Puntaje Versión Internacional - Puntaje Versión Internacional	Pretest Postest	,227	1,066	,227	-,245	,700	1,00
Experimental	Par 1	Puntaje Versión Ecuatoriana - Puntaje Versión Ecuatoriana	Pretest Postest	-3,302	1,921	,293	-3,894	-2,711	-11,
	Par 2	Puntaje Versión Internacional - Puntaje Versión Internacional	Pretest Postest	-,273	,674	,117	-,512	-,034	-2,3

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

El cuadro presenta que hay una mejora en el grupo experimento en lo que se refiere a la versión ecuatoriana y un mínimo progreso en la versión internacional. Con relación al grupo de control que no presenta mejoría.

En esta tabla nos indica el desempeño entre el grupo de control y el grupo experimental, compara las medias de las diferencias entre el grupo de control y el grupo experimental.

**TABLA # 85 Estadísticos de grupo**

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error de la media	
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Control Experiment al	22 43	,55 3,30	1,565 1,921	,334 ,293
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control Experiment al	22 33	-,23 ,27	1,066 ,674	,227 ,117

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

En la siguiente tabla podemos determinar que el programa aplicado tiene resultados parcialmente significativos en la versión ecuatoriana de la evaluación el progreso de los estudiantes en los diversos esquemas de pensamiento formal. Lo que significa que la *versión* nacional es aceptada porque se ajusta a la realidad directa de los estudiantes

**TABLA # 86 Prueba de muestras independientes**

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error de diferencia	
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Se han asumido varianzas iguales	1,013	,318	-5,809	63	,000	-2,757	,475
				-6,208	50,773	,000	-2,757	,444
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Se han asumido varianzas iguales	2,133	,150	-2,134	53	,037	-,500	,234
				-1,955	32,191	,059	-,500	,256

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En la Tabla 86 se reitera el progreso de los estudiantes del grupo experimental entre el pretest y postest en la versión ecuatoriana; Asimismo se establece una diferencia poco significativa entre los grupos control y experimento. Lo que se puede colegir que el programa ha demostrado su parcial eficacia cuando lo medimos con la versión ecuatoriana, pero ninguna cuando usamos el test de TOLT ya que la diferencia es mínima. Lo que nos hace pensar que el grupo investigado no es capaz de enfrentar las proposiciones abstractas porque no ha tenido los aprendizajes que lo conduzcan a ello. En cierta medida, poseen más conocimientos y han acumulado respuestas concretas, pero los procesos internos de sus estructuras no han avanzado para llegar a operar en el nivel que les corresponde. Entonces hay mucho que hacer en el conocimiento sobre el adolescente y sus características y las enormes posibilidades de su pensamiento.

## **4.2. Discusión**

En esta sección, se abordará las reflexiones en función de las hipótesis específicas y dentro de éstas la que tiene que ver con la eficacia del programa en primer lugar, y luego con la eficiencia en segundo lugar. Al final tendremos algunas ideas respecto de la hipótesis general.

### **4.2.1. Discusión sobre la Eficacia**

En el presente trabajo de investigación, una de la hipótesis se refiere a la eficacia de la aplicación del programa, considerando que ésta mide los resultados alcanzados en función de los objetivos propuestos en las unidades que comprenden el programa, y que éstos se mantienen alineados con el propósito para desarrollar el pensamiento formal en los estudiantes de décimo año.

Al analizar la eficacia del programa los puntos de la teoría de Vygotsky que coincide con Piaget en señalar la importancia de la maduración orgánica sobre todo del sistema nervioso, los dos grupos de estudio se encuentran en el mismo nivel de maduración, habida cuenta de que se encuentran en una edad cronológica similar.

En los puntajes, el grupo control y experimental tienen parecidos resultados relacionando pretest con postest. Tomando en cuenta que el grupo experimental participó del proceso de aprendizaje en base al programa de desarrollo de pensamiento, se determina que éste ha tenido una eficacia parcial en el logro de los objetivos planteados.

La mayoría de estos resultados ponen de manifiesto un efecto de magnitud, es decir, hay un rendimiento bajo en el test internacional, pero un mejor rendimiento en el test versión ecuatoriana después del aprendizaje. Este efecto indica que la intervención ha producido un cambio. Pero este no es suficiente como criterio de eficacia, y por ello no estamos satisfechos con el logro de rendimiento alcanzado.

Por el mejor rendimiento obtenido en la prueba versión ecuatoriana, al tener este instrumento un lenguaje acorde a la realidad cultural y asequible a los estudiantes, se reafirma que el desarrollo de capacidades intelectuales superiores consiste propiamente en la internalización de las pautas y herramientas sociales, como sostiene Vygotsky; es decir, los estudiantes viven en grupos y estructuras sociales, aprenden de los otros por medio de las relaciones interpersonales.

Se ratifica entonces, por los resultados de la investigación, que el desarrollo humano se basa en dos procesos distintos y relacionados entre sí: la maduración y el aprendizaje. La primera prepara y condiciona el segundo, pero el aprendizaje estimula y potencia la maduración. Es decir, esta última de por sí sola no es capaz de producir funciones psicológicas que explican el empleo de signos y símbolos como el lenguaje. Éstos son el resultado de vivir en sociedad y ello supone la presencia de otros seres humanos: padres, profesores, adultos.

En lo que se refiere a los objetivos del programa podemos observar que en los cinco componentes: proporcionalidad, control de variables, probabilística, correlación y operaciones combinatorias que tienen los test de versión ecuatoriana e internacional, los resultados obtenidos no consiguen afianzar el objetivo esperado, por lo que se mantienen que el programa tiene una eficacia parcial en cuanto al logro de los objetivos.

En las preguntas de proporcionalidad, del test de versión ecuatoriana tanto el grupo control como el experimental obtienen un muy buen puntaje en lo que se refiere a la solución del problema no así en la exposición de razones, que presenta un porcentaje bajo, consideramos que se debe en primera instancia que los estudiantes tienen una dificultad en la dar aplicaciones por medio de la palabra u organización de ideas para dar un argumento.

Es posible, por otro lado, que al ser una pregunta abierta cuenta el criterio del aplicador al evaluar y el puntaje se torna subjetivo.

Por los resultados de la versión ecuatoriana, vemos que los estudiantes comprenden y resuelven el problema satisfactoriamente. Entonces, siguiendo a Piaget, los estudiantes se encuentran en el período de pensamiento formal en lo que se refiere al razonamiento proporcional y es por ello que tienen un desempeño positivo en este esquema.

Así mismo, esta vez de acuerdo con Vygotsky, viendo el desarrollo paralelo del lenguaje y el pensamiento se puede determinar que por el desempeño positivo alcanzado por los dos grupos de estudiantes, ratifica que el pensamiento lógico está vinculado en gran parte al desarrollo de la capacidad lingüística

En el test de versión internacional, en el razonamiento proporcional que tiene cuatro alternativas para la selección de la razón, se entiende que al presentar esta alternativa el estudiante puede establecer con mayor facilidad una respuesta de

razonamiento. Por los resultados obtenidos en esta prueba se contraponen a lo afirmado para la versión ecuatoriana. Es decir, los estudiantes evaluados en el razonamiento proporcional se encuentran en el período de operaciones concretas por los bajos puntajes cuya media no alcanza ni uno sobre diez.

Se reitera por tanto que existe relación causal entre los logros lingüísticos como la representación simbólica, el dominio de la sintaxis, la internalización del lenguaje y la adquisición de términos y relaciones más abstractos y, por otra parte, avances en el desempeño cognoscitivo como la internalización de las operaciones lógicas, el surgimiento de la capacidad para pensar en función de relaciones hipotéticas entre variables.

En lo que corresponde al esquema de control de variables, por los bajos puntajes registrados se concluye que los estudiantes tienen dificultades en el manejo de categorías o atributos de los fenómenos u objetos. Si bien en el nivel de respuestas, se ve un progreso algo significativo, en el nivel de argumentos, incluso hay una disminución en el grupo experimental.

Retomando a Piaget podemos decir, por tanto, que en este tipo de esquema del pensamiento formal los estudiantes tienen dificultad para elaborar proposiciones argumentativas, de cuestiones que al menos resuelven parcialmente.

Además el programa en sí, ha aportado muy modestamente al desempeño exitoso en este tipo de razonamiento sobre variables.

En razonamiento probabilístico, de los resultados de los dos grupos al ser relativamente altos se puede inferir que hay buena capacidad de efectuar proyecciones virtuales y simbólicas conforme a lo indagado en las dos pruebas. En términos piagetianos ello implica que los estudiantes del décimo año de la UET son capaces de efectuar proposiciones sobre las proposiciones, reafirmando que estos jóvenes poseen estas características del pensamiento formal. Se determina en lo que corresponde a la evaluación del programa éste tuvo parcial eficacia en lo correspondiente al esquema probabilístico al pensamiento

En el razonamiento correlacional los estudiantes tienen problema al momento de establecer la comparación abstracta de varios objetos. Entonces, por los resultados obtenidos podemos inferir que tanto en el grupo control como en el experimental hay incapacidad de establecer semejanzas y diferencias a nivel gráfico y simbólico como lo solicitan las pruebas.



Finalmente en el razonamiento combinatorio, la eficacia del programa fue más evidente en particular en el ítem nueve de la prueba ecuatoriana. En el otro ítem en la versión internacional el progreso es modesto. De ello se infiere que los estudiantes tienen la capacidad de organizar los elementos que van a ser fruto de la combinación y sistematizarlos de manera adecuada para resolver un problema. No así en el test de versión internacional, en el razonamiento proporcional que tiene 4 alternativas para la selección de la razón, los estudiantes demuestran su falta de capacidad para establecer las relaciones entre la operación y la argumentación frente a un pensamiento abstracto.

Pero la evaluación de la eficacia de un programa no se agota en los índices de magnitud y generalización. Cuando se dedica tanto tiempo y esfuerzo a la enseñanza del pensamiento se desea que sus efectos no sean efímeros, que no desaparezcan poco después de su aplicación.

Otro criterio importante de eficacia es el grado de persistencia de la instrucción. Apenas existen datos sobre la duración del efecto de los programas. La razón principal de esta carencia es la naturaleza de los estudios. Para evaluar la persistencia del efecto es necesario un seguimiento de meses o años de la muestra utilizada en el aprendizaje.

#### **4.2.2. Discusión sobre la Eficiencia**

Mientras que la eficiencia consiste en la medición de los esfuerzos y la utilización de los recursos que se requieren para alcanzar los objetivos. Se tomará en cuenta como parte de estos esfuerzos y recursos al factor tiempo, la capacidad de mediación de la docente que aplicó el programa, y otros recursos inherentes usados en el proceso.

Según la teoría piagetiana los adolescentes comprendidos entre 14 y 15 años de edad deben haber adquirido la madurez mental que les permita razonar de manera lógica. Sin embargo en la aplicación del programa propuesto por la Universidad Técnica Particular de Loja se pudo observar que los estudiantes no han logrado alcanzar dicho nivel mental. Se puede considerar que la enseñanza actual no tiene como objetivo principal el fomento de las funciones cognitivas formales en las cuales predominan el razonamiento abstracto.

Al aplicar el test internacional los resultados en los dos grupos se nota la falta de calidad en la comprensión de las preguntas, pues los estudiantes no manejan ciertos términos por lo que se les dificulta el razonamiento para resolver el problema, por otro

lado, Ausubel piensa que lo que condiciona es la cantidad y calidad de los conceptos relevantes y las estructuras preposicionales del estudiante.

En nuestra opinión, es verdad que unos conceptos claros y la disposición del estudiante son en verdad dos factores claves en el aprendizaje, pero esto sería tanto como encasillar a todos los estudiantes en un mismo modelo, cuando en realidad cada cual tiene sus características propias y puede no entender las cosas que le explican mientras que otro sí lo hizo.

Como sucede con toda aplicación pedagógica sus resultados dependen de una multiplicidad de factores. Uno de ellos constituye el factor tiempo, es decir, el intervalo que hay entre esos dos momentos (aplicación del pretest, postest y el programa) es enormemente problemático. Debido a dicha complejidad es difícil el registro de lo ocurrido en el proceso.

Así, en el grupo investigado se presentaron ciertos factores que consideramos tienen transcendencia para el buen desarrollo del programa y no obtener los resultados esperados, como por ejemplo: la aplicación del programa lo realizamos después de las horas de cultura física, lo que implicaba que al trasladarse los estudiantes del patio al aula requería de cierto tiempo y nos restaba para la hora clase. Cuando los estudiantes presentan agotamiento corporal y/o excitación física, este estado influye en el desenvolvimiento intelectual que requiere la aplicación del programa.

Otro factor que se considera es que las últimas horas de la jornada de trabajo no son las más apropiadas para realizar actividades de razonamiento, pues los estudiantes mostraban cierto cansancio, agotamiento y poco interés por trabajar. Sin embargo, al ser una investigación de observación directa y al estar en contacto con el grupo podemos manifestar que aquellos estudiantes que se mostraron interesados, lograron una mejora relativamente significativa en su razonamiento después de la aplicación del programa.

Analizando el tiempo sugerido para la aplicación del programa que era de dieciocho sesiones equivalentes a dieciocho hora/clases, se puede determinar que es muy corto para el cumplimiento de los objetivos. Para lograr una mayor profundización de los temas, poder desarrollar las actividades de una manera secuenciada y sostenida y emplear otras estrategias que complementen a las definidas en la propuesta, creemos que el tiempo debe ser ampliado.

Por lo tanto, es imprescindible evaluar la duración de los efectos a largo plazo. Y relacionada con la duración, está la necesidad de diferenciar la ausencia de efectos a largo plazo debida a la ineficacia del tratamiento de la que se ha de atribuir a la práctica insuficiente de la intervención. Es posible que el efecto no se logre simplemente porque la instrucción no ha sido aplicada durante el tiempo necesario.

En cuanto al talento humano como la experticia docente, que es uno de los principales recursos con los que cuenta cualquier proceso educativo se puede inferir que fue notoria la ausencia de una capacitación previa de los profesores y profesoras que ejecutaron el programa.

Este es una de las causales por lo que algunos elementos de la propuesta no fueron comprendidos y por lo tanto posiblemente débilmente aplicados. Este puede ser uno de los factores que influye en los resultados de los test aplicados.

Al realizarse la aplicación en instituciones en las cuales el docente aplicador es desconocido, la interacción estudiante facilitador presenta dificultades entorno al conocimiento del grupo en general, en las diferencias individuales existentes en el mismo entre otros elementos.

La aplicación de un programa de desarrollo del pensamiento, como el que evaluamos, tiene dificultades cuando se aplica con un elevado número de estudiantes, ya que esto impide desarrollar una mediación enriquecedora porque no facilita la completa participación de los estudiantes, la búsqueda de explicaciones, la escucha activa del aplicador y el estudiante.

Al haber sido aplicado el programa en una institución fiscal, las condiciones del aula eran desfavorables: ventilación inadecuada, espacio estrecho, mobiliario inapropiado, recursos tecnológicos inexistentes, entre otras.

Como se puede observar, no es pequeño el esfuerzo que debemos realizar para estimar correctamente la eficacia de la intervención habida cuenta que son múltiples los factores concurrentes en un programa de desarrollo del pensamiento.

En el caso de la presente investigación se infiere que el programa es eficiente y eficaz de manera muy parcial por los resultados pocos significativos determinados en los puntajes de las dos pruebas.

Cabe mencionar que en la prueba versión ecuatoriana los resultados son más altos que en la versión internacional. La validación de esta prueba requiere de un proceso que la consolide y la coloque al servicio de la educación ecuatoriana.

La instrucción, decíamos, pretende mejorar nuestra capacidad de pensar. Se desea que la persona que ha recibido este entrenamiento piense mejor en el mayor número de situaciones posibles distintas de aquella de la instrucción misma. Lo que buscamos, pues, no es otra cosa que la transferencia de ciertas habilidades de una situación (la del aprendizaje) a otra u otras.

#### **4.3. Conclusiones**

- Los estudiantes del décimo año de educación básica de la Unidad Educativa “Tumbaco” se encuentran en una fase de transición del período de operaciones concretas hacia el período de operaciones formales definida por Piaget.
- El programa de desarrollo de pensamiento formal evaluado es parcialmente eficaz; es decir, sus objetivos no se lograron en su totalidad.
- El programa de desarrollo de pensamiento formal evaluado es parcialmente eficiente, debido a la incidencia de diversos factores como son el tiempo, la capacidad docente, el entorno de aplicación, etc.
- Existe una complementación entre las teorías planteadas por Jean Piaget y otras que explican el desarrollo cognoscitivo humano. Esta complementariedad enriquece la comprensión de este complejo proceso de desarrollo humano.
- La aplicación del programa de desarrollo del pensamiento requiere de mayor tiempo de ejecución, mayor número de estrategias que a la vez tengan un carácter motivante.
- La validación de un programa de desarrollo de pensamiento hecho en el Ecuador requiere de un esfuerzo concurrente de diversos actores que promuevan la calidad del proceso educativo que se desenvuelve en las instituciones donde se forman niños y jóvenes.
- El programa de desarrollo de pensamiento evaluado requiere un rediseño en términos que pueda ser ejecutado en otros contextos como el familiar o comunitario, y que además promueva el aprendizaje colaborativo a través del trabajo en equipo por parte de los estudiantes.

#### **4.4. Recomendaciones**

- El desarrollo del programa incluya actividades que involucre estrategias sobre operaciones concretas dada la realidad de transición en la que se encuentran los estudiantes.
- El programa de desarrollo del pensamiento debe constituirse como un proyecto institucional dentro de la UET para que de ese modo se pueda inmiscuir a la comunidad educativa en general y en particular a los docentes, evitando un tratamiento fragmentario dentro del currículo que se desarrolla en el centro educativo. Este proyecto por tanto debe ser aplicado en todos los cursos del colegio como una materia específica y también como eje transversal.
- La Unidad Educativa Tumbaco debe abrir espacios de diálogo con los padres de familia para que ellos puedan conocer cómo es el desarrollo cognitivo de sus hijos en las diferentes edades y buscar juntos las estrategias más adecuadas para favorecer este desarrollo desde casa.
- Ampliar el tiempo de ejecución del programa en el colegio y a través de materiales de auto - aprendizaje, fuera de la institución.
- El Ministerio de Educación u otras instancias educativas asuman la validación, aplicación y evaluación de este programa de desarrollo del pensamiento como un producto de la ciencia psicológica nacional que requiere el aporte del estado.
- Rediseñar y mejorar el Programa en lo que corresponde a las actividades que involucran el razonamiento proporcional, correlación, probabilístico, de control de variables y combinatorio.
- Los docentes deberían asumir el desarrollo del pensamiento formal como una responsabilidad social, con el comprometimiento de formar seres críticos, creativos, capaces de tomar las mejores decisiones en cada circunstancia de sus vidas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Accorinti, Stella (2000). *Trabajando en el aula. La práctica de Filosofía para Niños*. Ediciones Manantial. Buenos Aires.
- Almaguer, Teresa (1999). *El Desarrollo del Alumno. Características y Estilos de Aprendizaje*. Trillas-ITESM. México.
- Anastasi, Anne y Urbina, Susana (1998). *Tests Psicológicos*, PRENTICE HALL. México.
- Anderson, Mike (2007). *Desarrollo de la Inteligencia*. Alfaomega – Oxford University Press. México.
- Antibi, A. (1990): "Tratamiento didáctico de los problemas matemáticos", Universidad de Toloux, Francia.
- Ausubel David, Novak, Joseph y Hanesian, Helen (1987). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas. México.
- Ausubel, David (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Paidós. Barcelona.
- Ayala, Francisco (1999). *La función del profesor como asesor*. Trillas – Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. México.
- Becker, Wesley (1998). *Los Padres son Maestros*. Trillas. México.
- BELTRAN, J.:Estrategias de aprendizaje. Editorial Síntesis. Madrid, 1993.
- Bravo, Patricia y Valverde, Cira (2002). *Desarrollo de la Inteligencia. Módulo para la formación y capacitación docente*. MC Producciones. Quito.
- Bueno, María (2005). *El programa de mejora de la inteligencia P.A.T. (Pensamiento, Aprendizaje y Transferencia), y las Transferencias al currículo*. Tesis Doctoral: Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- Cabero, Julio (2001). *Tecnología Educativa*. Paidós. Barcelona.
- Carrascosa, J., y Gil, D. (1985) "La Metodología de la Superficialidad y el Aprendizaje de las Ciencias"
- Casarrubios, María y García, José (2002). *Diccionario de Psicología*. Miletó Ediciones. Madrid.
- Castorina, J. A. , y Palau, G. D. (1981) "Introducción a la lógica operatoria de Piaget". Buenos Aires. Paidós.

- Cerda, Hugo (2000). *La evaluación como experiencia total*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.
- Chase, Larry (1 998). *Educación Afectiva*. Trillas. México.
- Child, Dennis (1 975). *Psicología para los docentes*. Kapelusz. Buenos Aires.
- Colom, Antoni y otros (2002). *Teorías e instituciones contemporáneas de la educación*. Ariel Educación. Barcelona.
- Conde, Montserrat (2002). *Qué es y cómo funciona el pensamiento*. [http://www.saludalia.com/docs/Salud/web\\_saludalia/vivir\\_sano/doc/psicologia/doc/doc\\_pensamiento.htm](http://www.saludalia.com/docs/Salud/web_saludalia/vivir_sano/doc/psicologia/doc/doc_pensamiento.htm)
- Cruz, Jaume (1998). *Teorías del aprendizaje y tecnología de la enseñanza*. Trillas. México.
- CHAPMAN, M. (1988), "Contextualidad y direccionalidad del desarrollo cognitivo", en: Human Development, N° 31, traducción de Terigi
- Davidson, Luis J. (et.al) (1987): "Problemas de Matemática Elemental 1", Editorial Pueblo y Educación, La Habana, Cuba
- Davydov, V.V. (1980): "Tipos de Generalización en la Enseñanza", Editorial Pueblo y Educación, Ciudad Habana.
- Deusto, (1991) *"los Tests de Inteligencia"*, Ediciones Deusto, Bilbao
- De Bono, E. (1994). La enseñanza directa del pensamiento en la educación y el método CoRT. En S. Maclure, & P. Davies (Eds.), *Aprender a pensar, pensar en aprender*. (pp. 35-47). Barcelona
- Documentos del Taller de Modificabilidad Cognitiva Estructural PEI-Fase 1 (1998). Programa de Muchacho Trabajador del Banco Central de Ecuador. Quito.
- Dolle, Jean – Marie (1993). *Para comprender a Jean Piaget*. Trillas. México.
- Domjan, Michael (1 996). *Principios de Aprendizaje y Conducta*. Debate. Madrid.
- Elizondo, Magdalena (1 999). *Asertividad y Escucha Activa en el ámbito educativo*. Trillas. México.
- El proyecto de inteligencia de Harvard, CEPE. Madrid, 1995
- Feuerstein, Reuven y Hoffman, Mildred. *Programa de Enriquecimiento Instrumental, Apoyo Didáctico 1*, Haddassah-Wizo-Canada-Reaserch Institute Jerusalem. Universidad Diego Portales. Chile. (sin fecha de edición).
- Flavell, John (1968). *La Psicología evolutiva de Jean Piaget*. Paidós. Buenos Aires.

- Froume, Manuel, *Inteligencia Racional vs. Inteligencia Emocional*. Facultad de Psicología Universidad Autónoma de Madrid, Indexnet (Santillana). Sin data.
- Garza, María y Leventhal, Susana (2 000). *Aprender cómo Aprender*. Trillas. México.
- Gil Martínez, Ramón (2 001). *Valores Humanos y Desarrollo Personal*. Monografías Escuela Española. Bilbao.
- Goleman, Daniel (1 998). *La Inteligencia Emocional. Por qué es más importante que el cociente intelectual*. Vergara Editor. Colombia.
- González, Julio y otros. *Estilos de pensamiento: análisis de su validez estructural a través de las respuestas de adolescentes al Thinking Styles Inventory*. Psicothema 2004. Vol. 16, nº 1 pp. 139-148,
- GRABINGER, R. Y DUNLAP, J.C. (1995). *Ambientes ricos para el aprendizaje activo*. En *Manual de la investigación para las comunicaciones y la tecnología educativas*. Jonassen. Nueva York.
- Howe, Michael (1 994). *Fragmentos de genio. Las extrañas hazañas de los idiotas sabios*. Alianza Editorial, Madrid.
- Kohan, Walter y Waskman, Vera (Comp.) (2 000). *Filosofía para Niños Discusiones y Propuestas*. Novedades Educativas. México.
- Lafourcade, Pedro (1 969). *Evaluación de los Aprendizajes*. Editorial Kapelusz. Buenos Aires.
- Laparta, Oscar y Aquino, Francisco (1992). *“Psicopedagogía de la Educación Motriz en la Adolescencia”*. Trillan. México
- Louis Raths, Selma Wassermann, (2006). *“Cómo enseñar a pensar”* Buenos Aires Paidós)
- Ministerio de Educación (2010) Referente Curricular del décimo año de Educación básica, libro de Matemática.
- NICKERSON, R.S., PERKÍNS, D.N. Y SMITH, E (1987.) *Enseñar a pensar*. Paidós. Madrid
- Pozo, Juan (1987) *“ Infancia y Aprendizaje”* Visor aprendizaje Madrid.
- Shaffer, Dan (1999) *“Psicología Del Desarrollo Infancia Y Adolescencia”*. International Thomson Editores. México 5° edición
- Sternberg Robert, tercera edición *“¿Qué es la inteligencia?”*, psicología pirámide,



- Subiría, Julián “de la escuela Nueva al constructivismo” un análisis crítico, Colombia Cooperativa editorial Magisterio, 2001
- TAPIA, A (1987.) Enseñar a pensar: perspectiva para la educación compensatoria. Servicio de Publicaciones del MEC. Madrid
- .YUSTE, C.: Los programas de mejora de la inteligencia. Cepe, Madrid, 1994.

## ANEXOS

### TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOBIN Y CARPIE

Nombre: \_\_\_\_\_

Colegio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones

Estimado alumno:

Le presentamos a usted una serie de 8 problemas. Cada problema conduce a una pregunta. Señale la respuesta que usted ha elegido y la razón por la que la seleccionó.

#### 1. Jugo de naranja #1

Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo.

#### Pregunta:

¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

#### Respuestas:

a. 7 vasos    b. 8 vasos    c. 9 vasos    d. 10 vasos    e. otra respuesta

#### Razón:

1. El número de vasos comparado con el número de naranjas estará siempre en la razón de 3 a 2.
2. Con más naranjas la diferencia será menor.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. Con cuatro naranjas la diferencia fue 2. Con seis naranjas la diferencia será dos más.
5. No hay manera de saberlo.

#### 2. Jugo de Naranja #2

En las mismas condiciones del problema anterior (Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo).

#### Pregunta:

¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer 13 vasos de jugo?

#### Respuestas:

a. 6  $\frac{1}{2}$  naranjas    c. 9 naranjas    e. otra  
b. 8  $\frac{2}{3}$  naranjas    d. 11 naranjas    respuesta

#### Razón:

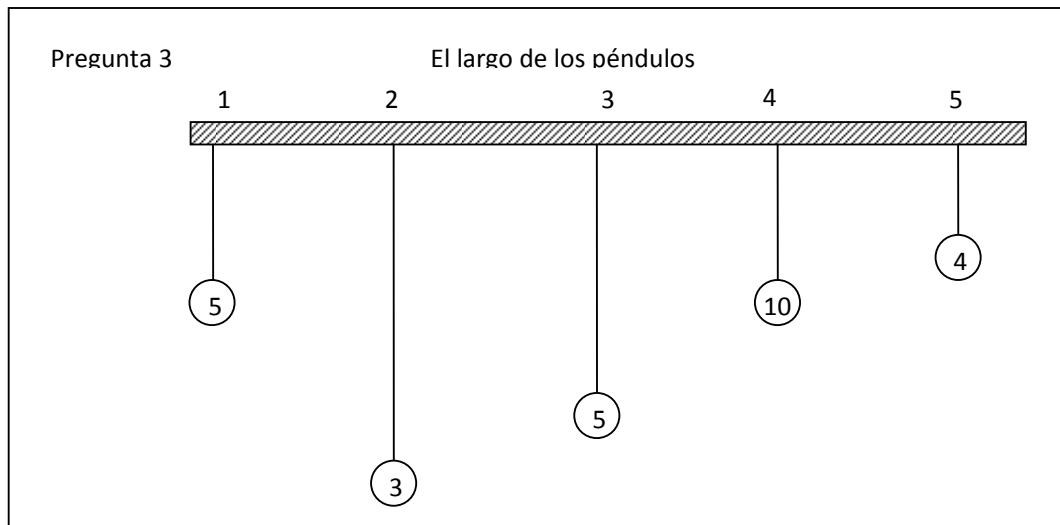
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera de conocer el número de naranjas.

### 3. El largo del péndulo

En el siguiente gráfico se representan algunos péndulos (identificados por el número en la parte superior del hilo) que varían en su longitud y en el peso que se suspende de ellos (representado por el número al final del hilo). Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver.

#### Pregunta:

¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?



#### Respuestas:

- a. 1 y 4      b. 2 y 4      c. 1 y 3      d. 2 y 5      e. todos

#### Razón

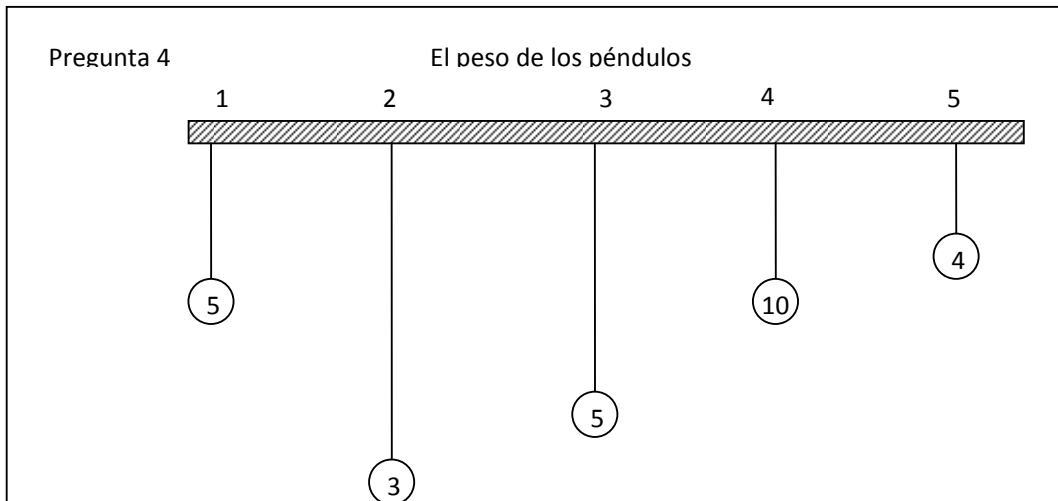
1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes largos pero el peso debe ser el mismo.

### 4. El peso de los Péndulos

Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando el peso al final de la cuerda cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver.

#### Pregunta:

¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?



**Respuestas:**

- a. 1 y 4                      b. 2 y 4                      c. 1 y 3                      d. 2 y 5                      e. todos

**Razón:**

1. El peso mayor debería ser comparado con el peso menor.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el peso se incrementa el péndulo debe acortarse.
4. El peso debería ser diferente pero los péndulos deben tener la misma longitud.
5. El peso debe ser el mismo pero los péndulos deben tener diferente longitud.

**5. Las semillas de verdura**

Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una sola semilla,

**Pregunta:**

¿Cuál es la oportunidad de que sea seleccionada una semilla de fréjol?

**Respuestas:**

- a. 1 entre 2                      b. 1 entre 3                      c. 1 entre 4                      d. 1 entre 6                      e. 4 entre 6

**Razón:**

1. Se necesitan cuatro selecciones porque las tres semillas de calabaza podrían ser elegidas primero.
2. Hay seis semillas de las cuales un fréjol debe ser elegido.
3. Una semilla de fréjol debe ser elegida de un total de tres.
4. La mitad de las semillas son de fréjol.
5. Además de una semilla de fréjol, podrían seleccionarse tres semillas de calabaza de un total de seis.

**6. Las semillas de flores**

Un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas. El paquete contiene:

- |   |   |
|---|---|
| 3 semillas de flores rojas pequeñas     | 5 semillas de flores anaranjadas pequeñas |
| 4 semillas de flores amarillas pequeñas | 4 semillas de flores rojas alargadas      |

2 semillas de flores amarillas alargadas  
3 semillas de flores anaranjadas alargadas  
Si solo una semilla es plantada,

**Pregunta:**

¿Cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas?

**Respuestas:**

- a. 1 de 2
- b. 1 de 3
- c. 1 de 7
- d. 1 de 21
- e. otra respuesta

**Razón:**

1. Una sola semilla ha sido elegida del total de flores rojas, amarillas o anaranjadas.
2. 1/4 de las pequeñas y 4/9 de las alargadas son rojas.
3. No importa si una pequeña o una alargada son escogidas. Una semilla roja debe ser escogida de un total de siete semillas rojas.
4. Una semilla roja debe ser seleccionada de un total de 21 semillas.
5. Siete de veintiún semillas producen flores rojas.

**7. Los ratones**

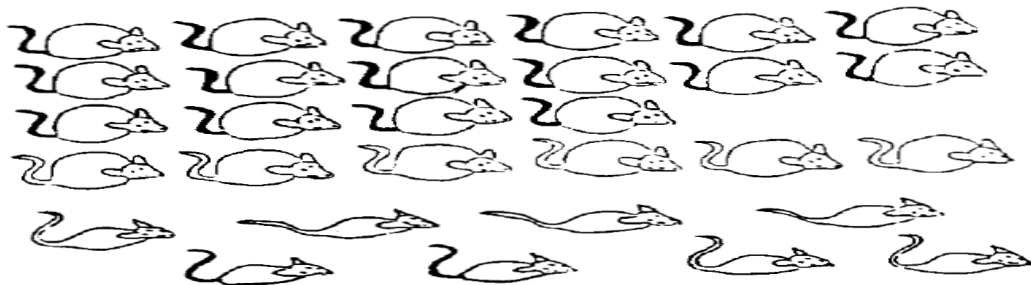
Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados:

**Pregunta:**

¿Los ratones gordos más probablemente tienen colas negras y los ratones delgados más probablemente tienen colas blancas?

**Respuestas:**

- a. Si
- b. No



**Razón:**

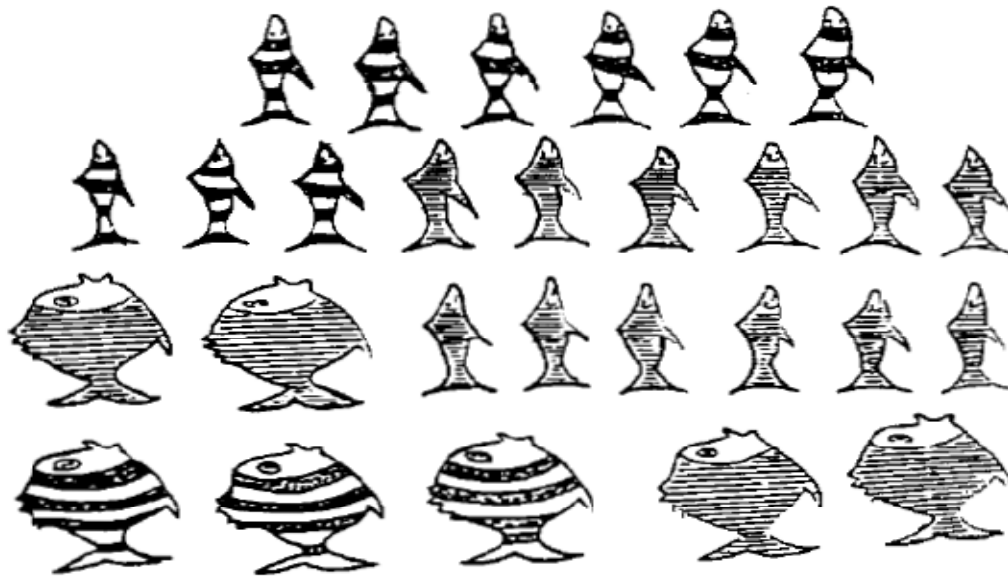
1. 8/11 de los ratones gordos tienen colas negras y  $\frac{3}{4}$  de los ratones delgados tienen colas blancas.
2. Algunos de los ratones gordos tienen colas blancas y algunos de los ratones delgados también.
3. 18 ratones de los treinta tienen colas negras y 12 colas blancas.

4. Ninguno de los ratones gordos tiene colas negras y ninguno de los ratones delgados tiene colas blancas.

5.  $\frac{6}{12}$  de los ratones cola blanca son gordos.

### 8. Los Peces

De acuerdo al siguiente gráfico:



#### Pregunta:

¿Los peces gordos más probablemente tienen rayas más anchas que los delgados?

#### Respuestas:

- a. Si
- b. No

#### Razón:

- 1. Algunos peces gordos tienen rayas anchas y algunos las tienen angostas.
- 2.  $\frac{3}{7}$  de los peces gordos tienen rayas anchas.
- 3.  $\frac{12}{28}$  de los peces tienen rayas anchas y  $\frac{16}{28}$  tienen rayas angostas.
- 4.  $\frac{3}{7}$  de los peces gordos tienen rayas anchas y  $\frac{9}{21}$  de los peces delgados tienen rayas anchas.
- 5. Algunos peces con rayas anchas son delgados y algunos son gordos.

### 9. El consejo estudiantil

Tres estudiantes de cada curso de bachillerato (4to., 5to. y 6to. curso de colegio) fueron elegidos al consejo estudiantil. Se debe formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso. Todas las posibles combinaciones deben ser consideradas antes de tomar una decisión. Dos posibles combinaciones son Tomás, Jaime y Daniel (TDJ) y Sara, Ana y Martha (SAM). Haga una lista de todas las posibles combinaciones en la hoja de respuestas que se le entregará.

#### CONSEJO ESTUDIANTIL

4to. Curso	5to. Curso	6to. Curso
Tomás (T)	Jaime (J)	Daniel (D)
Sara (S)	Ana (A)	Marta (M)
Byron (B)	Carmen (C)	Gloria (G)

### 10. El Centro Comercial

En un nuevo centro comercial, van a abrirse 4 locales.

Una peluquería (P), una tienda de descuentos (D), una tienda de comestibles (C) y un bar (B) quieren entrar ahí. Cada uno de los establecimientos puede elegir uno cualquiera de los cuatro locales.

Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB (A la izquierda la peluquería, luego la tienda de descuentos, a continuación la tienda de comestibles y a la derecha el bar). Haga una lista, en la hoja de respuestas, de todos los posibles modos en que los 4 locales pueden ser ocupados.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**

La Universidad Católica de Loja Sede Ibarra



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR**

**HOJA DE RESPUESTAS TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO**

Nombre \_\_\_\_\_ Curso \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ (d/m/a) Fecha de aplicación \_\_\_\_\_ (d/m/a)

Problema	Mejor respuesta	Razón
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

Ponga sus respuestas a las preguntas 9 y 10 en las líneas que están debajo (no significa que se debe llenar todas las líneas):

9 TJD . SAM . . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 10. PDCB . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ .  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_ · \_\_\_\_\_

### TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO FORMAL A

Las respuestas al test de pensamiento lógico formal A son:

N. Pregunta	Respuesta	Razón
1.	C	1
2.	B	1
3.	C	5
4.	A	4
5.	A	4
6.	B	5
7.	A	1
8.	B	4
9.	27 combinaciones EN TOTAL	
10.	24 combinaciones EN TOTAL	

## TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

Nombre: \_\_\_\_\_

Colegio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### Instrucciones

Estimado alumno:

Le presentamos a usted una serie de 8 problemas. Cada problema conduce a una pregunta. Señale la respuesta que usted ha elegido y escriba en forma corta la razón por la que la seleccionó. En las preguntas 9 y 10 no necesitas escribir ninguna razón.

1. Un trabajador cava 5 metros de zanja en un día. ¿Cuántos metros de zanja cavarán, en el día, 2 trabajadores?

Rta. \_\_\_\_\_ metros

¿Por qué?

---

---

---

2. Dos trabajadores levantan 8 metros de pared en un día, ¿Cuántos días tardará uno sólo en hacer el mismo trabajo?

Rta. \_\_\_\_\_ días

¿Por qué?

---

---

---

3. Queremos saber si la fuerza que puede resistir un hilo depende de la longitud del mismo, para ello tensamos los hilos A, B y C (de diferente longitud y diámetro), ¿Cuáles 2 de ellos usaría usted en el experimento?

A \_\_\_\_\_

B **\_\_\_\_\_**

C \_\_\_\_\_

Rta. \_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

4. Queremos saber si la fuerza que puede resistir un hilo depende del diámetro del mismo, para ello tensamos los hilos A, B y C (de diferente longitud y diámetro), ¿Cuáles de ellos usaría usted en el experimento?

A \_\_\_\_\_

B **\_\_\_\_\_**

C \_\_\_\_\_

Rta. \_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

5. En una funda se colocan 10 canicas (“bolitas”) azules y 10 rojas, sacamos luego una bolita sin mirar, es mayor la probabilidad de que sea una bolita

- A. Roja
- B. Azul
- C. Ambas tienen la misma probabilidad
- D. No se puede saber

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

6. Si se saca una segunda canica, sin devolver la primera a la funda, es más probable que:

- A. Sea diferente a la primera
- B. Sea igual a la primera
- C. Ambas tienen la misma probabilidad
- D. No se puede saber

Rta. \_\_\_\_\_

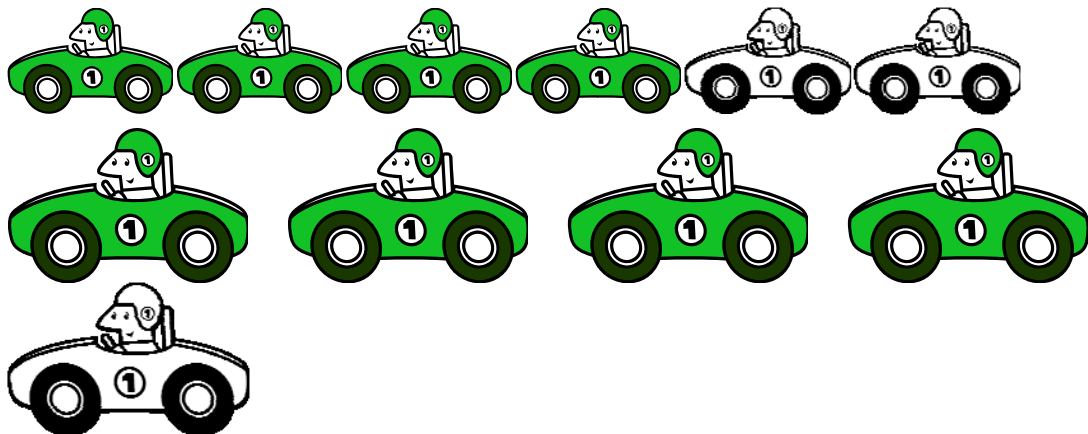
¿Por qué?

---

---

---

7. De acuerdo al siguiente gráfico,



¿Si te digo que estoy mirando un auto verde, es más probable que sea grande o sea pequeño?

- a) Grande
- b) Pequeño
- c) Igual probabilidad
- d) No lo sé

Rta. \_\_\_\_\_

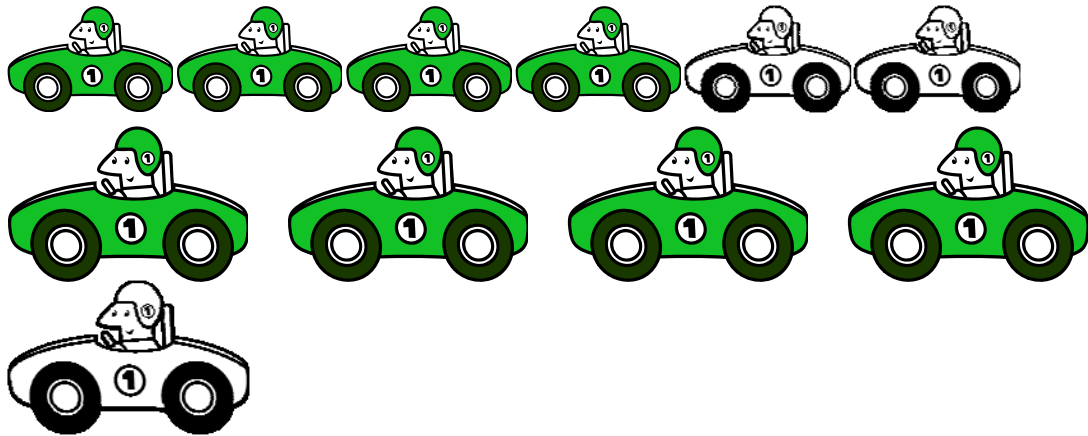
¿Por qué?

---

---

---

8. De acuerdo al siguiente gráfico,



¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

- a) Grande
- b) Pequeño
- c) Igual probabilidad
- d) No lo sé

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por

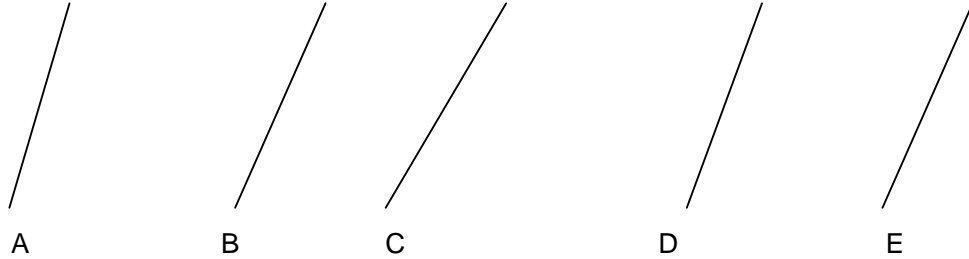
qué?

---

---

---

9. En el conjunto de líneas siguientes hay dos de ellas que son paralelas, no queremos saber cuáles son, sino que hagas una lista de todas las comparaciones posibles entre dos líneas, para ello te damos 2 ejemplos:



AB, AC, \_\_\_\_\_.

(No tienes necesariamente que llenar todos los espacios asignados).

Total \_\_\_\_\_

10. ¿Cuántas permutaciones se puede escribir cambiando de lugar (todas) las letras de las palabra AMOR (tengan o no significado)

AMOR, AMRO, ARMO, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_