



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

**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO  
DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ESTUDIANTES DEL  
DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO SUPERIOR “SARAGURO” DE LA CIUDAD  
DE SARAGURO**

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

**Autor:**

Lic. Ángel Polivio Cartuche Guamán

**Directora:**

Mg. Angelina Gajardo V.

**CENTRO ASOCIADO SARAGURO**

**AÑO 2011**

## **CERTIFICACIÓN**

Mg.

Angelina Gajardo V.

DIRECTORA DE TESIS

### **CERTIFICA:**

Haber revisado el presente 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, abril 4 de 2011

-----

**Mg. Angelina Gajardo V.**

**DIRECTORA DE TESIS**

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

Conste por el presente documento la cesión de los Derechos de Tesis de grado, de conformidad con las siguientes cláusulas:

### **PRIMERA**

Por sus propios derechos y en calidad de Director de Tesis la Mg. Angelina Gajardo y el Lic. Ángel Polivio Cartuche Guamán, por sus propios derechos, en calidad de autor de Tesis.

### **SEGUNDA**

El Lic. Ángel Polivio Cartuche Guamán, realizó la Tesis Titulada EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "SARAGURO" DE LA CIUDAD DE SARAGURO para optar el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección del Docente Mg. Angelina Gajardo, es política de la Universidad que la Tesis de Grado se aplique y materialice en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Mg. Angelina Gajardo y el Lic. Ángel Polivio Cartuche Guamán, como autor, 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 ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR "SARAGURO" DE LA CIUDAD DE SARAGURO, a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja; 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 constatación suscriben la presente Cesión de derechos en la ciudad de Loja a los 4 días del mes de abril del año 2011.

-----  
**DIRECTOR DE TESIS**

-----  
**AUTOR**

## **AUTORÍA**

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

-----  
Ángel Polivio Cartuche Guamán

CI: 1102374574

## DEDICATORIA

*Con amor sublime y eterno a mi esposa Carmita Macas por su invaluable apoyo, sacrificio y comprensión durante mi formación profesional; y a mis hijos: Sara Ñusta, Sisa Pacha e Inti Ñan.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica Particular de Loja y a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Ibarra, representada por las más ilustres Autoridades; al cuerpo Docente y al Equipo de Investigación de la Escuela de Psicología por la perseverante y sublime labor que se cristaliza día tras día en la formación de profesionales con la noble misión de Educar íntegramente al ser humano.

A la Mg. Angelina Gajardo V., Directora de Tesis y Docente de mi formación profesional, hago deuda de mi gratitud imperecedera por su abnegada e incansable labor en la revisión y sugerencias del presente trabajo de investigación.

A las Autoridades, Docentes y Estudiantes del Décimo Año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Superior “Saraguro”, por la gentil acogida y noble espíritu de colaboración para que el presente trabajo de investigación sea un éxito.

# INDICE

<b>Contenidos</b>	<b>Páginas</b>
Certificación.....	II
Acta de cesión de Derechos.....	III
Autoría.....	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento.....	VI
Índice.....	VII
<b>CUERPO DEL INFORME</b>	
1. Resumen.....	2
2. Introducción.....	4
3. Marco Teórico.....	9
3.1. Como entender el pensamiento.....	10
3.1.1. Evolución del pensamiento sobre el pensamiento.....	10
3.2. ¿Qué es el pensamiento.....	11
3.3. Naturaleza y evolución del pensamiento según Piaget.....	13
3.4. Caracterización del pensamiento según Piaget.....	14
3.5. Etapas del desarrollo según Piaget.....	17
3.6. Periodo de las operaciones formales.....	19
3.7. Fortalezas de la teoría de Piaget.....	25
3.8. Principales críticas a la teoría de Piaget.....	28

3.9. Teoría Sociocultural de Vygotsky.....	31
3.10. Aprendizaje significativo de Ausubel.....	32
3.11. Propósito y estrategia docente para el desarrollo del Pensamiento del Pensamiento Formal.....	34
3.12. Programas para el desarrollo del pensamiento, características y evaluación.....	39
4. Metodología.....	50
4.1. Antecedentes del centro educativo donde se realizó el experimento.....	51
4.1.1. Muestra poblacional.....	51
4.2. Instrumentos utilizados.....	52
4.2.1. Hipótesis.....	55
4.3. Método estadístico.....	55
4.3.1. Hipótesis.....	55
4.3.2. Variables e indicadores.....	55
5. Resultados.....	57
6. Discusión.....	123
7. Conclusiones.....	134
8. Recomendaciones.....	137
9. Referencias Bibliográficas.....	139
10. Anexos.....	143







# 1. CUERPO DEL INFORME

# RESUMEN

El trabajo de investigación se planteó con el propósito de medir la eficacia de un Programa diseñado para el Desarrollo del Pensamiento Formal en los estudiantes del décimo año de educación básica del Instituto Tecnológico Superior Saraguro.

La población sujeto de estudio se conforma de 70 estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica distribuidos en dos paralelos, a estos se eligió al azar un paralelo de 31 estudiantes para el grupo experimental con una edad promedio de 17 años y, otro de 39 estudiantes para el grupo control con una edad promedio de 15 años. A quienes, como punto de partida de la investigación y previa orientación del propósito de las pruebas y de la metodología del trabajo investigativo se aplicó el test de pensamiento Lógico versión ecuatoriana, luego el test de Tolbin y Carpie versión internacional.

Los estudiantes que recibieron tratamiento fueron los del grupo experimental, con ellos se desarrolló paulatinamente los contenidos del Programa para determinar los conocimientos previos en las habilidades de razonamiento lógico-matemática y su aplicabilidad en la resolución de problemas propuestos por el programa.

En el transcurso del desarrollo del programa se observó las estrategias que subyacen del razonamiento formal como propone el modelo constructivista de Piaget, y si estas son mediadas por los docentes mediante las actividades pedagógicas desarrolladas en el aula para potenciar el pensamiento formal en los adolescentes.

Los resultados muestran debilidad de los modelos lógicos del pensamiento formal en los estudiantes quizá por ausencia de propuestas innovadoras de mediación pedagógica por los docentes; y, frente a esta realidad de educación surge el reto de emprender una nueva propuesta educativa no solo para el desarrollo del pensamiento formal desde el enfoque piagetiano, sino por el pensamiento superior que manifiesta una personalidad íntegra en el educando con capacidad de engendrar una nueva política de desarrollo social.

# 2. INTRODUCCIÓN

Una de las preocupaciones fundamentales de la psicología cognitiva contemporánea en el ámbito educativo es comprender el origen de las representaciones que el individuo tiene sobre el mundo circundante (Pozo, 1987) y, la búsqueda de métodos y estrategias para favorecer su desarrollo continúa persistente sin encontrar aún acuerdos convergentes en el cauce de las ciencias de la educación. En el límite terminal del siglo XX se destaca un interés por la disciplina del desarrollo cognitivo, entendido como mejora de las habilidades de pensamiento y, por consiguiente implantan programas de mejora para el desarrollo del pensamiento en confrontación al mero aprendizaje memorístico y repetitivo, pero sin descartar la importancia de la memoria abordan temas sobre aprender a pensar y mejora de la inteligencia concibiéndola como modificable (Serrano, M. y Tormo, R. 2000).

En los albores del siglo XXI inunda la sociedad el gigantesco oleaje de la globalización, generando a su paso problemas de toda índole social crea la llamada *sociedad del conocimiento* en donde se experimenta que el valor principal de la riqueza ya no es la materia prima, el fruto no proviene de la tierra; ahora, el oro de la riqueza está en el cerebro de cada ser humano, es el *conocimiento*.

Carnoy (1999), autor de la tesis de los grandes efectos sostiene que “es verdad que la educación parece haber cambiado poco a nivel de la sala de clases en la mayoría de los países, incluso en aquellas naciones más envueltas en la economía global y la era de la información”.

Aunque la información es parte importante de la educación, pero no es exactamente lo mismo que conocimiento (Brunner 2000). El conocimiento siempre implica información, pero dónde marca la diferencia? El problema actual de la educación no es dónde encontrar la información sino cómo ofrecer acceso sin exclusiones a ella, a la vez enseñar o aprender a seleccionarla, a evaluarla, a interpretarla, a clasificarla y a usarla. En definitiva, el reto de desarrollar las “*funciones cognitivas superiores*” que son indispensables en un medio saturado de información, evitando que la educación se reduzca a nivel de competencias básicas o elementales (Gardner, 1999, en Brunner 2000). Entonces, la escuela debe dejar atrás su rol informativo de conocimientos para

los medios de comunicación (TV., internet) y, asumir la misión pedagógicamente mediadora para el desarrollo del pensamiento en el educando.

Varios programas y proyectos para el desarrollo de la inteligencia se han ejecutado o experimentado en diferentes países en la segunda mitad del siglo XX tomando como presupuesto el enfoque teórico del Pensamiento Formal propuesto por Piaget; sin embargo, para Brunner (2000), persiste la interrogante respecto de si América Latina llegará un día a ser un continente desarrollado, porque en las palabras de los intelectuales latinoamericanos se refleja duda, desconcierto, confusión o ambigüedad e incertidumbre como que el caminante hubiese perdido el sendero. La Educación está en medio de esta encrucijada.

A pesar de todos los esfuerzos reformistas, la educación permanece rezagada a nivel regional, subdesarrollada y semidesarrollada en el mejor de los casos, con alta tasa de reprobación y deserción, resultados insatisfactorios de aprendizaje (UNESCO, 1998a) y débil articulación entre niveles del sistema y éste con el entorno. Es notorio la escasa producción de conocimientos para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en pro de una sociedad con dignidad y justicia social (Gajardo, 2000; Navarro *et al*, 2000; en Brunner, 2000).

Las diversas investigaciones realizadas para el desarrollo cognitivo han tomado como base el enfoque epistemológico piagetiano que propone un modelo evolutivo basado en el cambio estructural, de tal forma que el niño al pasar cada estadio en su proceso de desarrollo tiene estructuras intelectuales y formas de pensar cualitativamente distintas. En la etapa de la adolescencia aparece el pensamiento formal (Inhelder & Piaget, 1955; en Pozo 1996), es el pensamiento científico que se apoya en las representaciones proposicionales de los objetos más que en los propios objetos.

El pensamiento formal no se desarrolla de manera general en la misma etapa de la adolescencia, en unos será de forma lenta, en otros incompleta y tal vez en algunos nunca, quizá a esto obedece el fracaso escolar (Tapia y Martínez, 1991).



Se considera que influyen diversos factores en el proceso de desarrollo cognitivo, ya sea a favor o en contra y son el medio educativo y el contexto socio-cultural; esto ha propiciado la convicción de que mediante intervenciones adecuadamente programadas es posible ayudar a los sujetos más desfavorecidos a superar sus capacidades. Con este propósito han emprendido numerosas investigaciones y ensayos programados para prevenir el retraso evolutivo en el pensamiento y el fracaso escolar consecuente (Nickerson, Perkins y Smith, 1985; Segal, Chipman y Glaser, 1985; Alonso Tapia, 1987, 1991; Swart, 1991; Voss, Perkins y Segal, 1991; en Tapia y Martínez 1991).

Algunas investigaciones se han centrado en la enseñanza de procesos generales de pensamiento, otros en la solución de problemas en áreas de contenido específico; aunque todos estos resultados aportan algún tipo de evidencia respecto a su efectividad, aún no se ha consolidado una propuesta única en el ámbito educativo actual con una teoría científicamente sostenida sobre la técnica o forma de mediar en pro del desarrollo de las habilidades cognitivas (Swart, 1991; Voss, Perkins y Segal, 1991; en Tapia y Martínez 1991).

La preocupación sobre la calidad de aprendizaje mediante programas para el desarrollo del pensamiento, es general; en el Ecuador es necesario también implementar nuevos y diversos proyectos y programas para el desarrollo del pensamiento de acuerdo a la realidad y contexto sociocultural donde se desarrolla el educando a fin de cambiar aquella realidad crítica de nuestra educación actual. Ante tal circunstancia, se emprende el presente trabajo de investigación desde el enfoque piagetiano del pensamiento formal; es decir, se evaluará el carácter proposicional de las operaciones formales de los estudiantes mediante el método hipotético-deductivo que utilizarán para resolver los problemas que contienen esquemas operatorios formales, y, sus logros se evidenciarán en los resultados de aplicar los test de evaluación.

En el proceso del trabajo investigativo que tuvo una duración de dos meses, se desarrolló con los estudiantes del grupo experimental un programa para el desarrollo del pensamiento formal que de manera secuencial trataba los

temas de razonamiento argumentativo, proposicional, variabilidad, probabilidad, relaciones y probabilidades y razonamiento combinatorio. Estos contenidos estaban ordenados en diez unidades, en esta última unidad se aplicó el posttest en las dos versiones para contrastar la hipótesis planteada respecto a la eficacia del programa para incrementar de manera significativa las habilidades del pensamiento formal en los adolescentes.

Con tales antecedentes, el trabajo de investigación se emprende con el propósito de evaluar un programa diseñado para desarrollar el pensamiento formal en jóvenes que cursan el décimo año de educación básica. Como objetivo específico se propone adaptar la prueba de Tolbin para la evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano, y evaluar la eficacia del programa luego de su aplicación a los jóvenes estudiantes.

Como el experimento versará en grupos correlacionados, entonces se elige al azar dos grupos de la población general de estudiantes del décimo año de EGB, el grupo experimental y el grupo de control.

Para recoger la base de datos que permitan viabilizar la interpretación, análisis, valoración y comparación de resultados y probar el efecto del programa como producto de la hipótesis planteada se aplicó al inicio y al final del programa en los dos grupos los Test de Pensamiento Lógico de la versión internacional (TOLT), y de la versión ecuatoriana. Estos son los instrumentos que midieron las características funcionales del pensamiento formal propuesta por Piaget; por lo tanto, los resultados encontrados contribuirán en el escenario educativo a comprender la dimensión del pensamiento formal en el adolescente y a generar propuestas de apoyo para fortalecer de manera íntegra e integrada este pensamiento.

# **3. MARCO TEÓRICO**

# **EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “SARAGURO” DE LA CIUDAD DE SARAGURO**

## **3.1. Como entender el Pensamiento**

### **3.1.1. Evolución del pensamiento sobre el pensamiento**

En el ámbito filosófico del pensamiento (Villoro, 1989) dice que para los antiguos y actuales filósofos ha sido un tema de largo debate sobre qué constituye “la realidad”. También para los educadores de todos los tiempos es una cuestión fundamental, y, para los especialistas en educación el término es trascendental, en tanto que su definición depende del énfasis en la *praxis* educativa.

Villoro (1989) afirma que el paradigma epistemológico tradicional se basa en una visión **objetiva** de la realidad: ésta existe fuera del individuo. Afirman que la realidad se *descubre* y se comunica a los aprendices por medio del lenguaje o por medio de algún otro sistema de símbolos. Desde este paradigma educativo, el quien aprende **es un ser pasivo** que debe recibir y memorizar la información sin modificaciones mediante repeticiones frecuentes.

En los albores del siglo XX surge una postura contraria, donde (Martin, 1997) afirma que cada individuo *construye* su realidad **subjetiva** a partir de sus observaciones, reflexiones y pensamiento lógico. Esta segunda posición refleja el principio central del *constructivismo* y asume que el estudiante **es un ser activo** que procesa constantemente la información y va construyendo su conocimiento.

Para Reid y otros (1996) este enfoque se centra en el principio de que los esquemas creados por los individuos, con base en sus experiencias en el ambiente, son el fundamento del aprendizaje a largo plazo

Según Carretero (1993) sostiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento, con en los afectivos, **no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de las disposiciones internas**, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como

resultado de la interacción entre esos factores. Entonces, según esta posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano (en Díaz Barriga y Hernández, 1998).

Para Reid *et al.* (1996) todas las propuestas constructivistas coinciden en la participación activa del estudiante, consideran la importancia de las percepciones, pensamientos y emociones del alumno y del adulto en los intercambios que se dan durante el aprendizaje, por lo tanto, su objetivo en el contexto educativo es promover los procesos de crecimiento personal del educando en la cultura a la que pertenece.

### **3.2. ¿Qué es el pensamiento?**

Según Tomás Alonso (2003) nuestras actividades mentales son producidas por un cuerpo-razón encarnada, del que no podemos prescindir para entenderlas, y nuestro cuerpo es, a su vez, el de un organismo que se relaciona con el medio en que vive siempre desde un contexto sociocultural determinado.

Los sistemas categoriales con los que entendemos la realidad dependen de la estructura de nuestro cuerpo, especialmente de nuestro cerebro, del medio físico que nos rodea y del medio cultural en que nacemos y nos desarrollamos. Nuestra actividad mental es producida por un cuerpo que se relaciona con el medio, que tiene experiencia, pero una experiencia que está mediada por la cultura y, en definitiva, por el lenguaje: la razón surge del cuerpo, y el cuerpo es configurado, a su vez, por la razón.

La razón es de naturaleza dialógica. Pensar consiste en crear, interpretar y procesar significados. No es una conciencia aislada que se relaciona individual, directa, unidireccionalmente con un mundo exterior a nosotros, sino que lo hacemos desde una comunidad de hablantes, y la realidad se nos presenta siempre mediada lingüísticamente. Por tanto, todo conocimiento es un caminar a través de un lenguaje, que siempre es compartido, es decir, un diálogos.

Entonces, para Tomás Alonso (2003) el pensamiento consiste, pues, en un diálogo: con la propia tradición cultural, con otras tradiciones, con los

contemporáneos....y con nosotros mismos. Si el sujeto de conocimiento es siempre una comunidad que dialoga, entonces el proceso educativo se tiene que dar en comunidades de investigación en donde por medio del diálogo se aprenda a pensar cooperativamente y, el otro sea considerado no como una amenaza a mi identidad, sino como la condición de posibilidad del propio ejercicio de la *razonabilidad*.

Según Raths y otros (2006) el pensamiento pone en juego las facultades intelectivas; emplea la mente para llegar a conclusiones, toma de decisiones y extracción de inferencias. También el pensamiento tiene la capacidad de juzgar, reflexionar, concluir y formar un propósito. Es una manera de aprender, de investigar el mundo de las cosas.

Matthew L. (2001) sostiene que diversos autores adscriben diferentes propiedades al pensamiento de orden superior, pero en general concuerdan en que éste es un pensamiento *rico conceptualmente, coherentemente organizado y persistentemente exploratorio*. El pensamiento de orden superior no es equivalente exclusivamente al pensamiento crítico, sino a la fusión entre *pensamiento crítico y pensamiento creativo*.

Para Matthew, existe una siguiente fase que se desarrolla a largo plazo y es la mejor forma de pensamiento, es el *pensamiento complejo*, el pensamiento consciente de sus propios supuestos e implicaciones, así como de las razones y evidencias en las que se apoyan sus conclusiones. El pensamiento complejo examina su metodología, sus procedimientos, sus procedimientos, su perspectiva y punto de vista propios. El pensamiento complejo está preparado para identificar los factores que llevan a la parcialidad, a los prejuicios y al autoengaño.

Matthew afirma que en sus formas más simples el pensamiento es puramente procedimental o puramente sustantivo; porque pensar lógicamente sobre la lógica o matemáticamente sobre las matemáticas es un ejemplo de puro pensamiento metodológico o procedimental. Pensar exclusivamente sobre el contenido, dando por sentado los procedimientos metodológicos, es un pensamiento sustantivo. En cambio, el pensamiento complejo incluye un pensamiento rico en recursos, metacognitivo, autocorrectivo y todas aquellas

modalidades de pensamiento que conllevan reflexión sobre la propia metodología y sobre el contenido que tratan.

Finalmente, concluye Matthew que el pensamiento de calidad entonces es un pensamiento de orden superior, que incluye todos los componentes que acabamos de describir; es un *pensamiento complejo*.

En el gráfico se podría resumir los componentes más relevantes que edifican nuestro pensamiento, según diferentes enfoques filosóficos hasta aquí deliberados.

Nuestro pensamiento constituye el gran misterio de la inteligencia del Ser Humano; incluye los “principios” que son la base fundamental sobre los cuales descansan las tres columnas que sustentan el pensamiento de orden superior, pero los juicios y la razonabilidad podría ser el eje central que motiva hacia la meta.

### **3.3. Naturaleza y evolución del pensamiento según Piaget**

Piaget conceptualizó la inteligencia, las estructuras cognitivas y los procesos como órganos de la adaptación biológica, en forma similar a la mano o el ojo. Hace una distinción entre el conocimiento físico (empírico) y el conocimiento lógico-matemático, lo que corresponde al aprendizaje y al desarrollo. El conocimiento empírico está relacionado con los hechos, es el conocimiento del mundo exterior y su representación interna; y el lógico-matemático está relacionado con nuestras acciones mundanas o aquellas representadas internamente que los llamó **operatividad**.

Explica Piaget que el desarrollo cognitivo sucede en forma semejante al desenvolvimiento de un argumento lógico: paso por paso, en una secuencia de etapas y subetapas. Para él, las estructuras cognitivas del niño son como un juego de premisas lógicas. El pequeño utiliza la experiencia para hacer deducciones de sus premisas y crea otras no conocidas que resultan nuevas estructuras lógicas, a partir de las cuales realiza deducciones que no existía en su experiencia. Esta hipótesis es análoga al argumento lógico, que lleva paso a paso a una conclusión comprobable. El desarrollo cognitivo, efectivamente implica la **construcción del conocimiento**.

Para Leahy y Harris (1997) la fuente del conocimiento empírico son los objetos experimentados con los cuales interactuamos en nuestro entorno. Los conocemos por medios de la percepción y del proceso cognitivo de la abstracción empírica del cual surgen los conceptos. Por ejemplo, el niño encuentra muchos animales con pelaje y aprende a categorizarlos: este es perro, este es gato, este es oveja, este es caballo, etc., y después los reagrupa según otras características. Piaget los denomina **abstracción empírica** porque constituyen una abstracción del mundo físico. El niño puede representar el mundo internamente, tanto en forma de sus experiencias particulares como en forma de un concepto que representa clases generales. El desarrollo de representaciones es una internalización de las experiencias propias. A las representaciones se les llama **esquemas**

Según Miller (1983), Piaget se dedicó a la formulación de la “gran” teoría (epistemología genética) del siglo XX. Esta propuesta es la teoría del desarrollo que describe cambios cualitativos a través del tiempo. Realiza dos contribuciones:

- a) Organiza y da el significado a los hechos, y
- b) Guía investigaciones posteriores.

Miller define a la teoría del desarrollo como una teoría que se enfoca en el cambio a lo largo del tiempo. Las teorías del desarrollo tienen tres funciones:

- a) Describir los cambios dentro de una o más áreas de conducta.
- b) Hacer la descripción de las alteraciones en las relaciones entre una o más áreas de la conducta; y,
- c) Explicar el cambio de desarrollo que se describe.

En su mayor parte, una teoría del desarrollo toma en cuenta los papeles del ambiente y la genética.

### **3.4. Caracterización del pensamiento según Piaget**

Cynthia y Guadalupe (2001) dicen que Piaget explica el desarrollo con base en dos principios biológicos: **organización** y **adaptación**. La primera es fundamental para cualquier organismo y representa la tendencia de éste para



arreglar sus partes y procesos en un sistema coherente. La segunda es la tendencia del organismo a asimilar los nutrientes de su entorno y a modificarse internamente para poder adaptarse al ambiente. Cada etapa implica un movimiento hacia la complejidad, la organización y la efectividad. Cada etapa es el resultado de la anterior.

Para Piaget, el intelecto tiene un desarrollo semejante. Asimila nuevas experiencias, como si fueran sustancias nutritivas y se dedica a construir estructuras especializadas de pensamiento con esta “*comida mental*”, para adaptarse al mundo. Estos pasos son muy primitivos, después se vuelven más complejos, más organizados y son representaciones más efectivas del mundo. El desarrollo de la mente se debe a una lógica interna.

El proceso de **equilibración** subyace a los de *asimilación* y *acomodación* y es el responsable de las transiciones entre una y otra etapas de desarrollo.

Danie Papalia y otros (2005) mencionan que Piaget describe el desarrollo cognoscitivo como una serie de etapas cualitativamente distintas, y que, en cada etapa la mente del niño desarrolla una nueva forma de operar. De la infancia a la adolescencia, las operaciones evolucionan desde un aprendizaje basado en una actividad sensorial y motora simple hasta el pensamiento lógico, abstracto. Este desarrollo gradual sucede por medio de tres principios interrelacionados: la *organización*, la *adaptación* y el *equilibrio*.

La organización, tendencia a crear estructuras cognoscitivas cada vez más complejas: sistemas de conocimiento o formas de pensamiento que incorporan cada vez más imágenes precisas de la realidad. Estas estructuras, llamadas **esquemas**, son patrones organizados de conducta que una persona utiliza para pensar y actuar en una situación. Conforme los niños adquieren más información, sus esquemas se vuelven más y más complejos.

La adaptación en cambio, es un término utilizado por Piaget para indicar la forma en que un niño maneja información nueva que parece entrar en conflicto con lo que ya conoce. La adaptación puede involucrar dos procesos:

- a) La *asimilación*, tomar la información e incorporarla en estructuras cognoscitivas existentes, y

- b) La *acomodación*, cambiar las propias estructuras cognoscitivas para incluir en el nuevo conocimiento.

El equilibrio, la lucha constante por un balance estable, dicta un cambio que va de la asimilación a la acomodación. Cuando los niños no pueden manejar nuevas experiencias dentro de sus estructuras existentes, experimentan desequilibrio, organizan nuevos patrones mentales que integran a la nueva experiencia, restaurando así el equilibrio.

Las cuidadosas observaciones de Piaget han producido una gran cantidad de información, incluyendo algunos discernimientos sorprendentes. Piaget, ha demostrado que la mente de los niños no es una mente adulta en miniatura. La comprensión del pensamiento de los niños facilita a los padres y a los maestros la enseñanza (Papalia y otros 2005).

Sin embargo, para Flavell (1992), Piaget subestimó seriamente las capacidades de los bebés y de los niños pequeños. Algunos psicólogos contemporáneos cuestionan sus etapas claramente demarcadas; indican que existe evidencia de que el desarrollo cognoscitivo es más gradual y continuo, por lo que retan la idea básica de Piaget de que el pensamiento del niño se desarrolla en una progresión única y universal que conduce al pensamiento formal. En su lugar, los procesos cognoscitivos de los niños parecen estar íntimamente relacionados con el *contenido específico* (con lo que están pensando), así como con el *contexto particular de un problema* y los *tipos de información y pensamiento que una cultura considera importantes* (Case y Okamoto, 1996).

Según Flavell (1977) la teoría piagetiana de conocimiento se basa en la tendencia hacia el equilibrio cada vez mayor entre asimilación y acomodación, y tiene como finalidad la explicación de cómo cambia nuestro conocimiento acerca del mundo. Piaget tiene una postura constructivista que es tanto estática como dinámica. Existen estos dos tipos de construcción debido a la tendencia hacia el equilibrio entre los dos procesos.

Para Pozo (1987), Piaget afirmaba, “la asimilación es la integración de elementos exteriores a las estructuras en evolución o ya acabadas en el organismo”. Así, la asimilación sería el proceso por el que el sujeto interpreta

la información que proviene del medio, en función de los esquemas de succión. Los adultos, en cambio, disponemos de más esquemas y más complejos para asimilar la realidad.

Si nuestro mundo interno fuera sólo el resultado de la asimilación, no tendríamos una idea completa de la realidad. Pozo, indica que aunque imponamos sobre la realidad nuestro propio significado, el mundo parece regirse por sus propias leyes. Por eso, se necesita un proceso complementario que se llama **acomodación**. Esto explica no sólo la tendencia de nuestro esquema a ajustarse a la realidad, sino que sirve también para explicar el cambio de estos esquemas cuando se produce esta adecuación. Para Piaget, la acomodación es como cualquier modificación de un esquema asimilador o de una estructura, causada por los elementos que se asimilan. Entonces, la acomodación no solamente supone una modificación de los esquemas previos en función de los recientemente construidos. Según Piaget el progreso de las estructuras cognitivas se basa en una tendencia al equilibrio entre los dos procesos. Es muy importante comprender que solo del desequilibrio entre los dos procesos surgen el aprendizaje y el cambio cognitivo.

### **3.5. ETAPAS DEL DESARROLLO SEGÚN PIAGET**

Piaget, en su teoría sostiene que en los seres humanos se da cuatro etapas bien definidas y en la transición de las cuales se aprecia cambios progresivos de conocimiento del mundo real.

Desde que nacen hasta los dos años, los pequeños están en la **etapa sensoriomotriz**. Son conscientes de la sensación y saben moverse para alcanzar objetivos; pero sin saber nada del mundo salvo lo relativo a sus propias percepciones. Por un tiempo no tienen representaciones mentales de símbolos o imágenes fuera de ellos mismos. No razonan si dejan ver o sentir un objeto, sigue existiendo, no desaparece. Pueden mirar alguna cosa e intentar tomarla, aunque si ésta se cae y no la ven, parecería que para ellos dejara de existir. Alrededor del año y medio, se desarrolla la permanencia de objeto, es decir, el bebé aprender a reconocer que todavía existe el juguete.

Los niños empiezan a tener imágenes mentales o conceptos que se utilizan en vez de sensaciones. Por fin pueden representar el mundo real.

Desde los dos hasta los siete años, el pequeño se ubica en la **etapa preoperacional**. Durante ella adquiere imágenes, conceptos y palabras que representan la realidad externa. Los pequeños aprenden no sólo mediante los sentidos y la acción, sino también por medio del pensamiento simbólico y la reflexión sobre sus acciones. Sin embargo, su noción del mundo todavía es primitiva y le faltan algunos concepto de organización como espacio, causalidad, cantidad y tiempo.

A los siete años, los niños entran a la etapa de **operaciones concretas**. Ahora pueden manejar símbolos, pero de objetos concretos, no ideas abstractas ni procesos lógicos. Durante este tiempo, los niños adquieren la idea de conservación, es decir, entienden que no cambian las cantidades de objetos aunque cambien los recipientes que los contienen. Saben clasificar y perciben que los eventos externos tienen causas externas. Las operaciones están encadenadas a un sistema lógico. Todavía el pequeño no puede pensar hipotéticamente acerca de todas las cosas que puede hacer en una situación determinada y poder explorar sus diversas posibilidades.

A partir de los doce años, el niño pasa a la etapa **de las operaciones formales**. Las operaciones se tornan aún más abstractas y el adolescente empieza a tratar con hipótesis formales. La lógica se vuelve lógica proposicional, es decir, utilizan proposiciones.

<b>Etapa del Desarrollo Cognoscitivo</b>	<b>Edad</b>	<b>Características Generales</b>
Sensoriomotriz	Nacimiento a 2 años	El niño aprende a conocer los objetos y personas a través de sus sentidos (observando, tocando, manipulando, oliendo, probando, escuchando) y movimientos (gateando, caminando, corriendo).

Preoperacional	2 a 6-7 años	El niño aprende a representar sus pensamientos por medio del lenguaje, de dibujos y del juego simbólico.
Operacional o Concreta	7 a 12 años	La lógica del niño se basa en situaciones concretas que pueden ser organizadas, ordenadas, manipuladas y clasificadas.
Operativo Formal	12 años en adelante	El niño tiene un razonamiento hipotético-deductivo. El centro de atención cambia de lo que es a lo que podría ser. Puede imaginar situaciones sin necesidad de experimentarlas.

Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador (2010). Elaborado: Polivio Cartuche G.

### 3.6. Periodo de las operaciones formales

Inhelder y Piaget (1955, en Pozo, 1996) proponen la existencia de ocho esquemas operatorios formales que se adquieren a partir del dominio del pensamiento formal:

**Las operaciones combinatorias**, que permiten, dada una serie de variables o proposiciones, agotar todas las combinaciones posibles para lograr un determinado efecto. Las operaciones que se puede realizar son las combinaciones, las permutaciones y las variaciones. Estas habilidades de combinación son aplicables en actividades científicas para efectos de control de variables.

La capacidad combinatoria es un componente del pensamiento formal, es un esquema tan general como la proporcionalidad y la correlación que emergen simultáneamente a partir de los 12 a 13 años; este tipo de razonamiento combinatorio exige del conocimiento matemático.

De acuerdo con Inhelder y Piaget (1955), el razonamiento hipotético-deductivo opera con las posibilidades existentes en una situación problemática,

éstas son descubiertas y evaluadas por el mismo sujeto mediante las operaciones combinatorias.

Esta capacidad puede relacionarse con los estadios descritos en la teoría de Piaget, después del período de las operaciones formales, el adolescente descubre procedimientos sistemáticos de construcción combinatoria, aunque para las permutaciones es necesario esperar hasta la edad de 15 años. Para estos autores, la combinación supone la coordinación de la seriación y la correspondencia, la permutación implica una reordenación respecto a un sistema de referencia móvil y reversible; por tanto, las operaciones combinatorias son operaciones sobre operaciones, características del nivel del pensamiento formal.

Sin embargo, los resultados de Fischbein (1975) muestran que la capacidad de resolver problemas combinatorios, no siempre se alcanza en el nivel de las operaciones formales, si no hay una enseñanza específica.

Small y Kagan (1990) exponen como ejemplo las tareas de Piaget como experimento para medir la consecución de las operaciones formales:

- a) *Péndulo*: la cuerda del péndulo puede acortarse o alargarse , y a ella pueden atarse objetos de diversos pesos. El estudiante debe determinar qué variables influyen en la velocidad de la oscilación del péndulo.
- b) *Movimiento en un plano horizontal*: un dispositivo con resorte lanza pelotas de varios tamaños que ruedan en un plano horizontal. El estudiante debe determinar los puntos en que se detendrán.
- c) *Barra de equilibrio*: una escala de equilibrio tiene pesos diversos que pueden colgarse en diferentes puntos, a lo largo de la barra horizontal. El estudiante debe determinar qué factores influyen en que la escala se equilibre o no.
- d) *Sombras*: un tablero que contiene una hilera de estacas con orificios está unido a una pantalla. Una fuente luminosa y aros de distintos diámetros se colocan en los agujeros, a diversas distancias de la

pantalla. El estudiante debe producir dos sombras del mismo tamaño con aros de diferentes tamaños.

Inhelder y Piaget (1955; en Pozo 1996) proponen la existencia de ocho esquemas operatorios formales que se adquieren de modo solidario u homogéneo, son formas de pensar o conceptualizar cuando el adolescente domina el pensamiento formal:

**Las proporciones**, cuyo uso permite cuantificar las relaciones entre dos series de datos, y que estarían conectadas con numerosos conceptos no sólo matemáticos, sino también científicos porque para su comprensión exige la relación entre dos conceptos. En el caso de las ciencias físico naturales esa relación adopta la forma de una proporción.

**La coordinación de dos sistemas de referencia**, representa un esquema necesario para comprender todas aquellas *tareas* o *situaciones* en las que exista más de un sistema variable que pueda determinar el efecto observado.

**La noción de equilibrio mecánico** que implica la comprensión de igualdad entre acción y reacción dentro de un sistema dado que requiere la compensación operatoria, es decir, mental, no real, entre el estado actual del sistema y su estado virtual o posible si se realizan ciertas acciones en él.

**La noción de probabilidad** vinculada a la *comprensión del azar* y, por lo tanto, a la causalidad que se relaciona tanto con las nociones de proporción como con los esquemas combinatorios. La noción de probabilidad sería útil para la solución de problemas matemáticos y para la comprensión de fenómenos científicos.

**La noción de correlación** estaría vinculada tanto a la proporción como a la probabilidad, y sería necesaria para determinar si existe o no una relación causal “ante una distribución parcialmente fortuita”. Esta habilidad es necesaria para analizar los datos y realizar experimentación científica con tareas complejas o con presencia de fenómenos probabilísticos.

Esta habilidad es muy utilizada en el ámbito de las ciencias sociales y en el análisis de series numéricas en las ciencias físico naturales que basa en el dominio de técnicas estadísticas de complejidad diversa. Es el menos intuitivo

y el más difícil de emplear incluso para adultos especializados porque exige de otros métodos.

**Las compensaciones multiplicativas** requerían el cálculo de la *proporción inversa* de las variables para obtener un determinado efecto. La utilidad de este esquema permite comprender los conceptos de la conservación del volumen y del principio de Arquímedes, y otras leyes científicas que implican una relación proporcional inversa entre dos variables.

**Las formas de conservación** van más allá de la experiencia, están conectadas con la noción de equilibrio mecánico y supondrían el establecimiento de *leyes de la conservación referentes a fenómenos no observables*. Frente a las conservaciones propias de la etapa del pensamiento concreto que tienen un apoyo perceptual, las conservaciones de la etapa formal no son observables no tienen ningún perceptual. Este esquema se podría aplicar para comprender la conservación de la energía y del movimiento rectilíneo y uniforme.

Inhelder y Piaget (1955) suponían de acuerdo con su **modelo estructural**, que la capacidad o competencia para operar con estos ocho esquemas se adquiriría de un modo solidario o simultáneo, si bien la actualización de esa competencia o actuación con cada uno de los esquemas podría depender también de ciertas condiciones de experiencia personal o educativa, en las que fueran útiles para la construcción de nociones específicas. En este sentido, los esquemas, en cuanto a operaciones formales serían solidarios, no sólo de sus características generales sino también de una serie de supuestos sobre su naturaleza y funcionamiento, que poseen serías implicaciones para el diseño curricular en la adolescencia (en Pozo, 1996).

Diane Papalia y otros (2005), con referencia al aprendizaje de Nelson Mandela afirman que, quienes atraviesan por la etapa de las operaciones formales integran lo que han aprendido en el pasado con los desafíos del presente y hacen planes para el futuro. El pensamiento en esta etapa posee una flexibilidad imposible en la fase de las operaciones concretas. La capacidad para pensar en forma abstracta también tiene repercusiones emocionales. Anteriormente, el niño podía amar a su padre o madre y odiar a



un compañero de clases. Ahora, “el adolescente ama la libertad u odia la explotación. Lo posible y lo ideal cautivan mente y sentimientos.

Para H. Ginsburg y Opper (1979), el **razonamiento hipotético-deductivo**, según el problema piagetiano clásico del péndulo. Al niño Adam cuando tenía casi 7 años se le muestra un péndulo, luego se le enseña a modificar cualquiera de cuatro factores: la longitud de la cuerda, el peso del objeto, la altura desde la cual se suelta el objeto y la cantidad de fuerza que puede utilizar para impulsar el objeto. Se le pide que averigüe qué factor o combinación de factores determina la rapidez con que oscila el péndulo. A esta edad el niño es incapaz de formular un plan para abordar el problema, prueba una cosa tras otra en una forma azarosa. Primero coloca un peso ligero en una cuerda larga y lo impulsa, luego prueba moviendo una carga pesada en una cuerda corta; después retira el peso completamente.

Más tarde cuando Adam tenía 10 años y estaba en la fase de las operaciones concretas, se encuentra de nuevo con el péndulo; esta vez descubre que variar la longitud de la cuerda y el peso del objeto influyen en la velocidad de la cuerda. Sin embargo, como modifica ambos factores al mismo tiempo, no puede indicar cuál es crucial o si ambos lo son.

Por tercera vez, a los 15 años Adam enfrenta el mismo problema, en esta vez aborda de manera sistemática, es decir, diseña un experimento para poner a prueba todas las posibles hipótesis, variando un factor y luego otro, primero la longitud de la cuerda, luego el peso del objeto, después la altura desde donde lo suelta; y, por último la cantidad de fuerza empleada, manteniendo constantes cada vez los otros tres factores. Así está en posibilidades de determinar que sólo un factor: la longitud de la cuerda determina la rapidez con que oscila el péndulo. Esta solución demuestra que está en la etapa de las operaciones formales.

Johnson, Johnson y Tjosvold (2000) sustentan que los estudios microgenéticos sobre el comportamiento que se manifiesta en la resolución de problemas, el análisis que hiciera Piaget de las diferencias entre las operaciones concretas y las operaciones formales. ¿Qué genera el cambio al razonamiento formal? Piaget lo atribuía a una combinación de maduración

cerebral y mayores oportunidades en el entorno. Ambos factores son esenciales: aún cuando el desarrollo neurológico de los jóvenes ha progresado lo suficiente, que les permite hacer razonamientos formales, sólo pueden llegar a estos si existe la debida estimulación del entorno. Esto sucede cuando existe un esfuerzo cooperativo.

Flieller (1999) refiere que el mismo Piaget, en 1972 en última instancia reconoce que la escolaridad y cultura desempeñan una función importante. Los niños franceses de 10 a 15 años se desempeñaron mejor en los años noventa en tareas piagetianas de operaciones formales que sus homólogos dos o tres décadas anteriores, cuando eran menos los adolescentes franceses que contaban con educación secundaria.

Gardiner et al. (1998) mencionan que cuando adolescentes de Nueva Guinea y Ruanda se les sometió a prueba con el problema del péndulo, ninguno pudo resolverlo. En cambio, los niños chinos en Hong Kong que habían asistido a escuelas británicas, se desempeñaron tan bien como los niños estadounidenses o europeos. Aparentemente, esta clase de pensamiento es una capacidad aprendida que no es igualmente necesaria o valorada en todas las culturas.

Con referencia al desarrollo del lenguaje, Owens (1996) dice que los niños en edad escolar son muy competentes en el uso del lenguaje, la adolescencia genera depuraciones adicionales. El vocabulario sigue creciendo conforme la materia de lectura se vuelve más compleja. Aunque las diferencias individuales son grandes, entre los 16 y 18 años el joven promedio conoce aproximadamente 80 mil palabras.

Con la aparición del pensamiento formal, Owens afirma que los adolescentes definen y comentan abstracciones como el *amor*, la *justicia* y la *libertad*. Emplean con mayor frecuencia expresiones como *sin embargo*, *por el contrario*, *de cualquier modo*, *por lo tanto*, *realmente* y *probablemente*, para expresar relaciones lógicas entre oraciones y enunciados. También tienen mayor habilidad para *adoptar un planteamiento social*, capacidad para entender el punto de vista y el nivel de conocimiento de otra persona, y para adecuar su propio lenguaje en consecuencia.

Pozo (1996) en referencia a las características funcionales del pensamiento formal dice que son rasgos psicológicos del aprendizaje que ayudan a diferenciar el desarrollo del pensamiento científico desde el conocimiento concreto confrontando con otras formas de pensamiento propias de los preadolescentes.

El pensamiento concreto opera solo sobre la realidad inmediata, sobre un dominio de objetos observables, tangibles o perceptibles del mundo real; en cambio, el pensamiento formal trasciende lo real, lo inmediato, el aquí y el ahora para plantearse en un mismo nivel de análisis lo que es posible. Concluye que en el pensamiento formal ***“lo real pasa a ser un subconjunto de lo posible”***. La ciencia no se refiere nunca a una realidad concreta aunque se puede aplicar sobre ella, sino, se refiere a todo lo posible y necesario mediante descubrimiento y aplicación de leyes en vez de ocuparse de lo concreto.

Otra diferencia que sustenta a la primera según Pozo, es que las operaciones formales no trabajan con objetos del mundo real sino con dimensiones y variables posibles; no operan con objetos físicos sino con operaciones concretas, por supuesto nutridas de aquellas experiencias. Entonces las operaciones formales son operaciones sobre operaciones. Tiene carácter proposicional porque se apoya en un código o formato de representación de los objetos distinto a la visión del pensamiento concreto.

Estas dos características, para Pozo hacen posible el rasgo funcional más importante del pensamiento formal: su naturaleza hipotético-deductiva, que son dos procesos que permiten la formulación y comprobación de hipótesis, que posiciona el pensamiento formal en contraste con otros tipos de pensamiento.

### **3.7. Fortalezas de la teoría de Piaget**

Según Cynthia K. y Guadalupe V. (2001), la amplitud de los datos y las explicaciones que se han proporcionado representan un punto esencial de la teoría de Piaget. Las siguientes explicaciones demuestran sus aportaciones relevantes:

El hecho de que la comprensión de muchos dominios diferentes se adquiere aproximadamente a la misma edad se explica en tanto que es posible hipotetizar que la misma **estructura biológica** subyace a todos ellos.

Ciertas **secuencias** del desarrollo intelectual son **universales**, porque, según Piaget, las estructuras de alto nivel son construidas a partir de las estructuras de un nivel inferior.

El hecho de que los niños no adquieran ciertos procesos de comprensión, sino hasta una edad tardía, se explica en tanto que el **razonamiento** no puede lograrse hasta que un nivel particular de la estructura lógica haya sido construido, lo cual implica tiempo.

La teoría de Piaget integra y da significado a los hitos de desarrollo. Postula una continuidad y una organización que dirigen una serie de conductas que en apariencia no tienen relación. La continuidad y la organización existen, en un momento dado, mediante las etapas, y en momentos diferentes a través de las funciones invariantes (asimilación y acomodación). Por lo tanto, existe un paralelismo entre el aprendizaje temprano de los infantes y las formas más complejas de aprendizaje que se presentan en la vida adulta.

Finalmente, el hecho de que los niños deben haber logrado un cierto grado de **prerrequisitos** antes de beneficiarse de ciertos tipos de experiencia, se explica por medio de la noción de que hasta que los pequeños hayan logrado la estructura lógica apropiada, no tienen un mecanismo formal para sacar provecho de dicha experiencia.

Antes del trabajo de Piaget, se sabía muy poco del desarrollo de conceptos lógicos y tampoco estaba claro que la secuencia del desarrollo es invariante y lenta.

Finalmente, su teoría aporta sugerencias en términos de aplicaciones educativas: fundamentalmente que la instrucción debe **ser apropiada para el nivel de desarrollo del niño y el manejo debe estimular la autodirección y la autoconstrucción del aprendizaje.**

Pozo (1996), afirma que el enfoque constructivista gana fuerza en la enseñanza. Menciona la enseñanza de las ciencias naturales, en la cual se

vuelve muy relevante conocer las capacidades de los alumnos adolescentes para comprender los postulados científicos.

Según Beilin (1994), la teoría de Piaget ha señalado el camino de incontables líneas de investigación, y sigue haciéndolo. Ha contribuido con punto de referencia a padres de familia y maestros lo que cabe esperar, en términos generales, en diferentes edades; asimismo ha ayudado a los educadores a diseñar la currícula apropiada para los niveles del desarrollo de los niños. Con todo, hay varios progresos que no toma en cuenta adecuadamente: la capacidad para el *procesamiento de la información* y el crecimiento de la *metacognición*, conciencia y monitoreo de los procesos y estrategias mentales propios.

Para Lourenco y Machado (1996), las investigaciones no han cuestionado seriamente las secuencias de desarrollo que describió Piaget. Sí han puesto de entredicho su aseveración de que las etapas del desarrollo son definitivas. Sus propios escritos ofrecen muchos ejemplos de niños que manifiestan aspectos de pensamiento científico, mucho antes de la adolescencia. Al mismo tiempo, Piaget parece hacer *sobreestimado* algunas capacidades de los niños mayores.

Para (Gardiner et al., 1998; Kohlberg y Gilligan, 1971; Papalia, 1972), muchos chicos al final de la adolescencia y muchos adultos, quizá entre una tercera parte y la mitad, parecen ser incapaces de pensar en forma abstracta como lo definiera Piaget, y los que son capaces no siempre usan el pensamiento de esa manera.

Según Flavell *et al.* (2002), en la mayor parte de sus escritos, Piaget prestó poca atención a las diferencias individuales, a las variaciones en el desempeño de los niños en diferentes clases de tareas o a las influencias sociales y culturales. En sus últimos años, Piaget mismo “se dio cuenta de que su antiguo modelo de desarrollo del pensamiento infantil, sobre todo las operaciones formales, estaba viciado, pues no captaba la influencia y limitación esenciales que la *función de la situación* ejerce en el pensamiento infantil”.

Para Case y Okamoto (1996), las investigaciones neopiagetianas señalan que los procesos cognoscitivos de los niños están estrechamente ligados al

contenido (aquello en lo que el niño piensa). Así como al contexto de un problema y los tipos de información y pensamiento que una cultura considera importantes.

### **3.8. Principales críticas a la teoría de Piaget**

Lourenco y Machado (1996), critican la teoría de las etapas y se quejan de que hablan de tareas, no de teorías. Piaget mismo dijo que para tomar en cuenta la epistemología, uno tiene que empezar por el estadio previo de conocimiento y un estadio futuro de más conocimiento (Piaget, 1937b).

Otra crítica fuerte es que las teorías de Piaget son demasiado conservadoras en término de las edades para desempeñar la tarea; es decir, los niños tienen competencias no reveladas cuando unos factores no son controlados. Estos factores incluyen el lenguaje, la naturaleza de la tarea, el número de objetos presentados, el tipo de preguntas y las respuestas requeridas. Para responder a dichos problemas, los psicólogos han cambiado preguntas simplificando la manera de calificar y cambiando las tareas durante el proceso.

Leahy y Harris (1997) dicen que entre las críticas a la secuencia de las etapas, se encuentra la cuestión *transcultural*. Hasta las operaciones concretas, la evidencia dice que todos los niños pasan por las etapas en la misma secuencia de adquisición, sólo varía la velocidad para adquirir una cultura u otra. Sin embargo, muchas de las operaciones formales no son utilizadas rutinariamente, ni siquiera las de los científicos; también se han observado *regresiones temporales*. Esto puede evidenciar un signo de pensamiento confundido durante la reestructuración de estructuras cognitivas de una etapa a la otra. También la regresión puede ser resultado de un proceso progresivo de aprendizaje y no un signo de los parámetros de las etapas.

Otro criterio con el que la teoría tiene que cumplir es que cada etapa debe ser más amplia y más adecuada que la previa. Las fases de Piaget están constituidas para que cada etapa represente un avance sobre la anterior.

Las fases deben ser *cualitativamente diferentes*, es decir, formar una jerarquía, y las estructuras de cada etapa representar un todo estructurado. Esta hipótesis ha sido muy difícil probar. Las investigaciones han revelado muchas dificultades para validar la hipótesis de las etapas unificadas. Utilizando instrumentos diferentes de los de Piaget, se han encontrado que los conceptos se representan a edades más tempranas, por lo tanto, sugieren que el desarrollo cognitivo no es un proceso ordenado de etapas, sino un **proceso ordenado progresivo**.

Muchos investigadores como Macnamara (1976), Flavell (1977) y Toulman (1971), han sugerido que las etapas deben ser consideradas como una descripción y que la equilibración es una fuerza innecesaria y aparentemente misteriosa.

La enseñanza basada en el enfoque piagetiano se apoya en métodos didácticos de autodescubrimiento o de investigación. El mejor método para hacerlo consiste en realizar ejercicios de **solución de problemas**, enfrentando al adolescente a situaciones en donde pueda poner en funcionamiento habilidades semejantes a las de un científico, tales como: observar, medir, hipotetizar, etc.

Según Pozo (1996), esta postura generó muchas confusiones didácticas que han perpetuado los piagetianos y neopiagetianos. De todas maneras, el modelo neopiagetiano ayuda a explicar las diferencias individuales en la capacidad cognoscitiva y el desarrollo desigual en diversas áreas. Estas surgen porque existe la creencia de que todos van a llegar al estadio final de operaciones formales, lo cual es un supuesto empíricamente falso.

Existen datos (Papalia y Olds (1997), que revelan que solo el 50% de los adolescentes y 30% de los adultos llegan a tener el pensamiento formal de tal manera que puedan desempeñar las tareas requeridas.

Pozo y Carretero (1987) en referencia a la sentencia de Piaget condenando la intervención del adulto en la enseñanza de los conceptos científicos, afirman que las investigaciones actuales ponen en quiebra la homogeneidad y omnipotencia del pensamiento formal. Se ha comprobado que el pensamiento formal dista mucho de ser universal ni siquiera entre los

adultos universitarios. Además, no todos los esquemas formales se adquieren simultáneamente y se pone en duda la existencia de una estructura de conjunto en el pensamiento formal; por ejemplo, el estudiante podría controlar variables pero no razonar proporcionalmente.

En la resolución de tareas formales se ha comprobado de sobra que no solo influye la estructura lógica del problema como postula el modelo piagetiano, sino también el contenido a que se refiere dicho problema. Este contenido está influenciada y mediatizada esencialmente por las ideas o concepciones previas que el sujeto tenga con respecto a ese contenido (Pozo y Carretero, en el mismo año).

Según datos de las investigaciones recientes, refieren Pozo y Carretero que el pensamiento formal lejos de ser universal tampoco es un pensamiento con una estructura de conjunto, sino un conjunto de estrategias o esquemas para la solución de problemas que no se adquieren unitariamente y ni siquiera es totalmente formal, sino que depende decisivamente del contenido de la tarea; por lo tanto, concluyen que requiere de instrucción al no desarrollarse espontáneamente.

Esto no quiere decir que la teoría psicológica no tiene relevancia, al contrario, afirma Pozo (1996), y destaca la necesidad de plantear propuestas curriculares que fomenten el uso del pensamiento formal, en lugar de la mera acumulación de conocimientos. Sugiere que el uso de las estrategias de enseñanza en el aula desarrolla la insuficiencia del pensamiento formal para comprender el cuerpo científico. También afirma que, la enseñanza por descubrimiento, incluso dirigida, no asegura por sí sola la adquisición de núcleos conceptuales fundamentales de la ciencia por parte de los alumnos.

Robbie Case (Case y Okamoto, 1996) probó un modelo que modifica la idea de Piaget de las estructuras cognoscitivas. A diferencia de las estructuras operacionales de Piaget, como las *operaciones* concretas y formales que sólo se aplican a cualquier área del pensamiento, Case propone estructuras conceptuales dentro de áreas específicas tales como los números, la comprensión de historias y las relaciones espaciales. Conforme los niños adquieren conocimientos, pasan a través de etapas en las que sus estructuras



conceptuales se vuelven más complejas, mejor coordinadas y multidimensionales. Por ejemplo, la comprensión de un niño de los conceptos espaciales se inicia cuando reconoce las formas de los objetos, después avanza al tener un concepto de su tamaño y localización relativos y, finalmente, llega a una comprensión de la perspectiva.

### **3.9. Teoría Sociocultural de Vygotsky**

Según Cynthia y Guadalupe (2001), Vygotski en desacuerdo con Piaget, afirmaba que “el desarrollo del pensamiento está determinado por el lenguaje; es decir, por las herramientas lingüísticas del pensamiento y la experiencia sociocultural del niño”. Esencialmente, el desarrollo del lenguaje interiorizado depende de factores externos; el desarrollo de la lógica en el niño, como lo han demostrado los estudios de Piaget, es una función directa del lenguaje socializado. El crecimiento intelectual del niño depende del dominio de los medios sociales del pensamiento, esto es, del lenguaje (Vygotski, 1962, p. 80).

Para Vygotski (1962) el lenguaje interiorizado se desarrolla a través de lentas acumulaciones de cambios funcionales y estructurales. Se separa del habla externa del niño, simultáneamente con la diferenciación de las funciones sociales y egocéntricas del lenguaje y, por último, las estructuras del lenguaje, dominadas por el niño, se convierten en estructuras básicas del pensamiento.

Vygotski aseguraba que si comparamos el desarrollo temprano del habla y la inteligencia con el desarrollo del lenguaje interiorizado y el pensamiento verbal, la etapa posterior es una continuación de la primera. La naturaleza misma del desarrollo cambia de lo biológico a lo sociocultural. El pensamiento verbal no es una forma innata, natural, de la conducta, pero está determinado por un proceso histórico-cultural y tiene propiedades específicas y leyes que no pueden ser halladas en las formas naturales del pensamiento y la palabra.

Las diferencias básicas entre Vygotski y Piaget, entonces, tiene que ver primero con el papel del lenguaje en el desarrollo intelectual. Piaget insiste en que hay un mecanismo general de cognición y el lenguaje lo sigue o, por lo menos, se conduce en forma paralela. Piaget observa el desarrollo del lenguaje de acuerdo con un modelo de tres etapas: autismo (mutismo),

*lenguaje egocéntrico y lenguaje social*, que implica la desaparición del lenguaje egocéntrico, que para Piaget no tiene función. Para Vigotski, la etapa social llega primero, el habla egocéntrica después y, por último la interiorización, no la desaparición del habla egocéntrica.

Después de comprobar un experimento de sus colegas, Vigotski (1962) resume que la evolución de los procesos de los cuales resulta eventualmente la formación de un concepto comienza en la primera infancia; pero las funciones intelectuales que en una combinación específica forman la base psicológica del proceso de formación de concepto maduran, toman forma y se desarrollan solamente en la pubertad. Un factor importante en el surgimiento del pensamiento conceptual tiene que ver con las tareas con las cuales la sociedad enfrenta al joven y lo ingresa al medio cultural, profesional y cívico de los adultos. Si el ambiente no le presenta nuevas ocupaciones, no lo enfrenta con nuevas exigencias y no estimula su intelecto, su pensamiento no llegará a alcanzar los estadios superiores.

La formación de conceptos es una función del crecimiento social y cultural íntegro del adolescente que afecta no sólo los contenidos sino también el método de su pensamiento. El nuevo significado de la palabra, su utilización como un medio para la formación del concepto, es la causa psicológica inmediata del cambio radical que se produce en el proceso intelectual al llegar al umbral de la adolescencia.

### **3.10. Aprendizaje significativo de Ausubel**

Díaz Barriga y Hernández G. (2003) mencionan que Ausubel, como otros teóricos cognoscitivistas, postula que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva. Podríamos clasificar su postura como *constructivista* (el aprendizaje no es una simple asimilación pasiva de información literal, el sujeto la transforma y estructura) e *interaccionista* (los materiales de estudio y la información exterior se interrelacionan e interactúan con los esquemas de conocimiento previo y las características personales del aprendiz)

Ausubel también concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Aunque él señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento, a la vez, considera que no es factible que *todo* el aprendizaje significativo que ocurre en el aula deba ser por descubrimiento.

Ausubel diferencia los tipos de aprendizaje que pueden ocurrir en el salón de clases. Se diferencian en primer lugar dos dimensiones posibles del mismo:

- a) La que se refiere al *modo en que se adquiere el conocimiento*
- b) La relativa a la *forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos* o estructura cognitiva del aprendiz.

En la primera dimensión se encuentra a su vez dos tipos de aprendizaje posibles: por **recepción** y por **descubrimiento**. En la segunda dimensión encontramos dos modalidades: por **repetición** y por **significativo**. La interacción de estas dos dimensiones se traduce en las denominadas *situaciones de aprendizaje escolar: aprendizaje por recepción repetitiva, por descubrimiento repetitivo, por recepción significativa o por descubrimiento significativo*.

Ausubel destaca el aprendizaje significativo como aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la *relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas* de los estudiantes.

Considera Ausubel que el aprendizaje por recepción, en sus formas más complejas y verbales, surge en etapas avanzadas del desarrollo intelectual del sujeto y se constituye en un indicador de madurez cognitiva. Decía que en la primera infancia y en la edad preescolar, la adquisición de conceptos y proposiciones se realiza prioritariamente por descubrimiento, gracias a un procesamiento inductivo de la experiencia empírica y concreta.

En contraste, al llegar a la enseñanza media y superior, los estudiantes arriban a un pensamiento más abstracto o formal, que les permite manejar

adecuadamente las proposiciones verbales y aprovechar el gran cúmulo de conocimientos científicos ya existentes.

Para David Ausubel (1976) el conocimiento y experiencias previas de los estudiantes son las piezas clave de la conducción de la enseñanza. Recomienda tener siempre presente que la estructura cognitiva del alumno tiene una serie de antecedentes y conocimientos previos, un vocabulario y marco de referencia personal, lo cual es además un reflejo de su madurez intelectual, y que, a partir del mismo se debe planearse la enseñanza.

Díaz Barriga y Hernández G. (2003) concluyen para que el aprendizaje sea realmente significativo, éste debe reunir varias condiciones: la nueva información debe relacionarse de *modo no arbitrario y sustancial* con lo que el alumno ya sabe, dependiendo también de la *disposición* (motivación y actitud) de éste por aprender, así como de la *naturaleza* de los materiales o contenidos de aprendizaje.

Shuell (1990) postula que el aprendizaje significativo ocurre en una serie de fases, que dan cuenta de una complejidad y profundidad progresiva. Según Shuell, varias de las aportaciones sobre el aprendizaje realizadas desde diferentes líneas cognitivas coinciden al entender al aprendizaje como un fenómeno polifásico.

### **3.11. Propósito y estrategia docente para el desarrollo del Pensamiento Formal**

Desde el ámbito educativo es importante tener claro el propósito o su fin último como producto o utilidad del pensamiento complejo y, conocer las estrategias de mediación para el contexto donde dispone el educando.

Ginsburg y Allerdycce (1984) destacan que los investigadores Piaget y Vigotski han indicado que, en su propio entorno, hasta los niños preescolares espontáneamente desarrollan los conceptos informales y estrategias que están relacionadas con el conocimiento académico que aprenderán en la escuela. El preescolar desarrolla nociones elementales de las matemáticas, la física, la causalidad, etc.

Según Piaget, el niño, después, asimila el conocimiento académico a sus esquemas de conceptos espontáneos. El conocimiento informal es un tipo de andamiaje para el aprendizaje escolar. En general, los maestros no aprovechan este conocimiento existente, ni las estrategias y conceptos intuitivos que ya tienen los niños para resolver los problemas cuantitativos.

Von Glasersfeld (1991) asevera que la forma de enseñar matemáticas ha generado el resultado opuesto al deseado: en vez de despertar el interés, ha provocado una aversión duradera hacia los números. Aunado a esta noción se encuentra la creencia de que lenguaje simplemente transfiere el conocimiento de un ser al otro. Puesto que nosotros solo aprendimos a través de nuestra experiencia, y que dos personas no pueden tener los mismos conocimientos que se adquieren a través de la práctica, es imposible transmitir, por medio de nuestro discurso, el conocimiento de nuestro cerebro junto con los sentimientos que lo acompañan, a un receptor.

Maturana (1990, en Von Glasersfeld, 1991) nos dice que el lenguaje puede ser utilizado para orientar a los alumnos hacia ciertas experiencias y actividades mentales; pero no pueden depender del lenguaje para entregar el conocimiento como si fuera un conjunto de alimentos. Tenemos que interesarnos por los procesos de aprendizaje para transformar las matemáticas en conocimiento construido por los estudiantes, no en información impuesta arbitrariamente desde afuera.

Para Cynthia y Guadalupe (2001), no existe una teoría exclusiva y sustentable, y no hay fórmulas universales. Cada acción educativa es una experiencia distinta que requiere soluciones específicas dependiendo del contexto, de los niveles de desarrollo de los estudiantes, de los temas y de los objetivos curriculares. Presentan los siguientes lineamientos y estrategias que promueven el aprendizaje activo y efectivo:

- ***La construcción del conocimiento y el procesamiento activo de la información por parte del estudiante.*** No es conveniente dar toda la información ya digerida al alumno. Es necesario permitirle que la procese en forma propositiva para que la haga suya y, de esta manera, sea eficiente el recuerdo del material y su utilización práctica.

- **La integración de la nueva y la vieja información.** Al abordar cada tema, es importante que el maestro dedique algunos minutos para recordar lo que cada alumno sabe acerca del mismo. Esto permitirá que se abra el espacio de memoria referente a ese tema y evita utilizar índices múltiples que complican el acceso de la información en los momentos de prueba. También resulta conveniente hacerlo porque pueden detectarse errores en la interpretación que generen transferencia negativa hacia el nuevo aprendizaje.
- **El énfasis en procesos más que en productos.** Este tema quizá tiene que ver más con la evaluación que con cualquier otro aspecto del aprendizaje escolar. Resulta útil pedir al estudiante que verbalice su proceso de pensamiento, con el propósito de detectar fallas en el tratamiento de información, y así poder incidir en las diferentes fases del desarrollo, por medio de cuestionamientos que generen aprendizaje por autodescubrimiento.
- **El aprendizaje significativo como finalidad de toda actividad.** La acción educativa debe posibilitar el apropiamiento del conocimiento por parte del estudiante, de manera propositiva, intencional y autorregulada. El conocimiento finalmente lo debe poseer el alumno, formar parte de él al término de cada experiencia dentro del aula. Tiene que ser significativo, estar relacionado con diversos ámbitos de su vida.
- **El uso de estrategias metacognitivas, la autorregulación del conocimiento y la focalización propositiva de los procesos superiores como temas de clase.** Tener claridad de cuáles son los recursos cognitivos con los que cuenta, utilizar volitivamente ese arsenal de herramientas e incrementar las posibilidades para solucionar problemas, el aprendizaje y la toma de decisiones, hace que el estudiante enfrente con mayores posibilidades cualquier nuevo conocimiento. El desarrollo de las habilidades de pensamiento implica que el maestro dedique tiempo efectivo de clase a hablar, discutir, explorar y monitorear el tema. También debe generar un clima de respeto que permita a sus estudiantes hablar

libremente sobre sus procesos de pensamiento, incluso de sus fallas y cualidades, que al ser compartidas serán útiles para los demás.

- ***Aprender a aprender como parte fundamental de cualquier currículum.*** Ante la cantidad de nuevos conocimientos que se adquieren día tras día, serán tantos los datos que nuestros alumnos requerirán, para su manejo en cualquier campo, lo importante será que puedan aprovechar de las fuentes de información de manera adecuada e integrarla para comprenderla mejor.
- ***El desarrollo permanente y continuo de habilidades para buscar y organizar la información.*** El maestro debe ser un experto buscador y organizador de información: esto implica que debe saber rastrear información en la biblioteca tradicional, en la virtual, en bases de datos, en hemerotecas, en internet, etc. También debe conocer los institutos de investigación, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en donde es posible obtener información por medio de entrevistas y consulta de archivos. En la medida en que el profesor busca junto con sus estudiantes nuevos datos para completar la exploración de un tema, los familiariza con las herramientas y modela las habilidades que les serán útiles en el desempeño de cualquier actividad futura.
- ***El desarrollo de las habilidades comunicativas (escritas y orales) como parte esencial de cualquier currículum.*** Saber hablar ante un público y tener habilidad para comunicar ideas en forma ordenada y clara por escrito son habilidades que serán útiles en cualquier escenario, ya sea laboral y social.
- ***El desarrollo del pensamiento divergente y de talentos artísticos.*** La creatividad debe ser un elemento permanente del currículum oculto y abierto. Preguntar al término de cada solución de problemas ¿de qué otra forma podría hacerse? O ¿qué otra respuesta podemos dar a este cuestionamiento? Es el resultado de la búsqueda permanente de opciones. Es fundamental hacer preguntas que admitan diversas respuestas y modelar al menos dos procedimientos para cada tema tratado. Los trabajos también deben dar la posibilidad de desarrollar habilidades artísticas, por lo que las presentaciones orales y escritas siempre deben tener como

requisito la incorporación de elementos creativos. No sólo cuidemos el fondo, procuremos crear formas alternativas, de exploración de materiales y técnicas que permitan descubrir talentos y desarrollarlos.

- ***Desarrollo de una variedad de talentos, no sólo académicos, durante los cursos.*** No se puede exagerar la importancia del desarrollo integral de los estudiantes. El hecho de que en promedio el 85% del currículum escolar esté enfocado a cuestiones cognitivas nos revela lo lejos que estamos de esa meta de tradición humanística. Tan importante como el desarrollo intelectual resulta el social, el artístico, el motor y el creativo.
- ***Desarrollo de la motivación y la necesidad de tener una educación vitalicia.*** La respuesta al problema social de la educación está en la posibilidad de tener una educación vitalicia para todos: una educación incluyente que permita a todos los miembros del sector social integrarse en un progreso individual y nacional. El gozo por aprender es sin duda el motor principal que genera el deseo de pertenecer a ese progreso, y es responsabilidad del maestro propiciar ese contagio para que el estudiante se desarrolle, de por vida, mediante la educación.
- ***El cuestionamiento personal sobre el quehacer docente.*** Resulta imprescindible que el maestro se supervise a sí mismo a cerca de su desempeño fuera y dentro del aula. Es fácil olvidar estrategias, técnicas, principios y creencias debido a los problemas cotidianos que enfrenta. Hacer un alto en el camino cada semana para revisar el desempeño personal es una práctica útil para asegurar que verdaderamente está contribuyendo al desarrollo cognitivo y personal de cada uno de los alumnos.
- ***El uso del lenguaje como llave maestra del pensamiento.*** El lenguaje no solo reforzará la capacidad simbólica del estudiante, sino que también será una herramienta que le permitirá conceptualizar, procesar y concluir de manera más poderosa. Desde las primeras etapas de desarrollo es importante que el **profesor** sea un **mediador** entre el alumno y el entorno, por medio del lenguaje. En el caso de estudiantes de niveles más avanzados, el uso correcto del lenguaje permitirá también abrir puertas de



otros árboles cognitivos para crear relaciones novedosas, que permitan fomentar la comprensión integral de las materias.

### **3.12. Programas para el desarrollo del pensamiento, características y evaluación.**

Gómez F. (1995) plantea algunos métodos y criterios más relevantes que deben tomarse en cuenta antes de elegir un programa ha ser implementado en un espacio educativo:

#### **☞ *Estudio y diagnóstico de las necesidades de aprendizaje en la población estudiantil a intervenir con el programa.***

Un programa de desarrollo de habilidades intelectuales debe responder a una necesidad concreta percibida en el estudiantado, sobre todo, considerando aquellas diferencias individuales.

Hay programas que se centran en el desarrollo de habilidades básicas, otros en razonamiento, algunos más en habilidades para aprender a aprender, hay algunos que únicamente señalan aspectos lingüísticos mientras que otros incluyen habilidades para manejo de contenidos no verbales.

#### **☞ *Debemos considerar el tiempo necesario para acreditar los resultados del programa***

El tiempo de entrenamiento varía de algunas horas hasta algunos años. Por ejemplo. *Tácticas* para pensar requiere entre 15 y 20 horas de entrenamiento mientras que Enriquecimiento Instrumental, en el otro extremo, requiere de algunos años.

#### **☞ *Asegurar el Capital Humano y otros recursos básicos a invertir en la ejecución del programa***

El costo en la ejecución de un programa depende de diversos factores, por ejemplo capacitación a los propios maestros de la institución o contratación a docentes especialistas de otras entidades.

Especificar materiales didácticos y si estos deben ser comprados para cada niño.

Prever la capacidad de sostenibilidad de la entidad educativa beneficiaria del programa o considerar su dependencia externa para la asesoría, supervisión y evaluación de las actividades y resultados.

Lo ideal sería que el personal de la escuela o colegio se capacite para que la aplicación del programa sea más sostenible.

☞ ***Debemos considerar la edad y el nivel académico de la población beneficiaria***

Algunos programas como *dimensiones del aprendizaje* van dirigidos a primaria, secundaria y preparatoria; mientras que otros como el *Currículo cognoscitivo* para niños pequeños van dirigidos a alumnos de kínder, preescolar y primero de primaria.

☞ ***El programa debe contar con los instrumentos de medición para apreciar los resultados***

Algunos programas tienen instrumentos de evaluación mientras que otros carecen de ellos. Por ejemplo, enriquecimiento instrumental no tiene instrumentos de evaluación pero como las lecciones son secuenciales y se requiere un dominio de las previas antes de avanzar el mismo grado de logro se convierte en la evaluación.

*Dimensiones del aprendizaje* tiene un método de evaluación de procesos que evalúa el grado de apropiación de las estrategias enseñadas.

*Filosofía para niños* suele utilizarse el *New Jersey Test of Reasoning Skills*.

El programa SOI tiene su propio sistema de evaluación.

☞ ***Elegir si el programa va a nutrir el currículo regular o se realizará en otro tiempo adicional***

Algunos programas de desarrollo de habilidades intelectuales necesitan tiempo especial para su implementación y no utilizan contenidos específicos, y

otros que se aplican durante todo el tiempo escolar y utilizando los contenidos de cada materia.

Entre los primeros está el *desarrollo de habilidades* de pensamiento de la Dra. Margarita de Sánchez, *Filosofía para niños*, etc; y, entre los que se debe aplicar en el currículum están las *dimensiones del aprendizaje*, *Tácticas para pensar* y *currículum cognoscitivo para niños pequeños*.

En la actualidad existe una controversia no resuelta sobre cual tipo de programas es más efectivo para el desarrollo de las habilidades de pensamiento. Nosotros sugerimos los programas integrados a los contenidos curriculares para evitar el problema de la falta de transferencia.

☞ ***El programa debe aplicarse de manera estándar con manuales y cuadernillos o debería adecuarse a las necesidades del educando***

Antes de elegir un programa es importante tomar en cuenta si este se presenta como receta de cocina con una serie de ejercicios a realizar o si se presenta de manera tal que los alumnos aprendan en interacción con el maestro u otros alumnos. Estos últimos son más productivos.

☞ ***En el proceso, hay que velar por la calidad y significado del aprendizaje***

Si un programa fomenta el pensamiento sobre el pensamiento (metacognición) tiene mayores posibilidades de que los cambios logrados permanezcan a largo plazo en los alumnos.

☞ ***Debemos elegir un programa aceptado por el ámbito de estudiosos en Educación***

Es importante elegir un programa que goza de la aceptación o validación del ámbito académico en la Educación. Al respecto, Robert Sternberg advierte que las investigaciones de muchos programas no tienen datos suficientes y

sugiere más investigación de los mismos. Por ejemplo *dimensiones del aprendizaje* está basado en la investigación cognoscitiva y la psicología del desarrollo, el *currículum cognoscitivo para niños pequeños* muestra que los niños que lo han tomado aumentan sus puntajes en algunas de las escalas del Mcarthy.

Quizá el que más apoyo de investigación tenga sea el programa de *Enriquecimiento Instrumental* del profesor Feuerstein.

☞ ***Debemos elegir un programa que por su riqueza de contenido y estrategias operativas pueda responder a la problemática diagnosticada.***

También este criterio debe considerarse para la elección de un programa de desarrollo de habilidades de pensamiento, hay estudiarlo para identificar cuáles son las áreas fuertes del programa, es decir, a que aspectos del desarrollo del pensamiento se enfoca. Por ejemplo, *tácticas para pensar* enfatiza las habilidades que el alumno necesita para aprender a aprender, *filosofía para niños* desarrolla el pensamiento crítico y el pensamiento dialógico, *dimensiones del aprendizaje* hace una distinción clara entre los tipos de conocimiento y la metodología específica para enseñar cada uno de ellos.

Gómez describe brevemente ocho programas más destacados para el desarrollo cognoscitivo:

### **A. Currículum cognoscitivo para niños pequeños**

Este programa fue diseñado por Carl Haywood y un equipo de psicólogos y educadores del centro John Kennedy, tomando como base aportaciones teóricas de Piaget, Vygotsky y Feuerstein. Este currículum se ha difundido ampliamente por los Estados Unidos, Canadá y Partes de Europa.

El propósito del programa es *desarrollar el potencial cognoscitivo* de los niños pequeños (3 a 7 años), *aumentar la capacidad de aprendizaje* y *prevenir los problemas* de bajo rendimiento escolar.

El aprendizaje mediado puede ayudar a los alumnos a aprender estrategias y principios cognoscitivos que posteriormente pueden aplicar en otro tipo de aprendizaje.

La enseñanza y las actividades de clase estimulan al niño a pensar sobre sus propios procesos de pensamiento y acerca de generar aplicar y evaluar su aprendizaje y sus estrategias para resolver problemas.

Se atiende una función cognoscitiva cada día a través de los siguientes eventos en el salón: planeación, lección cognoscitiva en grupo pequeño, una lección con contenidos en grupo grande, una actividad dirigida elegida libremente y resumen del día.

Su método difiere de los demás enfoques educativos, porque propone un estilo de enseñanza por mediación y enfatiza el desarrollo de procesos de pensamiento, más que la simple transmisión y producción de respuestas correctas.

Desarrolla las habilidades de autorregulación, relaciones cuantitativas, toma de roles, secuencias, comparaciones, etc.

## **B. Estructura del intelecto (SOI)**

Es un programa diseñado por Mary Meeker para medir y desarrollar las habilidades de pensamiento. Se fundamenta en el modelo multifactorial de la inteligencia de Guilford y consta de una prueba para identificar el grado en que el alumno tiene desarrolladas sus habilidades intelectuales. La evaluación del SOI da un perfil de las distintas habilidades del alumno.

Se propone equipar a los alumnos con las habilidades intelectuales necesarias para aprender contenidos escolares y para desarrollar pensamiento crítico.

La inteligencia se compone de 120 habilidades de pensamiento que son una combinación de operaciones, contenidos y productos. Veintiséis de estos factores son especialmente relevantes para tener éxito escolar. Pueden evaluarse los 26 factores con las pruebas de habilidades de aprendizaje (SOILA) y mejorar dichas habilidades con materiales SOI específicamente diseñados para ello.

Este programa puede ser aplicado a personas de todas las edades, desde el jardín de niños hasta la edad adulta.

Se requieren de dos lecciones por semana, 30 minutos cada una hasta que las habilidades se hayan desarrollado, lo que puede medirse con el postest.

### **C. Tácticas para pensar**

Es un programa diseñado por Robert Marzano y Daisy Arredondo que presenta veintidós tácticas para mejorar las habilidades de aprender a aprender, manejo de la información y razonamiento.

Su propósito es incluir estrategias de aprendizaje específicas en la enseñanza de contenidos escolares.

Propone que la enseñanza del pensamiento debe ser abierta, dirigida por el maestro y parte regular de la enseñanza. En gran medida, los alumnos exitosos han adquirido las habilidades cognitivas esenciales fuera de la enseñanza regular del salón. La enseñanza directa del pensamiento en la educación formal necesita un cambio en el currículum, la enseñanza y las técnicas de evaluación.

El programa tiene un ámbito de aplicación a los alumnos de primaria, secundaria y preparatoria. A ellos se les enseñará estrategias cognitivas seleccionadas por el maestro por ser apropiadas para el contenido y para los alumnos. Las estrategias son utilizadas para aprender los contenidos académicos de manera más eficiente.

Una de las razones por las cuales se enfatiza la habilidad de pensar en el salón de clases es que el éxito académico y profesional de los alumnos depende de que hayan adquirido las habilidades cognitivas esenciales.

### **D. Dimensiones del aprendizaje**

Tiene un amplio abanico de actividades y estrategias para el desarrollo de habilidades de pensamiento durante la enseñanza escolar, puede reestructurar drásticamente el currículum, la instrucción y la evaluación. Este marco de

trabajo tiene tres niveles, por lo que puede ser utilizado con flexibilidad según los intereses y necesidades de las escuelas o distritos escolares:

Nivel 1. Un marco de trabajo para ayudar a los profesores, escuelas y distritos a identificar las fortalezas y debilidades de las prácticas y programas para incidir en el aprendizaje de los alumnos, que actualmente utilizan e identificar programas y prácticas que podrían serles de interés.

Nivel 2. Un conjunto de estrategias específicas para cada nivel de las cinco dimensiones del aprendizaje

Nivel 3. Un modelo de aprendizaje comprensivo que tiene implicaciones para el currículum, la instrucción y la evaluación.

El modelo Dimensiones del aprendizaje asume que la instrucción efectiva debe incluir atención a cinco aspectos o dimensiones del aprendizaje.

- a) Actitudes y percepciones efectivas en relación al aprendizaje.
- b) La adquisición e integración del conocimiento.
- c) La extensión y refinamiento del conocimiento.
- d) El uso significativo del conocimiento.
- e) Hábitos mentales productivos.

## **E. Enriquecimiento instrumental**

Programa que goza de mayor aceptación en el ámbito de las ciencias de la educación. Fue desarrollado por Reuven Feuerstein para promover el desarrollo intelectual de los adolescentes recién llegados a Israel que presentaban deficiencias cognitivas principalmente a causa de una privación cultural.

Tiene como propósito desarrollar habilidades de pensamiento y solución de problemas para que el alumno se vuelva un aprendiz autónomo, bajo la tesis de que la inteligencia es dinámica (modificable) y no estática.

El desarrollo cognoscitivo requiere intervención directa para construir los procesos mentales para aprender a aprender.

El desarrollo cognoscitivo requiere experiencias de aprendizaje **mediado**. Y está destinado para los niños de los últimos grados de primaria, secundaria y preparatoria.

Los alumnos utilizan “instrumentos” de lápiz y papel que el maestro presenta y son seguidos de un diálogo para promover la transferencia a otras situaciones. El profesor se vuelve el agente mediador. Las tareas cognoscitivas que vienen en los materiales no tienen contenidos específicos sino que son paralelas a los contenidos que enseña el maestro.

Feuerstein y sus colaboradores han identificado tres conjuntos de funciones cognoscitivas deficientes:

- a) El primer grupo es el que afecta la fase de entrada como percepción borrosa, falta de orientación espacial y falta de la necesidad de precisión;
- b) El segundo grupo es el de las funciones de la fase de elaboración como la dificultad para definir un problema, falta de la habilidad para hacer comparaciones espontáneamente y estrechez del campo mental;
- c) El tercer conjunto es el de las funciones de la fase de salida como modalidades egocéntricas de comunicación, bloqueos y respuestas de ensayo y error.

## **F. Aprender a pensar**

Programa diseñado por la Dra. Margarita Sánchez y colaboradores a partir del programa Cort de Edward de Bono. Tiene veinte estrategias para el desarrollo de las habilidades intelectuales.

Este programa fue utilizado a nivel nacional en Venezuela con niños de los últimos grados de educación primaria, se logró excelentes resultados. De



Bono utiliza estas mismas estrategias para el desarrollo de habilidades intelectuales con ejecutivos de grandes empresas.

Tiene como meta enseñar habilidades de pensamiento útiles para cualquier persona en la escuela o fuera de ella.

Sostiene que el pensamiento lateral, a diferencia del vertical, no es necesariamente secuencial, no es predecible y no está restringido a lo convencional. No es necesario estar en lo correcto en cada etapa del proceso de pensamiento ni es necesario tener todo definido rígidamente.

Los alumnos practican distintas operaciones siguiendo un patrón y los maestros presentan y monitorean los ejercicios.

Está dirigido a educandos de 8 años en adelante y, se realizará dos lecciones de 50 minutos a la semana durante dos años.

Aprender a pensar es un método de desarrollo de habilidades intelectuales que se utiliza al margen de los contenidos curriculares.

## **G. Filosofía para niños**

El propósito de este programa es mejorar las habilidades de razonamiento y juicio de los niños haciéndolos pensar y dialogar sobre conceptos de importancia para ellos.

Las habilidades del pensamiento que más ejercitan está el extraer inferencias, hacer analogías, formar hipótesis, clasificar, etcétera.

Proponen que los niños deben aprender a pensar por ellos mismos, a explorar alternativas a sus propios puntos de vista, a considerar evidencia, a hacer distinciones cuidadosas, y a darse cuenta de los objetivos de sus procesos educativos.

Este programa está dirigido a niños desde kínder hasta muchachos de preparatoria.

Los alumnos leen novelas especiales con niños inquisitivos como personajes, seguidas de un diálogo guiado por el maestro utilizando planes de diálogo estructurados, ejercicios y juegos. Necesitan tres periodos de 40 minutos a la semana.

No cualquier maestro puede enseñar filosofía para niños ya que los temas filosóficos son por lo general problemáticos y se tienen que tratar con apertura y presteza a admitir que uno no tiene todas las respuestas. Además el maestro necesita ser muy paciente con los esfuerzos que hace el alumno para pensar por él mismo. Además se necesita respeto mutuo y no solo unilateral. Los resultados de investigación muestran que los alumnos que toman el programa mejoran sus calificaciones en pruebas de razonamiento así como en pruebas académicas.

## **H. Desarrollo de habilidades de pensamiento (DHP)**

Este programa se inició en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y pretende desarrollar las habilidades intelectuales de alumnos de preparatoria para mejorar sus interacciones con el ambiente, tanto en situaciones académicas como extraescolares y, al ingresar a la universidad muestren excelencia en solución de problemas, toma de decisiones y rendimiento académico. .

El desarrollo de las estructuras cognoscitivas no constituye un proceso de aprendizaje espontáneo, debe ser estimulado con un entrenamiento formal en cursos incorporados al currículum escolar.

El programa combina los principios de la *Teoría de la inteligencia triárquica* de Sternberg y el *Paradigma de procesos* de Sánchez.

Utiliza como recursos materiales una serie de libros para el maestro y los alumnos y enfatizan los procesos de pensamiento, el uso de conocimiento y la experiencia previa

Se ha enfatizado en la capacidad de observación, clasificación y ordenamiento; también en la clasificación jerárquica, analogías, análisis-síntesis y razonamiento espacial.

En muchos programas, mencionan (Tapia y Martínez, 1991) se ha comprobado la falta de un adecuado control de la forma en que se aplican estos programas de entrenamiento, los procedimientos para evaluar sus efectos y los diseños de valoración de los resultados obtenidos constituyen

problemas metodológicos que impiden determinar el impacto real de aquellos. No existe una fundamentación teórica suficiente de muchos programas desarrollados, no tanto lo que se ha pretendido enseñar, sino en los procedimientos de instrucción empleados.

En el desarrollo de los programas debe tomarse en cuenta los procesos que controlan el razonamiento y otras aptitudes como la toma de conciencia que es una capacidad “metacognitiva” del estudiante que ayuda canalizar los procesos de generalización y transferencia de lo aprendido. Esto implica que todo programa de entrenamiento debe incidir de forma especial en el conocimiento que tiene el sujeto sobre sus propios procesos mentales (Schneider, 1985; Moreno, 1988; Schwart, 1991; en Tapia y Martínez, 1991).

# 4. METODOLOGÍA

#### **4.1. ANTECEDENTES DEL CENTRO EDUCATIVO DONDE SE REALIZÓ EL EXPERIMENTO**

El Instituto Tecnológico Superior “Saraguro” tiene una noble trayectoria y evolución académica en el cantón Saraguro. Inicia su labor académica con el nombre de Colegio Indigenista “Saraguro” el 12 de agosto de 1974 con el decreto N° 826 publicado en el Registro Oficial N° 619 con fecha 19 de agosto de 1974. Dos años más tarde logran otro Acuerdo Ministerial para el funcionamiento de la sección nocturna, pero con las mismas especialidades del Ciclo Básico Artesanal: Horticultura, Apicultura, Industria del Vestido y Textilería. En 1978, con el acuerdo Ministerial N° 220 se crea el Ciclo Diversificado con las especialidades de Químico-Biológicas y Físico Matemáticas.

Las autoridades del plantel y la Federación Interprovincial de Indígenas Saraguro (FIIS), en gestión mancomunada obtienen el nuevo decreto N° 4626 el 11 de julio de 1984 y ascienden a la categoría de Colegio e Instituto Normal Bilingüe Intercultural “Saraguro” N° 34.

En el año de 1990, para cubrir más necesidades de la sociedad saragureña gestiona nuevas especialidades como Ciencias Sociales e Informática, y pasa a la categoría de Instituto Técnico Experimental “Saraguro”

Cinco años más tarde se transforma en Instituto Técnico Superior “Saraguro”, incrementando las especialidades de Programación de Sistemas y Electricidad.

Actualmente, el Instituto Tecnológico Superior “Saraguro” cuenta con 1037 estudiantes que cursan en la sección diurna y nocturna. En el bachillerato cuenta con las especialidades en Físico Matemáticas, Químico Biológicas y Ciencias Sociales. En el nivel de postgrado prepara Técnicos en Información y Comercialización Turística y Administración de Sistemas; y Tecnólogos en Programación de Sistemas.

##### **4.1.1. MUESTRA POBLACIONAL**

La investigación se realizó con todos los estudiantes de los dos paralelos del Décimo Nivel de Básica, se eligió al azar uno de los dos paralelos para

grupo control y otro para grupo experimental, en este último se aplicó el programa para el desarrollo del Pensamiento Formal con una duración de diez horas distribuidas una hora por semana.

#### 4.2. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Los instrumentos básicos que se utilizó para la recolección de datos fueron:

- a) Test de pensamiento lógico de Tolbin y Carpie (TOLT),
- b) Test de pensamiento lógico versión ecuatoriana, y
- c) El programa para el desarrollo del pensamiento formal

El test de pensamiento lógico de Tolbin y Carpie, consta de diez preguntas incluidas en cinco características del pensamiento formal que se relacionan con el nivel académico y la edad cronológica de los estudiantes sujetos de investigación. Dispone dos preguntas por característica en este orden:

- *Ítems de razonamiento proporcional*, a partir de un ejemplo el problema propone que el estudiante relacione el número de naranjas con la cantidad de jugo que producen estas medido en vasos.
- *Ítems de control de variables*, mediante la exposición de un gráfico de péndulos con diferente longitud y peso, se plantea encontrar la variable que influye en el tiempo de ir y volver del péndulo.
- *Ítems de razonamiento probabilístico*, dada una variedad **xy** de semillas se pide calcular la oportunidad de que al sacar una de ellas para sembrar sea la semilla **x**.
- *Ítems de razonamiento correlacional*, se presenta un grupo de ratones y otro de peces, se pide encontrar la razón en base a unas características dadas de los animales.
- *Ítems de razonamiento combinatorio*, presenta primero una lista de nueve estudiantes de tres cursos (TSB, JAC, DMG) para conformar el consejo estudiantil, y segundo una lista de cuatro locales comerciales (P,D,C,B); se pide hacer un listado de posibles modos de combinar .

El test de pensamiento lógico versión ecuatoriana, también consta de diez preguntas que se incluyen en cinco características del pensamiento formal a razón de dos preguntas por característica: razonamiento proposicional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. Se diferencia del Test de TOLT por el contenido de los problemas y el estilo del lenguaje de su presentación:

- *Ítems de razonamiento proporcional*, el problema propone que el estudiante relacione el número de trabajadores, tiempo y cantidad de trabajo realizado, además debe incluir su argumento que justifique su apreciación cuantitativa.
- *Ítems de control de variables*, presenta al estudiante tres ejemplares diferentes de hilos y solicita realizar el experimento teniendo en cuenta las variables longitud y diámetro.
- *Ítems de razonamiento probabilístico*, propone razonar sobre la posibilidad de extraer de una funda un color de bolita, primero de igual contenido de colores y, segundo, sin reposición después de sacar la primera bolita.
- *Ítems de razonamiento correlacional*, se presenta dos grupos de carritos, 6 en el grupo pequeño y 5 en el grande, y en ambos grupos hay igual número de colores. Se pide responder sobre la posibilidad que sea grande o pequeño cuando miramos.
- *Ítems de razonamiento combinatorio*, se presenta la oportunidad de realizar permutaciones, primeramente observando un gráfico de líneas, luego con las letras AMOR.

**El programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal** consta de diez unidades diseñadas de manera secuencial con relación a los ítems de los Test de aplicación:

- ☞ *Unidad N° 1*, mediante el análisis del texto *“Pedir razones, presentar argumentos”* propone ejercitar la capacidad de razonar y elaborar los argumentos de las ideas para la toma de decisiones aceptables.
- ☞ *Unidad N° 2*, a través reflexiones de algunas ideas y resolución de ejercicios pretende diferenciar los conceptos de principios e hipótesis para aplicar o desechar según las circunstancias.

- ☞ *Unidad N° 3*, plantea para el análisis un paradójico tema “*No se puede ser y no ser al mismo tiempo*”, y con el apoyo de otros pensamientos expuestos en la unidad se pretende aplicar el principio lógico de la no contradicción mediante el reconocimiento de paradojas y la utilización de la destreza argumentativa aprehendida en las unidades anteriores.
- ☞ *Unidad N° 4*, con el análisis del tema “*o es o no es*”, esta unidad propone enseñar a distinguir entre el opuesto y la negación explorando diversas categorías que contienen alternativas aparentemente dicotómicas, aunque a veces pueden ser.
- ☞ *Unidad N° 5*, esta unidad plantea ejercitar el pensamiento proposicional mediante algunos problemas a resolver, en los cuales se identificarán variables y se reconocerán el tipo de relaciones que pueden ocurrir entre ellas a fin de establecer la existencia de proporciones para efectos de cálculo y comprensión del problema.
- ☞ *Unidad N° 6*, plantea el tema de la “*comparación de variables*” con el propósito de determinar y comparar objetiva y equitativamente las variables de control para tomar decisiones en base a esa determinación.
- ☞ *Unidad N° 7*, esta unidad aborda el tema de la “*probabilidad*” para que el educando aprenda a cuantificar y sostener con argumentos precisos aquella cuantificación.
- ☞ *Unidad N° 8*, presenta una serie de ejercicios de relaciones y probabilidad que compromete a razonamientos relacionando los datos para comprender y dar una respuesta acertada. En esta unidad el estudiante aprenderá a organizar la información, comparar probabilidades y tomar decisiones en base a esa comparación.
- ☞ *Unidad N° 9*, en esta unidad se analizará la importancia del razonamiento combinatorio en base a las actividades que presenta. Se propone que el estudiante aprenda a explorar todas las posibilidades que existe y ordenarlas combinando metódicamente para comprender la manera de organizar y presentar de varias formas o alternativas.
- ☞ *Unidad N° 10*, en esta última unidad, tanto el estudiante como el investigador podrán evaluar y apreciar el grado de desarrollo de las



capacidades del pensamiento formal mediante la segunda aplicación de los tests de pensamiento lógico (versión ecuatoriana) y de Tolt (versión internacional).

#### **4.2.1. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

La investigación se realizó con dos grupos correlacionados: el grupo experimental con 31 estudiantes y el grupo control con 39 estudiantes en los cuales se aplicó los instrumentos de medición antes de ejecutar el programa y, los mismos instrumentos se aplicó después de realizar programa.

En el grupo experimental que recibió el tratamiento mediante el programa diseñado para el desarrollo del pensamiento formal se observó los resultados del aprendizaje en comparación con el grupo control que no recibió ningún tratamiento.

Para confrontar la hipótesis preliminar en función de las variables y las perspectivas teóricas que se incluye, se consideró también otros factores intervinientes que tienen que ver con el contexto donde se desarrolló el educando, es decir, la intervención de sus padres en su primera infancia, luego los estilos de enseñanza de los maestros que configuran en definitiva la personalidad del estudiante y su estilo de aprendizaje.

### **4.3. METODO ESTADISTICO**

#### **4.3.1. Hipótesis**

La aplicación del programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica

#### **4.3.2. Variables e Indicadores**

En concordancia con la hipótesis planteada con la cual se pretende influir en las habilidades de pensamiento formal, al respecto de este efecto se relacionan dos tipos de variables:

a) *Variable independiente*, la enseñanza de los contenidos del programa para el desarrollo del pensamiento formal.

b) *Variable dependiente*, incremento de las habilidades del pensamiento formal.

c) *Indicadores*, mejora en la capacidad de resolución problemas que contienen las pruebas y que se evidencia de manera objetiva comparando las puntuaciones de los resultados del pretest con los del posttest y las puntuaciones del grupo de control con las del grupo experimental.

# 5. RESULTADOS

Los datos obtenidos en el proceso de investigación de campo, para facilitar el análisis fueron procesados estadísticamente en el Centro de Educación y Psicología de la Universidad Técnica Particular de Loja; los resultados de cada respuesta de las dos pruebas iniciales (pretest) y de las pruebas finales (postest) en la versión ecuatoriana se presentan mediante tablas de frecuencia que condensan las repuestas de los 39 estudiantes del grupo *control* y del grupo *experimental* representados por 31 estudiantes.

Primeramente, analizaremos de manera comparativa cada una de las respuestas y razones del pretest y postest del Pensamiento Lógico versión ecuatoriana. Cada ítem presenta cinco alternativas de respuesta de las cuales una es la correcta, también un espacio de líneas para expresar la razón de la respuesta selecta.

El porcentaje en la tabla indica el número de estudiantes que dieron sus respuestas y razones, pero para efectos de comparación y análisis de datos se tomará en cuenta a la población que rindieron las respuestas y razones correctas.

La primera pregunta hace referencia a relacionar de manera proporcional el número de trabajadores con la cantidad de trabajo producido en el mismo tiempo.

**Respuesta a Pregunta 1: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 1**

Grupo	Respuestas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos Perdido	10	38	97,4	97,4
		20	1	2,6	2,6
	<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	10	25	80,6	100,0
	Perdido	Sistema	6	19,4	
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	

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

**Razones a Pregunta 1: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 2**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	3	7,7	7,7	7,7
		correcta	36	92,3	92,3	100,0
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	1	3,2	4,0	4,0
		correcta	24	77,4	96,0	100,0
		<b>Total</b>		<b>25</b>	80,6	100,0
	Perdidos	Sistema	6	19,4		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Respuesta a Pregunta 1: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 3**

Grupo	Respuestas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	37	94,9	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	10	26	83,9	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Razones a Pregunta 1: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 4**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	correcta	37	94,9	100,0	100,0
		Perdidos	Sistema	2	5,1	
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	4	12,9	15,4	15,4
		correcta	22	71,0	84,6	100,0
		<b>Total</b>		<b>26</b>	83,9	100,0
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 97.4% y argumentan con la razón el 92.3%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 80.6% y argumentan con la razón el 77.4%.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 94.9% y argumentan con la razón el 94.9%. Los de grupo experimental responden acertadamente el 83.9% y argumentan con la razón el 71%.

Las siguientes tablas presentan las respuestas y razones de la **segunda pregunta** que hace referencia a relacionar de manera proporcional el número de trabajadores con el tiempo invertido en el mismo trabajo.

**Respuesta a Pregunta 2: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 5**

Grupo	Respuestas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	36	92,3	92,3	92,3
		4	3	7,7	7,7	100,0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	2	22	71,0	91,7	91,7
		16	1	3,2	4,2	95,8
		18	1	3,2	4,2	100,0
		<b>Total</b>	<b>24</b>	77,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	7	22,6		
<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0			

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

**Razones a Pregunta 2: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 6**

Grupo	Respuestas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	9	23,1	23,1	23,1
		correcta	30	76,9	76,9	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	3	9,7	12,0	12,0
		correcta	22	71,0	88,0	100,0
		<b>Total</b>	<b>25</b>	80,6	100,0	
	Perdidos	Sistema	6	19,4		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Respuesta a Pregunta 2: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 7**

Grupo	Respuestas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	35	89,7	94,6	94,6
		4	2	5,1	5,4	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	2	23	74,2	88,5	88,5
		4	3	9,7	11,5	100,0
		Total	26	83,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

Razones a Pregunta 2: Postest Versión Ecuatoriana

Tabla N° 8

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	correcta	37	94,9	100,0	100,0
		Sistema	2	5,1		
	Perdidos					
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	7	22,6	26,9	26,9
		correcta	19	61,3	73,1	100,0
		<b>Total</b>	<b>26</b>	83,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 92.3% y argumentan con la razón el 76.9%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 71% y argumentan con la razón el 71%.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 89.7% y argumentan con la razón el 94.9%. Los de grupo experimental responden acertadamente el 74.2% y argumentan con la razón el 61.3%.

Las siguientes tablas indican las respuestas y razones de la **tercera pregunta** que desea saber si la resistencia de los hilos al tensar depende de la longitud. El estudiante debe elegir dos hilos de los tres que presenta el ítem y argumentar su respuesta.



**Respuesta a Pregunta 3: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 9**

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	28	71,8	87,5	87,5
		ByC	4	10,3	12,5	100,0
		Total	<b>32</b>	<b>82,1</b>	100,0	
	Perdidos	XX	7	17,9		
	Total		39	100,0		
Experimental	Válidos	AyB	10	32,3	41,7	41,7
		AyC	8	25,8	33,3	75,0
		ByC	6	19,4	25,0	100,0
		Total	24	77,4	100,0	
	Perdidos	XX	7	22,6		
	Total		<b>31</b>	100,0		

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

**Razones a Pregunta 3: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 10**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	39	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	31	100,0	100,0	100,0

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

**Respuesta a Pregunta 3: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 11**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	AyB	16	41,0	41,0	41,0
		AyC	9	23,1	23,1	64,1
		ByC	9	23,1	23,1	87,2
		XX	5	12,8	12,8	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	8	25,8	25,8	25,8
		AyC	9	29,0	29,0	54,8
		ByC	4	12,9	12,9	67,7
		XX	10	32,3	32,3	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

**Razones a Pregunta 3: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 12**

Grupo	Razón	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	Incorrecta	38	97,4	97,4	97,4
		Correcta	1	2,6	2,6	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	30	96,8	96,8	96,8
		Correcta	1	3,2	3,2	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

En el pretest se observa que los estudiantes del grupo control *ninguno* responde acertadamente la pregunta y mucho menos el argumento. Los del grupo experimental responden acertadamente el 25.8% y ninguno argumenta válidamente la razón.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 23% y argumentan con la razón el 2.6%. Los de grupo experimental responden acertadamente el 29% y argumentan con la razón el 3.2%. Es notoria en los estudiantes la dificultad para identificar las variables que intervienen en el experimento que propone realizar.

La **cuarta pregunta** desea saber si la resistencia de los hilos al tensar depende del diámetro. El estudiante debe elegir dos hilos de los tres que presenta el ítem y argumentar su respuesta.

**Respuesta a Pregunta 4: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 13**

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	28	71,8	75,7	75,7
		AyC	3	7,7	8,1	83,8
		ByC	6	15,4	16,2	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	XX	2	5,1		
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	AyB	12	38,7	66,7	66,7
		AyC	3	9,7	16,7	83,3
		ByC	3	9,7	16,7	100,0
		Total	18	58,1	100,0	
	Perdidos	XX	13	41,9		
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0		

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

**Razones a Pregunta 4: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 14**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	38	97,4	97,4	97,4
		correcta	1	2,6	2,6	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	25	80,6	100,0	100,0
		Perdidos	Sistema	6	19,4	
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Respuesta a Pregunta 4: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 15**

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	20	51,3	51,3	51,3
		AyC	5	12,8	12,8	64,1
		ByC	8	20,5	20,5	84,6
		XX	6	15,4	15,4	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	9	29,0	29,0	29,0
		AyC	4	12,9	12,9	41,9
		ByC	8	25,8	25,8	67,7
		XX	10	32,3	32,3	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

Razones a Pregunta 4: Postest Versión Ecuatoriana

Tabla Nº 16

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	36	92,3	97,3	97,3
		correcta	1	2,6	2,7	100,0
		<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>94,9</b>	<b>100,0</b>	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	Total		39	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	26	83,9	100,0	100,0
		Perdidos	Sistema	5	16,1	
	<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>		

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

En el pretest de las tablas 13 y 14 se observa que los estudiantes del grupo control **ninguno** responde acertadamente la pregunta y mucho menos el argumento. Los del grupo experimental responden acertadamente el 25.8% y **ninguno** argumenta válidamente la razón.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 71.8% y argumentan con la razón el 2.6%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 38.7% y **ninguno** argumenta con la razón válida.

Los ítems 3 y 4 plantean problemas para inferir las variables que influyen en la tensión de los hilos, la mayoría de estudiantes no aciertan la respuesta, si algunos acertaron, no saben argumentar por qué eligieron aquella respuesta. El límite para comprender el mensaje proposicional es el no haber logrado el aprendizaje en la etapa de las operaciones concretas con una mediación cultural apropiada como proponen Piaget y Vigotski en la teoría constructivista.

El ítem **cinco** plantea: si en una funda se colocan 10 canicas (bolitas) azules y 10 rojas, sacamos luego una bolita sin mirar ¿Cuál es la probabilidad de que sea roja o azul? El estudiante debe elegir una alternativa entre las respuestas múltiples y argumentar la razón con palabras precisas.

**Respuesta a Pregunta 5: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 17**

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	4	10,3	10,3	10,3
		C	11	28,2	28,2	38,5
		D	24	61,5	61,5	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		6	19,4	19,4	19,4
		B	1	3,2	3,2	22,6
		C	18	58,1	58,1	80,6
		D	6	19,4	19,4	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

**Razones a Pregunta 5: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 18**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	32	82,1	82,1	82,1
		correcta	7	17,9	17,9	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	12	38,7	48,0	48,0
		correcta	13	41,9	52,0	100,0
		Total	25	80,6	100,0	
	Perdidos	Sistema	6	19,4		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Respuesta a Pregunta 5: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 19**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos		4	10,3	10,3	
		A	3	7,7	7,7	17,9
		B	1	2,6	2,6	20,5
		C	17	43,6	43,6	64,1
		D	14	35,9	35,9	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		6	19,4	19,4	
		B	3	9,7	9,7	29,0
		C	16	51,6	51,6	80,6
		D	6	19,4	19,4	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

**Razones a Pregunta 5: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 20**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	25	64,1	67,6	67,6
		correcta	12	30,8	32,4	100,0
		<b>Total</b>	<b>37</b>	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	11	35,5	42,3	42,3
		correcta	15	48,4	57,7	100,0
		<b>Total</b>	<b>26</b>	83,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

En las tablas 17 y 18 se observa los resultados del pretest, en donde los estudiantes del grupo control un 28.2% responde acertadamente la pregunta y

un 17.9% expresan su razón. Los del grupo experimental responden acertadamente el 58.1%, y 41.9% argumentan la razón.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 43.6% y argumentan con la razón el 30.8%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 51.6% y un 48.4% argumentan su respuesta.

En el grupo experimental no se evidencia superación alguna en el desarrollo del pensamiento formal con relación a la instrucción mediante el programa. El ítem de la prueba es desconocido casi para todos, por lo tanto pierde importancia e interés para el estudiante y el objetivo que pretende esta pregunta. Después del ítem 6 se hará una referencia concluyente de los dos resultados de razonamiento sobre probabilidad con relación a la instrucción y al contexto donde se aplica.

Veamos en la siguiente pregunta de probabilidad casi similar a la anterior, con la única diferencia que esta quiere saber si nuevamente sacamos otra bolita pero sin devolver la primera a la funda, cuál sería la oportunidad de que salga una bolita roja o una azul?

**Respuesta a Pregunta 6: Pretest Versión Ecuatoriana** **Tabla N° 21**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	5,1	5,1	5,1
	A	9	23,1	23,1	28,2
	B	7	17,9	17,9	46,2
	C	4	10,3	10,3	56,4
	D	17	43,6	43,6	100,0
	Total	39	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	8	25,8	25,8	25,8
	A	12	38,7	38,7	64,5
	C	8	25,8	25,8	90,3
	D	3	9,7	9,7	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

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



Razones a Pregunta 6: Pretest Versión Ecuatoriana

Tabla Nº 22

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	94,9	94,9	94,9
		correcta	2	5,1	5,1	100,0
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	20	64,5	80,0	80,0
		correcta	5	16,1	20,0	100,0
		<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>80,6</b>	<b>100,0</b>
	Perdidos	Sistema	6	19,4		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>		

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

Respuesta a Pregunta 6: Postest Versión Ecuatoriana

Tabla Nº 23

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		5	12,8	12,8	12,8
		A	7	17,9	17,9	30,8
		B	5	12,8	12,8	43,6
		C	11	28,2	28,2	71,8
		D	11	28,2	28,2	100,0
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		6	19,4	19,4	19,4
		A	13	41,9	41,9	61,3
		B	5	16,1	16,1	77,4
		C	4	12,9	12,9	90,3
		D	3	9,7	9,7	100,0
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0	100,0	

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

Razones a Pregunta 6: Postest Versión Ecuatoriana

Tabla N° 24

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	31	79,5	83,8	83,8
		correcta	6	15,4	16,2	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	19	61,3	73,1	73,1
		correcta	7	22,6	26,9	100,0
		Total	26	83,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest, (tabla 21-22) los estudiantes del grupo control responden un 23.1% acertadamente la pregunta y un 5.1% expresan su razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 38.7%, y 16.1% argumentan su razón correctamente.

En el postest (tabla 23.24) se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 17.9% y argumentan con la razón el 15.4%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 41.9% y un 22.6% argumentan su respuesta.

Las dos preguntas de razonamiento de probabilidad son desconocidas para los estudiantes por lo que resulta difícil su deducción. Al respecto Tomás Alonso (2003) menciona que el razonamiento consiste en un diálogo con la propia tradición cultural, el organismo absorbe del medio en que vive, es reflejo de su contexto sociocultural. Entonces, en el entorno no existe una cultura que aborde problemas comprometiendo una investigación para el pensamiento de carácter probabilístico.

La siguiente pregunta del ítem 7 presenta cinco autos grandes y seis pequeños divididos en dos grupos, en cada grupo hay cuatro autos verdes y,

quiere saber si a la primera vista estamos mirando un auto verde grande o pequeño.

**Respuesta a Pregunta 7: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 25**

Grupo	Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos		1	2,6	2,6	
		A	5	12,8	12,8	
		B	4	10,3	10,3	
		C	6	15,4	15,4	
		D	23	59,0	59,0	
		<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
Experimental	Válidos		6	19,4	19,4	
		A	17	54,8	54,8	
		C	5	16,1	16,1	
		D	3	9,7	9,7	
		<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

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

**Razones a Pregunta 7: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 26**

Grupo	Razón	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	36	92,3	92,3
		correcta	3	7,7	7,7
		<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Experimental	Válidos	incorrecta	21	67,7	84,0
		correcta	4	12,9	16,0
		Total	25	80,6	100,0
	Perdidos	Sistema	6	19,4	
	<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>	

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

**Respuesta a Pregunta 7: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 27**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		2	5,1	5,1
		A	6	15,4	20,5
		B	4	10,3	30,8
		C	14	35,9	66,7
		D	13	33,3	100,0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
Experimental	Válidos		8	25,8	25,8
		A	8	25,8	51,6
		C	15	48,4	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

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

**Razones a Pregunta 7: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 28**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	30	76,9	81,1	81,1
		correcta	7	17,9	18,9	100,0
		<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>94,9</b>	<b>100,0</b>	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>100,0</b>		
Experimental	Válidos	incorrecta	17	54,8	65,4	65,4
		correcta	9	29,0	34,6	100,0
		<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>83,9</b>	<b>100,0</b>	
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>		

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

En el pretest, (tabla 25-26) los estudiantes del grupo control responden el 15.4% acertadamente la pregunta y el 7.7% expresan su razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 16.1%, y el 12.9% argumentan su razón correctamente.

En el postest (tabla 27-28) se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 35.9% y argumentan con la razón el 17.9%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 48.4% y un 29% argumentan su respuesta correctamente.

Este ítem es relativamente de fácil deducción, sin embargo ni el 50% de estudiantes del grupo experimental en el postest dan una respuesta con argumento preciso. Quizá la pregunta por su sencillez pierde la importancia del objetivo que pretende y le desorienta al lector por falta de precisión en los reactivos de respuesta múltiple.

Caso parecido presenta el siguiente ítem, pide una conclusión después de mirar el gráfico de autos grandes y pequeños en igual número y color que en el ítem anterior; decir si el auto grande fue verde o fue pequeño.

**Respuesta a Pregunta 8: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 29**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	3	7,7	7,7	7,7
	A	9	23,1	23,1	30,8
	B	6	15,4	15,4	46,2
	C	6	15,4	15,4	61,5
	D	15	38,5	38,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	7	22,6	22,6	22,6
	A	9	29,0	29,0	51,6
	C	12	38,7	38,7	90,3
	D	3	9,7	9,7	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

**Razones a Pregunta 8: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 30**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	39	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	25	80,6	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	6	19,4		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>		

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

**Respuesta a Pregunta 8: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 31**

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		3	7,7	7,7	7,7
		A	7	17,9	17,9	25,6
		B	1	2,6	2,6	28,2
		C	20	51,3	51,3	79,5
		D	8	20,5	20,5	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
Experimental	Válidos		10	32,3	32,3	32,3
		A	6	19,4	19,4	51,6
		C	14	45,2	45,2	96,8
		D	1	3,2	3,2	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

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

Razones a Pregunta 8: Posttest Versión Ecuatoriana

Tabla Nº 32

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	94,9	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	26	83,9	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest, (tabla 29-30) los estudiantes del grupo control responden el 23.1% acertadamente la pregunta y ninguno expresan su razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 29%, y ninguno argumenta su razón correctamente.

En el posttest (tabla 31-32) se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 17.9% y ninguno argumenta con la razón. Los del grupo experimental responden acertadamente el 19.4% y ninguno expresa su razón correctamente.

En este ítem se observa un rendimiento muy bajo en la elección de la respuesta y parece que ninguno intentó justificar la razón a su respuesta porque la pregunta no tiene relevancia para impulsar a la deducción. En este caso la instrucción desde el programa queda al margen del impacto esperado.

La siguiente pregunta presenta cinco líneas identificadas con letras y aparentemente paralelas, pero asevera que si son paralelas dos de ellas y propone que el lector agote una lista de las comparaciones posibles a partir de dos ejemplos modelo.

Pregunta 9: Pretest Versión Ecuatoriana

Tabla Nº 33

Grupo	Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	2	3	7,7	8,1	8,1	
		3	1	2,6	2,7	10,8	
		4	5	12,8	13,5	24,3	
		5	7	17,9	18,9	43,2	
		6	4	10,3	10,8	54,1	
		7	4	10,3	10,8	64,9	
		8	3	7,7	8,1	73,0	
		9	1	2,6	2,7	75,7	
		11	2	5,1	5,4	81,1	
		12	1	2,6	2,7	83,8	
		18	1	2,6	2,7	86,5	
		20	4	10,3	10,8	97,3	
		22	1	2,6	2,7	100,0	
			Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1			
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0			
Experimental	Válidos	1	1	3,2	5,6	5,6	
		2	1	3,2	5,6	11,1	
		3	1	3,2	5,6	16,7	
		4	3	9,7	16,7	33,3	
		5	2	6,5	11,1	44,4	
		8	3	9,7	16,7	61,1	
		9	1	3,2	5,6	66,7	
		11	1	3,2	5,6	72,2	
		16	1	3,2	5,6	77,8	
		18	4	12,9	22,2	100,0	
			Total	18	58,1	100,0	
			Perdidos	Sistema	13	41,9	
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0			

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



**Lista de la Pregunta 9: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 34**

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	<b>39</b>	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	25	80,6	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	6	19,4		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Pregunta 9: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla N° 35**

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	3	1	2,6	2,7	2,7		
		5	1	2,6	2,7	5,4		
		6	1	2,6	2,7	8,1		
		7	1	2,6	2,7	10,8		
		8	3	7,7	8,1	18,9		
		9	3	7,7	8,1	27,0		
		10	4	10,3	10,8	37,8		
		11	5	12,8	13,5	51,4		
		12	1	2,6	2,7	54,1		
		13	3	7,7	8,1	62,2		
		14	4	10,3	10,8	73,0		
		17	2	5,1	5,4	78,4		
		18	3	7,7	8,1	86,5		
		19	2	5,1	5,4	91,9		
		20	1	2,6	2,7	94,6		
		22	2	5,1	5,4	100,0		
			Total	37	94,9	100,0		
			Perdidos	Sistema	2	5,1		
			<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		

Experimental	Válidos	2	1	3,2	4,8	4,8
		4	1	3,2	4,8	9,5
		5	3	9,7	14,3	23,8
		6	1	3,2	4,8	28,6
		8	1	3,2	4,8	33,3
		9	1	3,2	4,8	38,1
		10	1	3,2	4,8	42,9
		16	1	3,2	4,8	47,6
		17	1	3,2	4,8	52,4
		18	7	22,6	33,3	85,7
		19	1	3,2	4,8	90,5
		22	2	6,5	9,5	100,0
		Total	21	67,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	32,3		
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>			

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

**Lista de la Pregunta 9: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 36**

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	94,9	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>100,0</b>		
Experimental	Válidos	incorrecta	26	83,9	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>		

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

Este ítem plantea un total de 10 combinaciones como respuesta correcta, pero ninguno de los estudiantes en las dos pruebas llegó a la concreción de esta posibilidad, si alguno logró diez combinaciones es porque repitió las letras.

La última pregunta también propone realizar las combinaciones posibles con las letras de la palabra AMOR, sin tomar en cuenta el significado.

**Pregunta 10: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 37**

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	1	2,6	2,6	2,6
		3	9	23,1	23,7	26,3
		4	7	17,9	18,4	44,7
		5	6	15,4	15,8	60,5
		6	7	17,9	18,4	78,9
		7	6	15,4	15,8	94,7
		8	1	2,6	2,6	97,4
		10	1	2,6	2,6	100,0
		<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>97,4</b>	<b>100,0</b>	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>100,0</b>			
Experimental	Válidos	3	3	9,7	15,0	15,0
		4	2	6,5	10,0	25,0
		5	2	6,5	10,0	35,0
		6	3	9,7	15,0	50,0
		7	3	9,7	15,0	65,0
		8	1	3,2	5,0	70,0
		9	2	6,5	10,0	80,0
		10	3	9,7	15,0	95,0
		12	1	3,2	5,0	100,0
		<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>64,5</b>	<b>100,0</b>	
	Perdidos	Sistema	11	35,5		
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>			

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

**Lista de la Pregunta 10: Pretest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 38**

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	<b>39</b>	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	Incorrecta	25	80,6	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	6	19,4		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Pregunta 10: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 39**

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	2	1	2,6	2,7	2,7	
		4	2	5,1	5,4	8,1	
		5	4	10,3	10,8	18,9	
		6	6	15,4	16,2	35,1	
		7	5	12,8	13,5	48,6	
		8	5	12,8	13,5	62,2	
		9	1	2,6	2,7	64,9	
		10	1	2,6	2,7	67,6	
		11	2	5,1	5,4	73,0	
		12	2	5,1	5,4	78,4	
		13	2	5,1	5,4	83,8	
		14	1	2,6	2,7	86,5	
		16	1	2,6	2,7	89,2	
		18	1	2,6	2,7	91,9	
		19	1	2,6	2,7	94,6	
		21	1	2,6	2,7	97,3	
		22	1	2,6	2,7	100,0	
			Total	37	94,9	100,0	
				2	5,1		

	Perdidos	Sistema				
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	1	3,2	4,8	4,8
		3	1	3,2	4,8	9,5
		4	1	3,2	4,8	14,3
		5	1	3,2	4,8	19,0
		6	1	3,2	4,8	23,8
		7	1	3,2	4,8	28,6
		9	1	3,2	4,8	33,3
		10	2	6,5	9,5	42,9
		12	2	6,5	9,5	52,4
		15	4	12,9	19,0	71,4
		16	4	12,9	19,0	90,5
		17	1	3,2	4,8	95,2
		22	1	3,2	4,8	100,0
		Total	21	67,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	32,3		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Lista de la Pregunta 10: Postest Versión Ecuatoriana**

**Tabla Nº 40**

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	94,9	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	26	83,9	100,0	100,0
	Perdidos	Sistema	5	16,1		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

Este último ítem de la versión ecuatoriana plantea un total de 24 combinaciones como respuesta correcta, como en el anterior ninguno de los estudiantes en las dos pruebas llegó a la concreción de esta posibilidad.

El ítem 9 tiene dos objetivos, primero diferenciar las líneas paralelas y no paralelas el cual implica concentración visual, segundo el objetivo propio de razonamiento para las combinaciones. Estas dos acciones distintas de concentración parecen generar confusión y preocupación en el estudiante quien opta por disminuir el interés y malograr el objetivo.

El ítem 10 es muy claro y preciso en la pregunta, sin embargo, ni los estudiantes beneficiarios del programa logran el éxito porque no consideran como una obligación para aprobar la materia. De todas formas fue un tema nuevo para los estudiantes, quizá el límite de tiempo necesario para abordar con detenimiento y de manera secuencial fue uno de los factores determinantes para lograr desarrollar la habilidad de razonamiento lógico. Como bien lo menciona Piaget (en Cynthia y Guadalupe 2001) que el desarrollo cognitivo sucede en forma semejante al desenvolvimiento de un argumento lógico: paso por paso, en una secuencia de etapas y subetapas. Esta mediación formativa para la construcción del conocimiento debería obedecer a un tejido curricular y operativizarse de manera secuencial en el contexto formal de la educación.

En las siguientes tablas se resumen los resultados de los puntajes obtenidos en el pretest y posttest de Pensamiento Lógico versión ecuatoriana, tanto del grupo de control como en del grupo experimental:

Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

Tabla Nº 41

Grupo	Puntaje		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	30,8	30,8	30,8
		2	20	51,3	51,3	82,1
		3	5	12,8	12,8	94,9
		4	2	5,1	5,1	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	6	19,4	19,4	19,4
		1	3	9,7	9,7	29,0
		2	8	25,8	25,8	54,8
		3	10	32,3	32,3	87,1
		4	3	9,7	9,7	96,8
		5	1	3,2	3,2	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

Puntaje Postest Versión Ecuatoriana

Tabla Nº 42

Grupo	Puntaje		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	2	5,1	5,1	5,1
		1	1	2,6	2,6	7,7
		2	19	48,7	48,7	56,4
		3	11	28,2	28,2	84,6
		4	6	15,4	15,4	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	6	19,4	19,4	19,4
		1	4	12,9	12,9	32,3
		2	4	12,9	12,9	45,2
		3	10	32,3	32,3	77,4
		4	7	22,6	22,6	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

En el pretest los estudiantes del grupo de control que alcanzan el puntaje **2** son el 51.3% y, como máximo puntaje **4** el 5.1% de estudiantes. En el grupo experimental los estudiantes que alcanza un puntaje **2** es el 25.8%, el puntaje **3** representa el 32.3% y, como máximo **4** puntos representa el 9.7% de estudiantes.

Al inicio del programa vemos que los puntajes más altos representan al grupo experimental.

En el postest los estudiantes del grupo de control que alcanzan el puntaje **2** son el 48.7%, un puntaje de **3** el 28.2% y, como máximo puntaje **4** el 15.4% de estudiantes. En el grupo experimental los estudiantes que alcanzan un puntaje **2** es el 12.9%, el puntaje **3** representa el 32.3% y, como máximo **4** puntos representa el 22.6% de estudiantes.

Al finalizar el programa observamos que el grupo experimental tiene un mínimo logro en el desarrollo de las habilidades de pensamiento formal, el cual demuestra que el programa no tuvo un impacto positivo esperado.

En el presente apartado se presenta las tablas estadísticas de las pruebas de Pensamiento Lógico de Tolbin y Carpie (TOLT). Primeramente se exponen los resultados del pretest y luego los resultados del postest tanto del grupo control que se compone de 39 estudiantes y del grupo experimental que tiene una población de 31 estudiantes.

Luego de exponer los resultados de cada ítem en las cuatro tablas estadísticas se hará un comentario analítico deductivo comparando los resultados del pretest con los del postest y también valorando el impacto del Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.



Cada ítem presenta cinco opciones de respuesta de las cuales una es la correcta, también cinco opciones para seleccionar la razón que corresponde a la respuesta selecta.

El porcentaje en la tabla indica el número de estudiantes que dieron sus respuestas y razones, pero para efectos de comparación y análisis de datos se tomará en cuenta a la población que rindieron las respuestas y razones correctas.

La primera pregunta hace referencia a relacionar de manera proporcional el número de naranjas con la cantidad de jugo que se extrae de cada una y que esta se mide en vasos. Los resultados aparecen en las siguientes tablas:

**Respuesta a Pregunta 1: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 1**

Grupo	Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	12,8	12,8	12,8
	a	3	7,7	7,7	20,5
	b	28	71,8	71,8	92,3
	c	2	5,1	5,1	97,4
	d	1	2,6	2,6	100,0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	3	9,7	9,7	9,7
	a	2	6,5	6,5	16,1
	b	6	19,4	19,4	35,5
	c	13	41,9	41,9	77,4
	d	3	9,7	9,7	87,1
	e	4	12,9	12,9	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

Razones a Pregunta 1: Pretest Versión Internacional

Tabla Nº 2

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	7,7	9,4	9,4
		2	2	5,1	6,3	15,6
		3	8	20,5	25,0	40,6
		4	17	43,6	53,1	93,8
		5	2	5,1	6,3	100,0
		Total	32	82,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	7	17,9		
<b>Total</b>			<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	14	45,2	50,0	50,0
		2	1	3,2	3,6	53,6
		4	7	22,6	25,0	78,6
		5	6	19,4	21,4	100,0
		Total	28	90,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	9,7		
	<b>Total</b>			<b>31</b>	100,0	

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

Respuesta a Pregunta 1: Postest Versión Internacional

Tabla Nº 3

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		2	5,1	5,1	5,1
		b	33	84,6	84,6	89,7
		c	4	10,3	10,3	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		6	19,4	19,4	19,4
		c	25	80,6	80,6	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

**Razones a Pregunta 1: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 4**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	30,8	32,4	32,4
		4	25	64,1	67,6	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	24	77,4	96,0	96,0
		4	1	3,2	4,0	100,0
		Total	25	80,6	100,0	
	Perdidos	Sistema	6	19,4		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest los estudiantes del grupo control responden el 5.1% acertadamente la pregunta y el 7.7% eligen la razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 41.9%, y el 45.2% eligen la razón correctamente.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 10.3% y eligen la razón el 30.8%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 80.6% y un 77.4% eligen la razón correctamente.

Este ítem no presenta mayor dificultad para su deducción, sin embargo, en el grupo control pocos estudiantes aciertan en las dos pruebas en comparación con los del grupo experimental que demuestran haber superado con beneficio del programa.

Este ítem 2 se basa en el problema anterior de que al exprimir cuatro naranjas grandes llenan seis vasos de jugo. Ahora se quiere saber cuántas naranjas se necesitan para llenar 13 vasos de jugo.

**Respuesta a Pregunta 2: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 5**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		5	12,8	12,8
		a	32	82,1	82,1
		c	1	2,6	2,6
		d	1	2,6	2,6
		<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Experimental	Válidos		3	9,7	9,7
		a	5	16,1	16,1
		b	15	48,4	48,4
		c	4	12,9	12,9
		d	2	6,5	6,5
		e	2	6,5	6,5
		<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

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

**Razones a Pregunta 2: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 6**

Grupo	Razón	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	30	76,9	88,2
		2	4	10,3	11,8
		Total	34	87,2	100,0
	Perdidos	Sistema	5	12,8	
<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>100,0</b>		
Experimental	Válidos	1	6	19,4	21,4
		2	11	35,5	39,3
		3	5	16,1	17,9
		4	4	12,9	14,3
		5	2	6,5	7,1
		Total	28	90,3	100,0
	Perdidos	Sistema	3	9,7	
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>		

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

**Respuesta a Pregunta 2: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 7**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	5,1	5,1	5,1
	a	2	5,1	5,1	10,3
	b	7	17,9	17,9	28,2
	c	27	69,2	69,2	97,4
	d	1	2,6	2,6	100,0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	7	22,6	22,6	22,6
	a	1	3,2	3,2	25,8
	b	13	41,9	41,9	67,7
	c	8	25,8	25,8	93,5
	d	2	6,5	6,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

**Razones a Pregunta 2: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 8**

Grupo	Razón	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	1	26	66,7	72,2	72,2
		2	2	5,1	5,6	77,8
		3	5	12,8	13,9	91,7
		4	2	5,1	5,6	97,2
		5	1	2,6	2,8	100,0
		<b>Total</b>	<b>36</b>	92,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	7,7		
<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0			
Experimental	Válidos	1	15	48,4	62,5	62,5
		2	2	6,5	8,3	70,8
		3	1	3,2	4,2	75,0
			4	12,9	16,7	91,7

		4				
		5	2	6,5	8,3	100,0
		Total	24	77,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	7	22,6		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>		

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

En el pretest los estudiantes del grupo control responden el 12.8% acertadamente la pregunta y el 76.9% eligen la razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 48.4%, y el 19.4% eligen la razón correctamente.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 19.9% y eligen la razón el 66.7%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 41.9% y un 48.4% eligen la razón correctamente. En estos resultados se observa que las respuestas y las razones son marcadas al azar sin previo razonamiento analítico y juicio de decisión.

Este ítem no presenta ninguna dificultad progresiva para su deducción, sólo se necesita comprender el problema para calcular la cantidad de naranjas a partir del dato. Se evidencia también que el programa no tuvo ningún impacto positivo esperado en los estudiantes del grupo experimental, además es evidente la necesidad de innovar las estrategias pedagógicas para mejorar las habilidades de comprensión lectora y razonamiento motivándoles a dialogar, elaborar argumentos, extraer inferencias en base a comparaciones y analogías y, también a formar hipótesis.

El ítem 3 presenta un gráfico de péndulos que varían en el peso y longitud, y pide al estudiante responder: si en el experimento cambiamos la longitud del péndulo, cambiaría éste el tiempo que se demora en ir y volver (vaivén)?

**Respuesta a Pregunta 3: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 9**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		6	15,4	15,4
		a	3	7,7	23,1
		b	7	17,9	41,0
		c	8	20,5	61,5
		d	13	33,3	94,9
		e	2	5,1	100,0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
Experimental	Válidos		3	9,7	9,7
		b	6	19,4	29,0
		c	4	12,9	41,9
		d	16	51,6	93,5
		e	2	6,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

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

**Razones a Pregunta 3: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 10**

Grupo	Razón	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	23,1	27,3
		2	5	12,8	42,4
		3	3	7,7	51,5
		4	1	2,6	54,5
		5	15	38,5	100,0
		Total	33	84,6	100,0
	Perdidos	Sistema	6	15,4	
<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>100,0</b>		
		10	32,3	35,7	35,7

Experimental	Válidos	1				
		2	3	9,7	10,7	46,4
		3	2	6,5	7,1	53,6
		4	1	3,2	3,6	57,1
		5	12	38,7	42,9	100,0
		Total	28	90,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	9,7		
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>			

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

**Respuesta a Pregunta 3: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 11**

Grupo	Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		2	5,1	5,1
		a	19	48,7	48,7
		B	1	2,6	2,6
		c	8	20,5	20,5
		d	8	20,5	20,5
		e	1	2,6	2,6
	<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
Experimental	Válidos		8	25,8	25,8
		a	2	6,5	6,5
		b	7	22,6	22,6
		c	6	19,4	19,4
		d	8	25,8	25,8
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

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



Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	19	48,7	51,4	51,4
		2	3	7,7	8,1	59,5
		3	1	2,6	2,7	62,2
		4	9	23,1	24,3	86,5
		5	5	12,8	13,5	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	12	38,7	52,2	52,2
		2	3	9,7	13,0	65,2
		3	3	9,7	13,0	78,3
		4	2	6,5	8,7	87,0
		5	3	9,7	13,0	100,0
		Total	23	74,2	100,0	
	Perdidos	Sistema	8	25,8		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest los estudiantes del grupo control responden el 20.5% acertadamente la pregunta y el 38.5% eligen la razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 12.9%, y el 38.7% eligen la razón correctamente.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 20.5% y eligen la razón el 12.8%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 19.4% y un 9.7% eligen la razón correctamente.

En estos resultados se observa que el grupo control tiene más ventaja que el experimental, aunque los dos grupos tienen un rendimiento muy bajo.

El siguiente ítem quiere saber si experimentamos cambiando el peso al final de la cuerda, cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver.

**Respuesta a Pregunta 4: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 13**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		8	20,5	20,5
		a	3	7,7	7,7
		b	5	12,8	12,8
		c	6	15,4	15,4
		d	17	43,6	43,6
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0
Experimental	Válidos		3	9,7	9,7
		a	5	16,1	16,1
		b	8	25,8	25,8
		c	7	22,6	22,6
		d	6	19,4	19,4
		e	2	6,5	6,5
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0

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

**Razones a Pregunta 4: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 14**

Grupo	Razón	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	12,8	16,1
		2	3	7,7	9,7
		3	9	23,1	29,0

		4	11	28,2	35,5	90,3
		5	3	7,7	9,7	100,0
		Total	31	79,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	8	20,5		
<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0			
Experimental	Válidos	1	2	6,5	7,1	7,1
		2	6	19,4	21,4	28,6
		3	3	9,7	10,7	39,3
		4	4	12,9	14,3	53,6
		5	13	41,9	46,4	100,0
		Total	28	90,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	9,7		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Respuesta a Pregunta 4: Postest Versión Internacional**

**Tabla N° 15**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos		2	5,1	5,1	5,1
		A	10	25,6	25,6	30,8
		B	5	12,8	12,8	43,6
		C	10	25,6	25,6	69,2
		D	12	30,8	30,8	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		8	25,8	25,8	25,8
		A	2	6,5	6,5	32,3
		B	9	29,0	29,0	61,3
		C	2	6,5	6,5	67,7
		D	10	32,3	32,3	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

Razones a Pregunta 4: Postest Versión Internacional

Tabla N° 16

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	23	59,0	62,2	62,2
		2	4	10,3	10,8	73,0
		3	3	7,7	8,1	81,1
		4	1	2,6	2,7	83,8
		5	6	15,4	16,2	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
<b>Total</b>			<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	12	38,7	52,2	52,2
		2	2	6,5	8,7	60,9
		3	4	12,9	17,4	78,3
		4	2	6,5	8,7	87,0
		5	3	9,7	13,0	100,0
		Total	23	74,2	100,0	
	Perdidos	Sistema	8	25,8		
<b>Total</b>			<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest los estudiantes del grupo control responden el 7.7% acertadamente la pregunta y el 28.2% eligen la razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 16.1%, y el 12.9% eligen la razón correctamente.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 25.6% y eligen la razón el 2.6%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 6.5% y un 6.5% eligen la razón correctamente.

En los resultados de estos dos ítems que trata sobre péndulo se observa que muy pocos estudiantes aciertan identificar las variables que influyen en velocidad de la oscilación del péndulo. Parece que la pregunta no motiva el interés del estudiante por elegir una respuesta y una razón juiciosamente deliberada, toda vez que ni el programa logra cumplir con su objetivo.

El siguiente ítem dice: un jardinero compra un paquete de semilla que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si selecciona una semilla. ¿Cuál es la oportunidad de que la semilla seleccionada sea de fréjol?

**Respuesta a Pregunta 5: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 17**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos		6	15,4	15,4	15,4
		a	11	28,2	28,2	43,6
		b	13	33,3	33,3	76,9
		d	9	23,1	23,1	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
Experimental	Válidos		3	9,7	9,7	9,7
		a	5	16,1	16,1	25,8
		b	12	38,7	38,7	64,5
		c	1	3,2	3,2	67,7
		d	10	32,3	32,3	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

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

**Razones a Pregunta 5: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 18**

Grupo	Razón	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	12,8	15,6
		2	9	23,1	28,1
		3	11	28,2	34,4

		4	2	5,1	6,3	84,4
		5	5	12,8	15,6	100,0
		Total	32	82,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	7	17,9		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	2	7	22,6	25,0	25,0
		3	3	9,7	10,7	35,7
		4	9	29,0	32,1	67,9
		5	9	29,0	32,1	100,0
		Total	28	90,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	9,7		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Respuesta a Pregunta 5: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 19**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos		2	5,1	5,1	
		a	7	17,9	17,9	23,1
		b	14	35,9	35,9	59,0
		c	4	10,3	10,3	69,2
		d	12	30,8	30,8	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		7	22,6	22,6	22,6
		a	6	19,4	19,4	41,9
		b	8	25,8	25,8	67,7
		d	7	22,6	22,6	90,3
		e	3	9,7	9,7	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

Razones a Pregunta 5: Postest Versión Internacional

Tabla Nº 20

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	2,6	2,7	2,7
		2	10	25,6	27,0	29,7
		3	9	23,1	24,3	54,1
		4	4	10,3	10,8	64,9
		5	13	33,3	35,1	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
<b>Total</b>			<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	6	19,4	26,1	26,1
		2	7	22,6	30,4	56,5
		3	5	16,1	21,7	78,3
		4	2	6,5	8,7	87,0
		5	3	9,7	13,0	100,0
		Total	23	74,2	100,0	
	Perdidos	Sistema	8	25,8		
<b>Total</b>			<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest los estudiantes del grupo control responden el 28.2% acertadamente la pregunta y el 5.1% eligen la razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 16.1%, y el 29% eligen la razón correctamente.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 17.9% y eligen la razón el 10.3%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 19.4% y un 6.5% eligen la razón correctamente.

En esta pregunta se observa que una minoría de estudiantes aciertan al azar las preguntas porque no hay una equidad lógica también con el número de razonamientos. Recogiendo la postura Piaget diría que no existe en los estudiantes un *prerrequisito* sobre el conocimiento del problema de esta naturaleza mediante diferentes experiencias.

El siguiente ítem también pide razonar sobre probabilidad y, dice que un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas que contiene:

- 3 semillas de flores rojas pequeñas
- 4 semillas de flores amarillas pequeñas
- 5 semillas de flores anaranjadas pequeñas
- 4 semillas de flores rojas alargadas
- 2 semillas de flores amarillas alargadas, y
- 3 semillas de flores anaranjadas alargadas.

Pregunta: si sola una semilla es plantada, cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas?

Respuesta a Pregunta 6: Pretest Versión Internacional

Tabla Nº 21

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	11	28,2	28,2	28,2
	a	2	5,1	5,1	33,3
	b	11	28,2	28,2	61,5
	c	10	25,6	25,6	87,2
	d	4	10,3	10,3	97,4
	e	1	2,6	2,6	100,0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
Experimental	Válidos	3	9,7	9,7	9,7
	a	1	3,2	3,2	12,9
	b	8	25,8	25,8	38,7
	c	8	25,8	25,8	64,5
	d	11	35,5	35,5	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

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



Razones a Pregunta 6: Pretest Versión Internacional

Tabla Nº 22

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	2,6	3,6	3,6
		2	4	10,3	14,3	17,9
		3	4	10,3	14,3	32,1
		4	9	23,1	32,1	64,3
		5	10	25,6	35,7	100,0
		Total	28	71,8	100,0	
	Perdidos	Sistema	11	28,2		
<b>Total</b>			<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	10	32,3	35,7	35,7
		2	3	9,7	10,7	46,4
		3	8	25,8	28,6	75,0
		4	3	9,7	10,7	85,7
		5	4	12,9	14,3	100,0
		Total	28	90,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	9,7		
<b>Total</b>			<b>31</b>	100,0		

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

Respuesta a Pregunta 6: Postest Versión Internacional

Tabla Nº 23

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		2	5,1	5,1	5,1
		a	4	10,3	10,3	15,4
		b	4	10,3	10,3	25,6
		c	13	33,3	33,3	59,0
		d	15	38,5	38,5	97,4
		e	1	2,6	2,6	100,0
	<b>Total</b>			<b>39</b>	100,0	100,0

		Total				
Experimental	Válidos		12	38,7	38,7	38,7
		a	3	9,7	9,7	48,4
		b	7	22,6	22,6	71,0
		c	2	6,5	6,5	77,4
		d	7	22,6	22,6	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0		

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

**Razones a Pregunta 6: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 24**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	15	38,5	40,5	40,5
		2	2	5,1	5,4	45,9
		3	11	28,2	29,7	75,7
		4	7	17,9	18,9	94,6
		5	2	5,1	5,4	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
<b>Total</b>			<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	8	25,8	42,1	42,1
		2	3	9,7	15,8	57,9
		3	4	12,9	21,1	78,9
		4	3	9,7	15,8	94,7
		5	1	3,2	5,3	100,0
		Total	19	61,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	12	38,7		
<b>Total</b>			<b>31</b>	100,0		

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

En el pretest los estudiantes del grupo control responden el 28.2% acertadamente la pregunta y el 25.6% eligen la razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 25.8%, y el 12.9% eligen la razón correctamente.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 10.3% y eligen la razón el 5.1%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 22.6% y un 3.2% eligen la razón correctamente.

Entre estos dos ítems (5 y6) el estilo de lenguaje que utilizan es interpretativamente confuso, porque si en el ítem 5 existe una oportunidad de 1 entre 2, entonces en el ítem 6 debería ser la oportunidad de 1 entre 7, sin embargo es 1 de 3. En otras palabras, existe una confrontación de estilos culturales; tal vez se necesitaría de un proceso de adaptación y organización continua como propone Piaget para que se produzca paulatinamente la estructura del conocimiento.

El ítem 7 muestra un gráfico de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados, y dice: ¿los ratones gordos más probablemente tienen colas negras y los ratones delgados más probablemente tienen colas blancas?

**Respuesta a Pregunta 7: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 25**

Grupo	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	25,6	25,6	25,6
	A	16	41,0	41,0	66,7
	B	13	33,3	33,3	100,0
	<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	3	9,7	9,7	9,7
	A	7	22,6	22,6	32,3
	B	21	67,7	67,7	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

Razones a Pregunta 7: Pretest Versión Internacional

Tabla Nº 26

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	30,8	41,4	41,4
		2	6	15,4	20,7	62,1
		3	3	7,7	10,3	72,4
		4	3	7,7	10,3	82,8
		5	5	12,8	17,2	100,0
		Total	29	74,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	10	25,6		
<b>Total</b>			<b>39</b>	<b>100,0</b>		
Experimental	Válidos	1	4	12,9	14,3	14,3
		2	7	22,6	25,0	39,3
		3	17	54,8	60,7	100,0
		Total	28	90,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	9,7		
	<b>Total</b>			<b>31</b>	<b>100,0</b>	

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

Respuesta a Pregunta 7: Postest Versión Internacional

Tabla Nº 27

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		2	5,1	5,1	5,1
		A	21	53,8	53,8	59,0
		B	16	41,0	41,0	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	
Experimental	Válidos		13	41,9	41,9	41,9
		A	14	45,2	45,2	87,1
		B	4	12,9	12,9	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

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

Razones a Pregunta 7: Postest Versión Internacional

Tabla Nº 28

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	23,1	24,3	24,3
		2	18	46,2	48,6	73,0
		3	6	15,4	16,2	89,2
		4	3	7,7	8,1	97,3
		5	1	2,6	2,7	100,0
		<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>94,9</b>	<b>100,0</b>	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>100,0</b>		
Experimental	Válidos	1	3	9,7	16,7	16,7
		2	11	35,5	61,1	77,8
		3	3	9,7	16,7	94,4
		4	1	3,2	5,6	100,0
		Total	18	58,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	13	41,9		
		<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>	

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

En el pretest los estudiantes del grupo control responden el 41% acertadamente la pregunta y el 30.8% eligen la razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 22.6%, y el 12.9% eligen la razón correctamente.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 53.8% y eligen la razón el 23.1%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 45.2% y un 9.7% eligen la razón correctamente.

Este ítem presenta un cierto grado de dificultad para diferenciar los ratones gordos de los delgados quizá fuera este el límite para elegir la razón

incoherente a la respuesta. Hasta aquí se observa que el programa no ha cumplido con su papel de fortalecer el pensamiento formal en los estudiantes del grupo experimental.

Este ítem 8 presenta un gráfico de peces de diferente forma y tamaño y, pregunta: ¿los peces gordos más probablemente tienen rayas más anchas que los delgados?

**Respuesta a Pregunta 8: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 29**

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		11	28,2	28,2	28,2
		A	14	35,9	35,9	64,1
		B	14	35,9	35,9	100,0
		Total	39	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		3	9,7	9,7	9,7
		A	12	38,7	38,7	48,4
		B	16	51,6	51,6	100,0
		Total	31	100,0	100,0	

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

**Razones a Pregunta 8: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 30**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	19	48,7	67,9	67,9
		2	1	2,6	3,6	71,4
		3	4	10,3	14,3	85,7
		4	1	2,6	3,6	89,3
		5	3	7,7	10,7	100,0
		Total	28	71,8	100,0	
	Perdidos	Sistema	11	28,2		
			<b>39</b>	100,0		

		<b>Total</b>				
Experimental	Válidos	1	13	41,9	46,4	46,4
		3	5	16,1	17,9	64,3
		5	10	32,3	35,7	100,0
		Total	28	90,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	9,7		
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0		

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

**Respuesta a Pregunta 8: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 31**

Grupo	Respuesta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		2	5,1	5,1	5,1
		A	17	43,6	43,6	48,7
		B	20	51,3	51,3	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		13	41,9	41,9	41,9
		A	7	22,6	22,6	64,5
		B	11	35,5	35,5	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

**Razones a Pregunta 8: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 32**

Grupo	Razón		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	28	71,8	75,7	75,7
		2	2	5,1	5,4	81,1
		3	1	2,6	2,7	83,8
		4	1	2,6	2,7	86,5
		5	5	12,8	13,5	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
			<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	

Experimental	Válidos	1	9	29,0	52,9	52,9
		2	3	9,7	17,6	70,6
		5	5	16,1	29,4	100,0
		Total	17	54,8	100,0	
	Perdidos	Sistema	14	45,2		
<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>			

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

En el pretest los estudiantes del grupo control responden el 35.9% acertadamente la pregunta y el 2.6% eligen la razón válida. Los del grupo experimental responden acertadamente el 51.6%, y ninguno eligen la razón correctamente.

En el postest se observa que los estudiantes del grupo control responden acertadamente el 51.3% y eligen la razón el 2.4%. Los del grupo experimental responden acertadamente el 35.5% y ninguno eligen la razón correctamente.

En estos dos ítems (7 y 8) se observa mejores resultados en el pretest del grupo control que en el experimental y, en la fase de postest declina el porcentaje de aciertos en las respuestas y razones en los dos grupos, especialmente en el grupo experimental ninguno acierta correctamente la razón.

Es una prueba evidente que en los estudiantes no se ha desarrollado secuencialmente las nociones de percepción, de relaciones y correlaciones para establecer las causas que probablemente habrían ocasionado. Al respecto, Inhelder y Piaget (1955) al proponer su *modelo estructural* refieren que la capacidad o competencia para operar con estos esquemas se adquiriría de un modo solidario o simultáneo, la actualización de este tipo de competencia o actuación con los esquemas podría depender también de ciertas condiciones de experiencia personal o educativa para la construcción de nociones específicas.

El ítem 9 pide hacer una lista combinatoria, de tal manera que los tres estudiantes de cada curso de bachillerato (4<sup>to</sup>, 5<sup>to</sup> y 6<sup>to</sup>) aparezcan en la nómina del comité conformado por tres miembros de cada curso como



candidatos para el Consejo Estudiantil. En el ítem se presenta como ejemplo dos posibles combinaciones modelo para que el estudiante tenga una idea.

**Pregunta 9: Pretest Versión Internacional**

**Tabla N° 33**

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	3	2	5,1	7,1	7,1
		4	2	5,1	7,1	14,3
		5	3	7,7	10,7	25,0
		6	1	2,6	3,6	28,6
		7	7	17,9	25,0	53,6
		8	1	2,6	3,6	57,1
		9	3	7,7	10,7	67,9
		10	6	15,4	21,4	89,3
		11	1	2,6	3,6	92,9
		12	2	5,1	7,1	100,0
		Total	28	71,8	100,0	
	Perdidos	Sistema	11	28,2		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	1	3,2	7,1	7,1
		2	2	6,5	14,3	21,4
		4	2	6,5	14,3	35,7
		5	1	3,2	7,1	42,9
		6	2	6,5	14,3	57,1
		7	3	9,7	21,4	78,6
		8	1	3,2	7,1	85,7
		11	1	3,2	7,1	92,9
		12	1	3,2	7,1	100,0
			Total	14	45,2	100,0
		Perdidos	Sistema	17	54,8	
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

Pregunta 9: Postest Versión Internacional

Tabla Nº 34

Grupo	Pregunta		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	5	1	2,6	2,7	2,7	
		7	2	5,1	5,4	8,1	
		8	2	5,1	5,4	13,5	
		9	7	17,9	18,9	32,4	
		10	5	12,8	13,5	45,9	
		11	6	15,4	16,2	62,2	
		12	4	10,3	10,8	73,0	
		13	2	5,1	5,4	78,4	
		15	3	7,7	8,1	86,5	
		17	2	5,1	5,4	91,9	
		18	1	2,6	2,7	94,6	
		21	1	2,6	2,7	97,3	
		24	1	2,6	2,7	100,0	
			Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1			
	<b>Total</b>		<b>39</b>	<b>100,0</b>			
Experimental	Válidos	2	1	3,2	12,5	12,5	
		3	1	3,2	12,5	25,0	
		10	1	3,2	12,5	37,5	
		11	1	3,2	12,5	50,0	
		12	1	3,2	12,5	62,5	
		13	1	3,2	12,5	75,0	
		19	1	3,2	12,5	87,5	
		26	1	3,2	12,5	100,0	
			Total	8	25,8	100,0	
			Perdidos	Sistema	23	74,2	
	<b>Total</b>		<b>31</b>	<b>100,0</b>			

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

Este ítem plantea un total de 27 combinaciones como respuesta correcta, pero ninguno de los estudiantes en las dos pruebas (pretest y postest) llegó a la concreción de esta posibilidad; ni el programa para el desarrollo del pensamiento formal en este caso tuvo un efecto alentador según la hipótesis planteada.

Frente a esta baja o tareas no realizadas según se esperaba, podríamos deducir que los estudiantes no han desarrollado aún la competencia lógico-matemática para resolver este tipo operaciones combinatorias.

Para concluir con el análisis de los esquemas operatorios formales que caracterizan el pensamiento formal, veamos los resultados de la última pregunta del test de Tolbin y Carpie, que dice:

En un nuevo centro comercial van a abrirse 4 locales, y quieren ubicar ahí: una peluquería (P), una tienda de descuentos (D), una tienda de comestibles (C), y un bar (B). Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB. Haga una lista en la hoja de respuestas todos los posibles modos en que los 4 locales pueden ser ocupados.

**Pregunta 10: Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 35**

Grupo	Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	1	1	2,6	4,2	4,2
		3	4	10,3	16,7	20,8
		4	4	10,3	16,7	37,5
		6	5	12,8	20,8	58,3
		7	3	7,7	12,5	70,8
		8	3	7,7	12,5	83,3
		9	3	7,7	12,5	95,8
			1	2,6	4,2	100,0

		10				
		Total	24	61,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	15	38,5		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	1	2	6,5	18,2	18,2
		2	2	6,5	18,2	36,4
		4	5	16,1	45,5	81,8
		5	1	3,2	9,1	90,9
		7	1	3,2	9,1	100,0
		Total	11	35,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	20	64,5		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

**Pregunta 10: Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 36**

Grupo	Pregunta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	4	3	7,7	8,1	8,1
		5	1	2,6	2,7	10,8
		6	5	12,8	13,5	24,3
		7	5	12,8	13,5	37,8
		8	2	5,1	5,4	43,2
		9	2	5,1	5,4	48,6
		10	3	7,7	8,1	56,8
		11	3	7,7	8,1	64,9
		12	1	2,6	2,7	67,6
		13	2	5,1	5,4	73,0
		14	2	5,1	5,4	78,4
		15	2	5,1	5,4	83,8
		16	2	5,1	5,4	89,2
		18	1	2,6	2,7	91,9

		23	1	2,6	2,7	94,6
		26	1	2,6	2,7	97,3
		27	1	2,6	2,7	100,0
		Total	37	94,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,1		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	4	1	3,2	11,1	11,1
		5	1	3,2	11,1	22,2
		6	1	3,2	11,1	33,3
		7	1	3,2	11,1	44,4
		9	1	3,2	11,1	55,6
		12	2	6,5	22,2	77,8
		14	1	3,2	11,1	88,9
		26	1	3,2	11,1	100,0
		Total	9	29,0	100,0	
	Perdidos	Sistema	22	71,0		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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

Este último ítem propone un total de 24 combinaciones como respuesta correcta, igual que en el anterior, ninguno de los estudiantes en las dos pruebas (pretest y postest) llegó a la concreción de la tarea combinatoria. Los estudiantes de los dos grupos realizaron algunas combinaciones, pero el grupo control en estos dos ítems demuestra mejor avance que el grupo experimental.

En las siguientes tablas se resumen los resultados de los puntajes obtenidos en el pretest y postest de Pensamiento Lógico de Tolbin y Carpie, tanto del grupo de control como en del grupo experimental:

**Puntaje Pretest Versión Internacional**

**Tabla Nº 37**

Grupo	Puntaje		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	15	38,5	44,1	44,1
		1	17	43,6	50,0	94,1
		2	2	5,1	5,9	100,0
		Total	34	87,2	100,0	
	Perdidos	Sistema	5	12,8		
<b>Total</b>			<b>39</b>	<b>100,0</b>		
Experimental	Válidos	0	12	38,7	41,4	41,4
		1	14	45,2	48,3	89,7
		2	3	9,7	10,3	100,0
		Total	29	93,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	6,5		
<b>Total</b>			<b>31</b>	<b>100,0</b>		

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

**Puntaje Postest Versión Internacional**

**Tabla Nº 38**

Grupo	Puntaje		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	22	56,4	56,4	56,4
		1	13	33,3	33,3	89,7
		2	2	5,1	5,1	94,9
		3	1	2,6	2,6	97,4
		4	1	2,6	2,6	100,0
	Total	39	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	0	7	22,6	22,6	22,6
		1	11	35,5	35,5	58,1
		2	12	38,7	38,7	96,8
		3	1	3,2	3,2	100,0
	<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>		

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

En el pretest la población estudiantil del grupo de control que alcanzan el puntaje 1 son el 43.6% y, como máximo puntaje 2 el 5.1% de estudiantes. En el grupo experimental, los que alcanzan el puntaje 1 representan el 45.2% y, como máximo 2 puntos que representa el 9.7% de estudiantes.

Al inicio de la prueba se observa que el grupo experimental tiene una pequeña ventaja en el puntaje sobre el grupo de control.

En el postest la población estudiantil del grupo de control que alcanzan el puntaje 1 son el 33.3% y, como máximo puntaje 4 el 2.6% de estudiantes. En el grupo experimental los que alcanzan el puntaje 1 es el 35.5%, el puntaje 2 el 38.7% y, como máximo 3 puntos que representa el 3.2% de estudiantes.

Después del programa se observa que el grupo experimental ha alcanzado un logro medianamente significativo en comparación con el grupo de control, esto demuestra que el programa logró apoyar al menos en parte el razonamiento formal de los estudiantes.

**Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana**

**Tabla Nº 81**

Grupo	Diferencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	-2	1	2,6	2,6	2,6
		-1	5	12,8	12,8	15,4
		0	12	30,8	30,8	46,2
		1	15	38,5	38,5	84,6
		2	5	12,8	12,8	97,4
		3	1	2,6	2,6	100,0
		<b>Total</b>	<b>39</b>	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-4	1	3,2	3,2	3,2
		-3	1	3,2	3,2	6,5
		-2	2	6,5	6,5	12,9
		-1	8	25,8	25,8	38,7
		0	5	16,1	16,1	54,8
		1	9	29,0	29,0	83,9
		2	2	6,5	6,5	90,3

		3	2	6,5	6,5	96,8
		4	1	3,2	3,2	100,0
		<b>Total</b>	<b>31</b>	100,0	100,0	

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

En la etapa de pretest, el grupo de control demuestra un porcentaje de logro de 15,40%, y en la etapa de postest demuestra una tendencia de logros hasta 53,9%.

El grupo experimental demuestra un porcentaje de 38,7% de logros en el pretest, y en la etapa de postest logra el 45,2%.

En este análisis comparativo entre pretest y postest de la versión ecuatoriana, se observa que el grupo de control tiende a superar significativamente en la etapa de postest.

**Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional**

**Tabla Nº 82**

Grupo	Diferencia		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-2	1	2,6	2,9	2,9
		-1	11	28,2	32,4	35,3
		0	14	35,9	41,2	76,5
		1	7	17,9	20,6	97,1
		2	1	2,6	2,9	100,0
		Total	34	87,2	100,0	
	Perdidos	Sistema	5	12,8		
	<b>Total</b>		<b>39</b>	100,0		
Experimental	Válidos	-2	1	3,2	3,4	3,4
		-1	4	12,9	13,8	17,2
		0	8	25,8	27,6	44,8
		1	10	32,3	34,5	79,3
		2	6	19,4	20,7	100,0
		Total	29	93,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	6,5		
	<b>Total</b>		<b>31</b>	100,0		

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



En la etapa de pretest, el grupo de control demuestra un porcentaje de logro de 30,8%, y en la etapa de postest demuestra una declinación de logros hasta 20,5%.

En este análisis diferencial entre pretest y postest de la versión internacional se observa que el grupo de control tiende a disminuir significativamente sus logros en la etapa de postest.

El grupo experimental demuestra un porcentaje de 16,1% de logros en el pretest, y en la etapa de postest logra hasta el 51,7%.

En la siguiente tabla de muestras relacionadas se observa la media de respuestas obtenidas por los dos grupos en cada una de las pruebas:

**Estadísticos de muestras relacionadas**

**Tabla N° 83**

Grupo	Relaciones de respuestas en las Pruebas		Media	Nº	Desviación típ.	Error típ. de la media
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	1,92	39	,807	,129
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	2,46	39	,969	,155
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,62	34	,604	,104
		Puntaje Postest Versión Internacional	,50	34	,615	,106
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	2,13	31	1,384	,249
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	2,26	31	1,460	,262
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,69	29	,660	,123
		Puntaje Postest Versión Internacional	1,24	29	,872	,162

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

En la aplicación del Test versión ecuatoriana, el grupo de control demuestra un logro significativo que indica en el pretest con la Media de 1,92 al **2,46** en el postest. En el Test versión internacional, en cambio demuestra un significativo descenso del 0,62 en el pretest al **0,50** en el postest.

El grupo experimental, en el Test versión ecuatoriana demuestra un significativo ascenso de la Media del 2,13 en el pretest al **2,26** en el postest. En el Test versión internacional, también la medida de tendencia central indica un significativo logro de 0,69 en el pretest al **1,24** en el postest. El siguiente cuadro indica la diferencia de las medias como resultado de relacionar el pretest con el postest de los grupos de control y experimental:

## Prueba de muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas

Tabla Nº 84

Grupo			Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
			Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
						Inferior	Superior			
<b>Control</b>	Pa r 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	<b>-,538</b>	1,047	,168	-,878	-,199	-3,210	38	<b>,003</b>
	Pa r 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	<b>,118</b>	,880	,151	-,189	,425	,780	33	<b>,441</b>
<b>Experimental</b>	Pa r 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	<b>-,129</b>	1,746	,314	-,770	,512	-,411	30	<b>,684</b>
	Pa r 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	<b>-,552</b>	1,088	,202	-,966	-,138	-2,730	28	<b>,011</b>

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

En el Test de la versión ecuatoriana el grupo de control demuestra una diferencia en la media de **0,538** con un margen de error de 0,03; este resultado indica que existe un desarrollo significativo de razonamiento formal entre el periodo de pretest y postest (60 días).

En el Test versión internacional, el grupo de control demuestra una diferencia de **0,118** con un margen de error de 0,441; este resultado indica que no hubo mejoría en el desempeño de esta prueba.

El grupo experimental demuestra una diferencia de **0,129** en el Test versión ecuatoriana con un margen de error de 0,684; el cual indica que no existe superación en el desempeño de esta prueba durante el periodo (60 días).

En la prueba de Tolbin y Carpie, el grupo experimental demuestra una media de **0,552** con un margen de error de 0,011; el cual demuestra un significativo logro en el razonamiento para esta prueba. De estos resultados se deduce que el programa en parte tuvo su efecto positivo para el desarrollo del pensamiento formal.

La tabla 85 indica los resultados de la diferencia de las medias entre las dos pruebas (pretest y postest) de los grupos de control y experimental con la finalidad de apreciar el impacto del programa para el desarrollo del pensamiento formal.

**Estadísticos de grupo**

**Tabla Nº 85**

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Control	39	,54	1,047	,168
	Experimental	31	,13	1,746	,314
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control	34	-,12	,880	,151
	Experimental	29	,55	1,088	,202

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

En la prueba versión ecuatoriana el grupo de control demuestra una media de **0,54** y el grupo experimental tiene una media **0,13**.

En la prueba versión internacional el grupo de control marca una media de **0,12** y el grupo experimental de **0,55**. Aquí el grupo experimental demuestra una mejoría significativa en el desempeño del razonamiento formal. Al equiparar los puntajes de las dos pruebas entre el grupo de control y el experimental, se podría hablar casi de una igualdad en el desempeño de las dos pruebas y descartar la hipótesis alternativa planteada.

La última tabla presenta el resumen comparativo de la varianza entre grupos:

**Prueba de muestras independientes**

**Tabla Nº 86**

		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 típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Superior	Inferior
<b>Diferencia_Ecuador</b>	Se han asumido varianzas iguales	8,062	,006	3,375	66	,001	1,530	,453	2,435	,625
	No se han asumido varianzas iguales			3,505	61,911	,001	1,530	,437	2,403	,657
<b>Diferencia_Internacional</b>	Se han asumido varianzas iguales	10,358	,002	,471	66	,639	,217	,461	-,704	1,138
	No se han asumido varianzas iguales			,493	58,630	,624	,217	,441	-,665	1,099

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

En el Test versión ecuatoriana se observa una diferencia entre el grupo de control y el grupo experimental.

En el Test versión internacional, no se observa la diferencia entre grupos.

En definitiva, el programa no cumplió su papel de mejorar significativamente las habilidades de razonamiento formal en el grupo que recibió el tratamiento.

# 6. DISCUSIÓN

Desde el paradigma filosófico tradicionalista se entiende que el pensamiento está fuera del individuo, y que éste debe recibir y captar las informaciones de alguien que sabe ( Villoro 1989).

A partir del siglo XX surge una nueva forma de abordar la realidad, se entiende desde una visión **subjetivista**. (Martin, 1997) desde su enfoque constructivista dice que cada individuo construye su propia realidad o conocimiento a partir de sus observaciones, reflexiones y pensamiento lógico desde su comportamiento dinámico y experimental.

Reid *et al.* (1996) enfatizan el ambiente como base para la configuración de los esquemas mentales a partir de la experiencia. En este ámbito consideran importante las percepciones, pensamientos y emociones tanto del educando como del docente en el intercambio que se dan durante la dinámica del aprendizaje; por lo tanto, la educación debería consolidar su objetivo en promover los procesos de crecimiento personal del educando en la cultura a la que pertenece.

Estos nuevos enfoques para el desarrollo del pensamiento proponen una dinámica dialógica interpersonal, bidireccional no sólo con el docente sino con la comunidad social. Esta concepción es la otra cara de la moneda frente a la propuesta epistemológica de Piaget (1970, en Carretero, 1987, pág 38) según la cual: *“cada vez que se le enseña prematuramente a un niño algo que hubiera podido descubrir solo, se le impide a ese niño inventarlo y, en consecuencia, entenderlo completamente”*. Concluye que, la transmisión expositiva de conceptos científicos es no sólo ineficaz sino incluso contraproducente.

El pensamiento no podría desarrollarse al margen del contexto social, sólo entre el hombre y los objetos inmediatos, aunque estos son medios eficaces pero sin la interacción del mediador no puede modificarse los esquemas del conocimiento (Feuerstein, R., 1988, en Lorenzo, T., 2003 ). Los problemas genéticos, hereditarios, congénitos y los factores del entorno del individuo: la pobreza, maltrato, debilidad en la interrelación cultural, los trastornos afectivos y emocionales para su mejoría exigen de la experiencia de aprendizaje mediado (Tzuriel, D., en Feuerstein, R. 1991).

El desarrollo del pensamiento exige entonces de manera imprescindible de una dinámica social interactiva, pues al respecto Tomás Alonso (2003) dice que el pensamiento consiste en un diálogo con la propia tradición cultural y, recomienda que el proceso educativo tiene que darse en comunidades de investigación en donde por medio del diálogo se aprenda a pensar cooperativamente, porque la razón es de naturaleza dialógica, no es una conciencia aislada que se relaciona individual o unidireccionalmente, sino desde la comunidad de hablantes. Entonces, todo conocimiento se desarrolla siempre mediada lingüísticamente.

La experiencia enriquecida por una intencionada mediación cultural tiende a la integralidad, podría superar la noción clásica de inteligencia como único factor determinante del rendimiento escolar, porque esta concepción aísla los factores afectivos, emocionales, motivacionales, ambientales, sociales, etc., que configuran la personalidad del educando. Pues la inteligencia no es medible, porque no se trata de un concepto estático (Lorenzo, T., 2003).

En los resultados del presente estudio se aprecia un bajo rendimiento de los estudiantes del décimo nivel de EGB que, bajo las características del enfoque cognitivo general y universal piagetiano se podría concluir como debilidad en el desarrollo cognitivo para esta etapa de desarrollo evolutivo del joven; sin embargo, desde la concepción psicológica de las diferencias individuales cada uno tiene esquemas y niveles diferentes para comprender la misma realidad, esta diversidad se sustenta en la riqueza de la experiencia aprehendida y en las intuiciones o ideas que se gestan en la imaginación cotidiana del adolescente. Estas ideas previas, según Pozo (1987) influyen no solo en la lógica sino también en el contenido del problema, son las concepciones espontáneas.

Considerando estos presupuestos más relevantes en el ámbito educativo para el desarrollo del pensamiento formal, se analiza e interpreta los resultados de las pruebas comparando el rendimiento entre los grupos de control y el grupo experimental. Para efectos comparativos entre grupos y entre pruebas de las dos versiones, se analiza de manera intercalada de par en

par los ítems de cada prueba que se relacionan por sus características proposicionales.

En el primer ítem del pretest, el grupo de control en la respuesta y la razón tiene un puntaje más elevado que en el postest; mientras que el grupo experimental en el postest tiene una significativa mejoría en elegir la respuesta y baja en argumentar la razón.

En el segundo ítem del postest, el grupo de control demuestra una mejoría en argumentar la razón que la respuesta, en tanto que el grupo experimental disminuye el puntaje en argumentar la razón.

En el grupo de control se observa un más alto rendimiento en el pretest y una declinación en el postest; en cambio, en el grupo experimental se aprecia un mínimo ascenso en los resultados del pretest frente al postest. En los dos grupos se observa la inferioridad de la razón frente a la respuesta, aunque existe coherencia en un solo ítem por grupo, pero denota debilidad en la capacidad de comprender las relaciones proposicionales y sostener con argumentos precisos la razón de la respuesta cuantitativa.

Comparando los resultados entre grupos observamos que el grupo de control tiene ventaja sobre el grupo experimental, aunque éste demuestra una leve superación en el postest no justifica la eficacia de la aplicación del programa. Relacionemos ahora con los resultados de la prueba versión internacional del primero y segundo ítem para emitir juicios de valor sobre la comprensión proposicional.

En el primer ítem del pretest, el grupo control demuestra un puntaje muy bajo, lo supera en el segundo ítem demostrando una ventaja en elegir la razón; el grupo experimental demuestra un puntaje más alto que el grupo de control, con un ligero incremento del primero al segundo ítem con excepción de la razón (19,4).

En el postest, el grupo de control demuestra un significativo progreso entre el primer y segundo ítem, y en relación con los resultados del pretest a excepción de la razón (66,7) que ha decrecido. En el grupo experimental se observa un descenso entre el primer y segundo ítem, igual sucede comparado entre el pretest del segundo ítem a excepción de la razón que ha incrementado



a 48,4. Solo el primer ítem demuestra un logro significativo comparado con el pretest.

En esta prueba versión internacional los resultados del grupo experimental superan considerablemente a los del grupo de control, podría ser apoyo del programa.

Es evidente que el desarrollo del pensamiento no obedece exclusivamente a una instrucción atomizada y pasiva, como un extracto que se impone desde afuera (programa descontextualizado) como cree Villoro (1989) que la realidad es objetiva y está fuera del educando. Más bien el pensamiento es un proceso de aprendizaje y desaprendizaje continuo que se construye en la dinámica de interacción social como también lo señala Vygotsky (1931-1996, en Cano de Faroh, 2007). Los resultados demuestran que los estudiantes en el proceso de interaprendizaje cotidiano no tocan problemas de manera secuencial que incluyen ejercicios de razonamiento lógico mediante relaciones y proporciones.

En el pretest del tercer ítem no existe respuesta más que del grupo experimental, pero en el postest se observa respuestas con resultados y razones con pequeñas diferencias entre grupos; sin embargo, entre respuestas y razones marca una considerable incoherencia entre los dos grupos.

En el pretest y postest del cuarto ítem los grupos mejoran en las elecciones de respuestas pero no en argumentar las razones. Esto demuestra que las respuestas eligieron al azar, sin un razonamiento deliberado para identificar las variables intervinientes en la resistencia del hilo. En estos ítems se aprecia la debilidad de razonamiento para identificar las variables y consecuentemente para argumentar la respuesta.

Veamos los resultados de los ítems 3 y 4 versión internacional, también propone que el estudiante identifique las variables:

Se observa en el pretest que los dos grupos han acertado más en la razón que en la respuesta, y en el postest aciertan más en la respuesta y menos en la razón. El grupo de control tiene mejores resultados en esta pregunta.

En este ítem 4 se observa que la razón predomina sobre la respuesta en el grupo de control, y en el posttest sucede lo contrario. En cambio el grupo experimental tiene un rendimiento casi igual entre la respuesta y la razón, pero con un 50% de declinación en rendimiento del pretest al posttest sin demostrar ventaja alguna del programa.

Estos problemas no requieren de cálculos matemáticos para su resolución, sino de razonamiento y análisis lógico para identificar las variables que intervienen para probar la resistencia de los hilos; sin embargo, en el fluir del pensamiento formal no solo actúa el pensamiento científico puro como lo catalogan Inhelder & Piaget (1955, en Pozo y Carretero 1987) como estructuras del conocimiento universal y cualitativamente distintas de un estadio al otro, y que se desarrollan de manera espontánea y que generalmente este pensamiento está presente en los adolescentes y adultos a partir de los 14 y 15 años.

En toda actividad o conducta del individuo desde su más leve movimiento está determinada por sus emociones, más aún cuando tenemos que resolver problemas que implica el pensamiento lógico. Estos resultados obedecen quizás a una situación emocional de los estudiantes, algunos regresaban de sus vacaciones del primer trimestre y estaban preocupados por sus notas, otros se preparaban para rendir pruebas aplazadas, y fue en este periodo que también solicité la prueba del posttest. ¿Se debe juzgar según los resultados de esta prueba como estudiantes carentes de pensamiento formal?

Un complejo sistema de emociones, percepciones, estilos y experiencias influyeron en el estado motivacional para la calidad de rendimiento de los estudiantes, como se observa las variaciones de los resultados de los mismos problemas en diferentes periodos. Al respecto, Barriga y Hernández G. (2003) sugiere que los docentes deben tomar en cuenta todos estos factores para lograr un aprendizaje significativo.

En el ítem 5 el grupo de control demuestra mejoría del pretest al periodo del posttest, mientras que el grupo experimental desciende el rendimiento en la respuesta: del 58,1 al 51,6 y mejora en argumentar la razón: del 41,9 al 48,4.

En el ítem 6 el grupo de control demuestra mejoría en argumentar la razón: del 5,1 al 15,4 y desciende en la respuesta: del 23,1 al 17,9. En el grupo experimental se observa una significativa mejoría en el rendimiento, demuestra superioridad ante el grupo control, pero es notable la incoherencia entre la respuesta y la razón.

En estos dos ítems el grupo experimental tiene un mejor rendimiento que el grupo de control, aunque en la respuesta del ítem 5 demuestra inferioridad en el posttest, sin embargo, se evidencia el impacto positivo del programa.

Estos dos problemas que incluyen nociones de probabilidad y que está vinculada con la comprensión del azar y de la causalidad, para lograr un aprehendizaje significativo requiere de tratamiento lógico y pedagógico con el estudiante, proponiendo el tema desde su núcleo conceptual científico y la relevancia del objetivo a partir de los conocimientos previos desarrollados en el contexto sociocultural Vigotsky (1931-1996, en Cano de Faroh, 2007).

Para reafirmar la necesidad de la intervención didáctica en el desarrollo del pensamiento formal, examinemos los resultados del mismo tema de probabilidad pero en la versión internacional que utiliza otra manera de plantear el problema.

En este ítem del pretest, el grupo control demuestra superioridad en la respuesta pero no en la razón; el grupo experimental demuestra inferioridad en la respuesta y mejoría en la razón: de 16,1 a 29.

En el posttest, el grupo control mejora en la razón y desciende en la respuesta. El grupo experimental demuestra progreso en la respuesta pero declinación en la razón de 29 a 6,5.

Del pretest al posttest: el grupo de control demuestra declinación en los resultados: desde 28,2 y 25,6 al 10,3 y 5,1; también el grupo experimental decae en las puntuaciones desde 25,8 y 12,9 al 22,6 y 3,2.

La noción de probabilidad es parte de los ocho esquemas operatorios formales que proponen Inhelder & Piaget (1955, en Pozo 1996) y mencionan que se adquiere de modo solidario u homogéneo a partir del dominio del pensamiento formal, y que son formas de pensar o conceptualizar accesibles a

partir del pensamiento formal que solo se actualizan ante tareas concretas ya sea espontáneamente o a través de la instrucción.

Además, en la propuesta clásica del conocimiento formal, Inhelder & Piaget (1955) hacen referencia solo a las relaciones de los objetos presentes en la función operativa total o general del pensamiento y no a las *teorías implícitas* que en la solución del problema forman parte de la unidad funcional absoluta del pensamiento. Los resultados de las tablas evidencian debilidad en la destreza del pensamiento argumentativo corroborando una respuesta sin piso lógico, porque no se ha abordado el contenido científico de forma secuencial y didáctica como parte del currículo académico escolar. Con los datos que hasta la actualidad iluminan el ámbito educativo, el pensamiento formal no parece ser tan general e independiente del contenido conceptual como la teoría piagetiana supone (Carretero, 1985; Pozo et al, 1991). Porque si experimenta solo el estudiante sin la intervención del docente, como producto de aquello surge en el educando concepciones espontáneas que son producto no de la cultura social sino personal como consecuencia de la acción intelectual y son científicamente incorrectas, por ejemplo cuando dice que un objeto pesado se hunde más fácilmente que uno liviano, o que para mover un objeto suele ser necesario aplicar una fuerza sobre él. (Carretero, 1979, 1984).

Los siguientes ítems (7 y 8) de la versión ecuatoriana e internacional respectivamente, examinan la noción de correlación que está ligada a la proporción y a la probabilidad. Este conocimiento hace posible determinar la existencia de una relación causal ante una distribución a veces casual.

Del pretest al postest, el grupo de control demuestra superación, pero con una considerable diferencia entre la respuesta y la razón. De igual forma en el grupo experimental se observa el rendimiento de un periodo al otro con un mejor resultado que el grupo de control, pero es notoria la debilidad para argumentar con precisión la razón de su respuesta. En este ítem el programa demuestra un tanto favorable para el grupo experimental.

En este ítem (8), en los dos grupos del pretest al postest se observa un declinamiento en los resultados y ningún estudiante concreta correctamente la razón. Quizá esta dificultad no sea carencia de habilidades para argumentar

desde el pensamiento formal, sino una ambigüedad en el contenido del ítem, porque su contexto y objetivo pierde en el contenido del ítem anterior.

Del pretest hacia el postest de esta versión internacional, el grupo de control demuestra mejoría en la respuesta y baja en la razón; también en el grupo experimental se observa superación en la respuesta y baja en elegir la razón.

En el periodo del pretest al postest, el grupo de control tiende a la superación en los resultados y una significativa caída en elegir la razón, en tanto que el grupo experimental baja notablemente en la respuesta sin elegir la razón en ninguno de los periodos de prueba.

En estos dos ítems (7 y 8) de las dos pruebas de la versión ecuatoriana e internacional, según la característica de los esquemas operatorios formales de Inhelder y Piaget (1955) es notoria la debilidad lógica-deductiva en establecer relación y correlación entre objetos concretos y juzgar la causa de aquella distribución fortuita.

De cara a esta característica de la teoría científica piagetiana, Pozo (1996) propone la teoría de las *estructuras conceptuales específicas* que directamente se relaciona con el conocimiento implícito del educando y que tiene su función y naturaleza distinta a la teoría científica. Este conocimiento personal tiene el carácter implícito que muchas veces se torna incomunicable, pero de gran valía para el éxito de la vida porque en su dinámica se pone en juego una serie de procesos psicológicos que el mismo sujeto lo desconoce. Gracias a este conocimiento implícito la persona demuestra y sobresale en diversas habilidades deportivas, trabajos manuales con cierto nivel de perfección aunque desconoce las leyes físicas que gobiernan en cada uno de estos movimientos.

Aunque estas teorías implícitas de los alumnos sobre el movimiento de los objetos y la gravedad sean científicamente incorrectas según Pozo (1996), no obstante, suelen describir o predecir muy bien acontecimientos cotidianos ante los que muchas veces los modelos científicos formalizados son menos predictivos.

Desde este enfoque, la disciplina de las ciencias de la educación debe jerarquizar las dificultades conceptuales encontradas en los estudiantes para establecer diferentes secuencias o recorridos didácticos basados en recursos y metodologías diferenciados a fin de superar cada una de estas dificultades. Superar significa lograr cambios en las estructuras conceptuales más que de los contenidos específicos en sí mismos (Pozo, 1989). Sólo se puede lograr trabajando desde contenidos concretos para luego integrar esos conceptos específicos en estructuras conceptuales más generales, porque la comprensión de conceptos científicos específicos facilitará si los estudiantes han aprendido a analizar los problemas desde ciertas estructuras conceptuales. Entonces para la superación de estas concepciones (Pozo, 1987a) es muy importante tomar en cuenta esta relación tanto desde un punto de vista psicológico como educativo.

Otra dificultad frecuentemente observada a lo largo de este capítulo es la considerable incongruencia entre la respuesta y la razón que sin duda se podría atribuir a errores o desidia del estudiante, aunque se observa debilidad en la mediación educativa para desarrollar el pensamiento argumentativo, fue notorio también la contraparte motivacional e interés del estudiante por aprehender las estrategias para el desarrollo de estas habilidades.

En los ítems finales (9 y 10) tanto en las pruebas de la versión ecuatoriana e internacional del pretest y postest, ninguno de los estudiantes de los dos grupos aciertan el número de combinaciones indicadas como respuesta y procedimiento exacto.

En las características del pensamiento formal se afirma que lo real es un subconjunto de lo posible, pero esta reversión es consecuencia de una comprensión real; es decir, el cerebro para demostrar su madurez operatoria formal, primera y lógicamente tuvo que pasar por la experiencia concreta donde lo real fue comprendido mediante la observación manipulada. Al respecto, Cano de Faroh (2007) afirma que lo posible es concebido como una prolongación directa de lo real.

Entonces, esta lógica madurez cognitiva durante el periodo escolar anterior no fue mediada en estos jóvenes quizá por el adulto a través del juego

concreto con tal propósito de contribuir hacia el pensamiento formal. En nuestra cultura educativa no formal y formal ecuatoriana no se prioriza aún estrategias pedagógicas para el desarrollo del pensamiento formal como en otras culturas política y económicamente desarrolladas.

Del análisis e interpretación de los resultados del presente trabajo de investigación no es pertinente y fue el objetivo subestimar el desprestigio de la educación media, más bien proponer y coadyuvar para el desarrollo del pensamiento formal sabiendo que este no es de carácter universal y homogéneo como propusiera Piaget, tampoco es garantía absoluta para el éxito en la vida. Pozo y Carretero (1987) afirman que el pensamiento formal es condición necesaria pero no suficiente para aprender ciencia. Estos investigadores valoran la mediación docente orientados a conocimientos conceptuales específicos de dominio, porque los alumnos deben aprender sistemas conceptuales o teorías propias de cada disciplina científica, pero tomando como punto de partida sus concepciones previas

# 7. CONCLUSIONES



El programa diseñado para el desarrollo del Pensamiento Formal aunque no con resultados alentadores, logra mejorar en parte las habilidades cognitivas al ser medidas con el Test de Pensamiento Lógico versión ecuatoriana.

- ☞ En el proceso de aplicación del programa para el desarrollo del pensamiento formal no se ha podido controlar las variables intervinientes (motivación, conocimientos previos, cultura y predisposición del educando) para lograr un cambio significativo funcional del esquema cognitivo real a un esquema cognitivo de lo posible, porque para la comprensión proposicional de los contenidos se requiere básicamente de una buena dosis de atención y concentración.
- ☞ En nuestra cultura educativa ecuatoriana no existe aún una malla curricular con propuestas pedagógicas innovadoras orientadas exclusivamente hacia el desarrollo del pensamiento integral en función a la disponibilidad de recursos y su necesidad de transformación para el desarrollo social.
- ☞ Los tests de evaluación del pensamiento lógico en las dos versiones indican que nuestros estudiantes secundarios aún no están evolutivamente maduros en el estadio del pensamiento formal como propone Piaget según la edad; sin embargo, en algunas respuestas lógicas independientemente de la aplicación del programa es notorio la presencia incipiente del pensamiento formal y, su optimización dependerá de los factores biológicos y la mediación consecuente del entorno como lo reconoce el mismo Piaget (1972; en Flieller, 1999).
- ☞ En los centros educativos de nivel básico y bachillerato del cantón Saraguro no se ha incrementado ni se ejecuta en el Plan Curricular Institucional, ni el micro curricular de actividades pedagógicas con el propósito de desarrollar las habilidades del pensamiento superior.
- ☞ La institución escolar, al menos en Saraguro aún sigue cumpliendo su rol transmisor de informaciones sin propiciar en sus diferentes asignaturas y/o áreas de estudio estrategias que favorezcan el razonamiento y la consecuente argumentación en el educando.

- ☞ Los programas educativos de primera infancia o nivel de educación inicial en Saraguro no tiene planes pedagógicos innovadores orientados a desarrollar el pensamiento creativo en espacios diseñados para favorecer las experiencias vivenciales mediante el juego en la dinámica de la interrelación social afectiva con prioridad mediada por los padres.

# 8. RECOMENDACIONES

- ☞ Para lograr la eficacia de un programa en el desarrollo de las habilidades del pensamiento se debería incorporar este al currículum anual a fin de abordarlo de manera formal y secuencial.
- ☞ Se debería diseñar y ejecutar programas diversos para el desarrollo del pensamiento relacionado con el desarrollo evolutivo y cultural del educando, a fin de potenciar su inteligencia desde temprana edad empezando con acciones concretas y demostrativas, porque solo el lenguaje (teoría) no es suficiente para enseñar a pensar.
- ☞ Los centros educativos de diversos niveles, organismos gubernamentales y no gubernamentales deben elaborar sus planes o proyectos educativos destinados al desarrollo del pensamiento tomando en cuenta factores socioculturales al cual pertenece el educando.
- ☞ Los responsables de la educación y formación humana deben emprender un plan de sensibilización a los Jóvenes Padres de Familia sobre su rol por el desarrollo integral de sus hijos al menos a partir del primer día de su vida (etapa intrauterina) como determinante para un excelente desarrollo del pensamiento.
- ☞ Los docentes de los centros educativos, especialmente de nivel inicial de educación deben involucrar también a los padres de familia a fin de transferir las técnicas y estrategias de estimulación para el desarrollo del pensamiento subrayando la importancia del juego y el lenguaje mediado para avanzar paulatinamente a la comprensión de los fenómenos científicos.

# 9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Cynthia, K y Guadalupe, V. (2001) *Psicología Cognitiva: estrategias en la práctica docente*. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Danie, P.; Sally O., y Ruth F. (2005) *Psicología del Desarrollo. De la infancia a la adolescencia*. Novena Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V
- Ministerio de Educación del Ecuador (2010) *Educación Inicial*. Quito: Editorial DINADEP.
- Díaz, A. B., y Hernández, G. (2003) *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. Segunda Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V
- Lipman, M. (1997/2001) *Pensamiento Complejo y Educación*. (2ª Edición) (1ª Reimpresión). Madrid: Ediciones de la Torre.
- Aguirre, A. (1994) *Psicología de la Adolescencia*. Madrid: Editorial Boixareu Universitaria.
- Piaget, J.& Inhelder, B. (1984) *Psicología del Niño*. Madrid: Ediciones Morata.
- Carretero, M. & Asensio, M. (2008) *Psicología del Pensamiento*. Madrid: Editorial Alianza.
- Louis, R. y otros (1971/2006) *Cómo Enseñar a Pensar*. (10ª Reimpresión). Argentina: Editorial Paidós.
- **PAGINA WEB**
- Garcés, J. (2009), *Panorama General de los Programas de Enseñar a Pensar*, obtenido el 4 de enero de 2011, de <http://www.techtraining.es/revista/números/2009.pdf>
- Gómez, L. (01/06/1995), *La elección de programas para el desarrollo de habilidades intelectuales*, obtenido el 16 de diciembre de 2010, de [http://saturno.sc.iteso.mx/portal/page/portal/sinectica/Historico/Numeros\\_anteriores02/006/G%20Luis](http://saturno.sc.iteso.mx/portal/page/portal/sinectica/Historico/Numeros_anteriores02/006/G%20Luis).
- Saiz C. y Rivas S. (08/01/2008) *Intervenir para transferir en pensamiento crítico*, obtenido el 29 de diciembre de 2010, de

<http://Scholar.google.com/scholar?q=intervenir+para+transferir+en+pensamiento+critico> .

- Pozo y Carretero (1987) *Del Pensamiento Formal a las concepciones espontáneas*, obtenido el 26 de diciembre de 2010, de <http://scholar.google.com/scholar?q=Carretero+y+Pozo+pensamiento+formal&hl=es&btnG=Buscar&lr=>.
- Juan, P. (1996) *La psicología cognitiva y la educación científica*, obtenido el 10 de noviembre de 2010, de <http://scholar.google.com/scholar?q=La+psicolog%C3%ADa+cognitiva+y+la+educaci%C3%B3n+cient%C3%ADfica&hl=es&btnG=Buscar&lr=>
- Juan, P. (1988) *Razonamiento y formación de esquemas causales*, obtenido el 6 enero de 2011, de <http://scholar.google.com/scholar?q=Razonamiento+y+formaci%C3%B3n+de+esquemas+causales&hl=es&btnG=Buscar&lr=>
- Luis, G. ( Sinéctica 6 enero-junio 1995) *La elección de programas para el desarrollo de habilidades intelectuales*, obtenido el 30 de noviembre de 2010, de [http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros\\_anteriores02/006/G%25C3%25B3mez%2520Luis%2520Felipe%25206.pdf](http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Historico/Numeros_anteriores02/006/G%25C3%25B3mez%2520Luis%2520Felipe%25206.pdf)
- Jesús T. y Francisco, M. (1991) *Entrenamiento metacognitivo y procesos de razonamiento*, obtenido el 15 de diciembre de 2010, de [www.uam.es/gruposinv/meva/publicacionesjesus/libros\\_jesus/1994/Entrenamiento metacognitivo/cap 2 entre metacognitivo.pdf](http://www.uam.es/gruposinv/meva/publicacionesjesus/libros_jesus/1994/Entrenamiento%20metacognitivo/cap_2_entre_metacognitivo.pdf)
- Alida, C de F. (2007) *Cognición en el adolescente según Piaget y Vigotski*, obtenido el 12 de diciembre de 2010, de <http://scholar.google.com/scholar?q=Cognici%C3%B3n+en+el+adolescente+seg%C3%BAn+Piaget+y+Vigotski%2C+&hl=es&btnG=Buscar&lr=>
- María T., y otros (2007) *Piaget y Vigotsky en el análisis de la relación entre educación y desarrollo*, obtenido el 15 de noviembre de 2010, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1616Tellez.pdf>

- Mario, C. (1982) *El desarrollo de los procesos cognitivos: investigaciones transculturales*, obtenido el 20 de octubre de 2010, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=65866>



# 10. ANEXOS

**I. LUGAR DONDE SE ENCUENTRA EL CENTRO EDUCATIVO  
SARAGURO=TIERRA DEL MAIZ**



Fotografía: Polivio Cartuche

**II. CENTRO EDUCATIVO DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACION**





### III. PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL

#### UNIDAD 1

#### PEDIR RAZONES, PRESENTAR ARGUMENTOS

Aristóteles decía que el ser humano es un “animal racional”, refiriéndose con ello a la capacidad humana, única en el universo conocido, de refrenar sus instintos, de vencer a su biología y explicar (o pedir explicaciones de) su conducta.

Esta facultad de ser racional, o atender razones, o dar razones, ha sido en realidad poco ejercida por el “homo sapiens”, que es otra definición, al parecer irónica, de la especie. ¿Cuántas veces nuestro padre, o algún profesor, al pedirle que nos explique la razón de una determinada afirmación nos dice: porque lo digo yo, porque sí o, al igual que un ex presidente, “porque me da la regalada gana”.

Cuando alguien nos pregunta algo, o cuando preguntamos algo a alguien, estamos confiando en la humanidad del que responde, le damos “categoría”, ¿preguntaría usted algo a un burro o a una piedra?, no, porque sabe que no le respondería.

En las instituciones educativas no se pregunta lo suficiente, pregunta el maestro pero no pregunta el alumno, y cuando pregunta el maestro simplemente pide que le repitan lo que él dijo (con honrosas excepciones), lo mismo ocurre en nuestra vida extraescolar, nos asombraríamos si reflexionáramos en cuántas cosas hacemos automáticamente, por costumbre, sin razón alguna.

Por supuesto que no todo se puede explicar, si te preguntan por qué al levantarte asientas primero el pie derecho, no podrías dar una razón valedera, pero si usas el pie izquierdo tampoco podrías justificarlo, no importa que pie se use, lo importante es usar alguno y levantarse, si te preguntan por que te gusta una persona, ningún argumento será consistente, te gusta y ya, en eso no interviene la razón, sin embargo en todo aquello que es posible dar y pedir razones, hay que darlas y pedir las.

## **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Desarrollar la necesidad y la capacidad de dar y pedir razones para sustentar lo que se afirma.
2. Evaluar la fortaleza de argumentos favor o en contra de una determinada idea.
3. Llegar a decisiones a través de esa evaluación.

## **ACTIVIDADES**

Para comenzar debemos realizar alguna dinámica de grupo para entrar en confianza y eliminar temores y recelos, la idea es que todos se sientan distendidos y dispuestos a trabajar, dejo a su criterio la dinámica a usar.

Luego iniciamos el tema con algunas preguntas sencillas, por ejemplo, ¿cree usted que hay vida en otros planetas? (Y motivamos a todos a pronunciarse):

- Levanten la mano los que creen que sí
- Levanten la mano los que creen que no
- Levanten la mano los que no han levantado la mano

Procuramos que estos últimos se ubiquen en algún grupo entre los siguientes:

- No tengo una opinión formada al respecto.
- No me parece un tema relevante
- A veces pienso que si y a veces que no.

Ahora a cada uno, le planteamos la frase más usada en el curso (y esperamos, la más usada en adelante en clases y en la vida diaria) ¿Por qué?

Animamos a todos, o por lo menos a un representante de cada grupo para que expongan las razones por las que creen que hay o no hay vida en otros planetas. No deben admitirse razones como: Porque sí; no se porqué,

pero eso creo; porque lo vi en televisión, porque lo dice el otro maestro, etc. Indíqueles que hay razones que son válidas y razones que no lo son, que es necesario argumentar con razones válidas.

NOTA: preguntas alternativas que podrían considerarse son: ¿Somos los seres humanos iguales o diferentes? ¿En qué somos iguales? ¿En qué diferentes?; ¿Cuál es el mayor logro alcanzado por la humanidad?; ¿Cuál ha sido el mejor futbolista de todos los tiempos?; y muchas otras que usted considere adecuadas.

Planteamos luego a los estudiantes el siguiente texto:

**La verdadera libertad** (Michele Abbate)

Tomado de:

<http://www.dialogica.com.ar/unr/postitulo/redaccion/2008/09/material-de-observacion-para-l.php>

Un individuo sólo es libre si puede desarrollar sus propias potencialidades en el seno de la sociedad.

Ser libres no significa solamente no tener miedo, poder expresar la propia opinión sin temor a represalias; también significa conseguir que la propia opinión pese realmente en los asuntos de interés común y sea requerida por la sociedad como contribución necesaria.

Libertad es plenitud de vida. No soy libre si, disponiendo de un cerebro que puede producir cien, se me deja vegetar en una ocupación donde rindo diez. En el mundo actual es más libre el profesional que trabaja de la mañana a la noche, dando todo de sí a sus enfermos, a sus discípulos, a sus clientes, que acuden a él confiando en su juicio y en su ciencia; es más libre el político, el sindicalista, el escritor que se enrola en una causa que trasciende su propia persona, que los millones de súbditos de la moderna sociedad industrial, con su "semana corta" y las escuálidas perspectivas de disipar su "tiempo libre".

El mayor riesgo que corre hoy la libertad es que la mayoría de los hombres son inducidos a identificarla con un estado de subordinación, de tranquila sujeción, de evasiones periódicas controladas y estandarizadas, al cual su vida parece reducirse inexorablemente.

Sólo dando significado a la vida de todos en una sociedad plural defenderemos de modo no ilusorio la libertad de cada uno.

Preguntamos entonces ¿Están de acuerdo con lo que dice el texto? Señale en el siguiente recuadro

SI	NO

¿Con qué de lo que dice el texto están de acuerdo?

---

---

---

Hacemos notar que existen muchas ideas diferentes acerca de lo que realmente nos dice el texto, confrontamos todas ellas y encontramos la idea principal (aquella que resume el artículo y que da sentido a todas las demás).

A veces es necesario aclarar el significado de algunos términos, muchas discusiones se pueden aclarar simplemente definiendo la terminología, por ejemplo cuando hablamos de “vida” algunos pueden entender vida inteligente, otros cualquier clase de vida; cuando hablamos de libertad, hay muchas concepciones que pueden estar siendo utilizadas, conviene aclararnos entonces el significado de los términos antes de ir a la idea principal.

Definiciones (si es necesario):

---

---

---

Idea Principal:

---

---

---

Ahora encontraremos razones para defender esa idea principal (algunos autores la llaman tesis)

Ayudémonos con la construcción de una frase:

Yo creo que (escribimos la idea principal)

---

---

---

Porque (cada una de las razones que damos para defender a la idea principal se llaman argumentos)

Argumentos (Procedemos a asignarles un número para identificarlos en adelante)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Si te hace falta más espacio puedes agregarlo.

Luego procedemos a enunciar los argumentos en contra (contraargumentos)

No creo que (Escribimos la tesis) porque

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

También enumeramos los contraargumentos, es importante que recalquemos que casi toda idea tiene razones a favor y razones en contra, y que tan importantes son las unas como las otras, no se trata de sustentar lo que yo quiero o lo que a mi me gusta, sino de encontrar si pesan más las razones a favor o las razones en contra de una tesis.

El siguiente paso es evaluar los argumentos y contraargumentos de una tesis, estos pueden ser, en orden ascendente de importancia.

- De valor nulo, o sofismas, cuando recurrimos a argumentos como
  - Autoridad: porque lo dijo fulano
  - Ataque al que sustenta la idea y no a la idea misma

- Impertinentes: no se refieren al tema ¿qué tal profesional es fulanito? Es muy buen amigo mío.

- Usamos lo que queremos sustentar en la argumentación. ¿Por qué crees que tal cosa está de moda? Porque está en “onda”

- Cuando no dice nada: Porque sí.

- Cuando utiliza la misma palabra con sentidos diferentes, por ejemplo: se ama lo que no se tiene, se ama lo bello, por lo tanto amar carece de belleza (se usa la palabra amor como sustantivo y amar como verbo).

- Cuando recurrimos a posibles consecuencias, no probadas ni seguras, para sostener nuestras ideas, por ejemplo: si no creemos en Dios seguramente nos castigará, por lo tanto debemos creer en Dios.

- Cuando se usan anécdotas, como por ejemplo: a mi me ha pasado que ..., una vecina me dijo que ...

- Y, lamentablemente, muchos otros más.

• Débiles, circunstanciales, son sólo probables, dan indicios, pero necesitan apoyarse de muchos argumentos.

- Cuando se usan analogías, como al decir: en similares circunstancias se ha probado que ...

- Cuando se usan datos de situaciones similares, pero no iguales, a la analizada.

- Cuando se utilizar argumentos como: “siempre lo hemos hecho así”

- Cuando la metodología utilizada en una investigación no es todo lo adecuada que sería deseable.

• Fuertes, dan un nivel aceptable de certeza, pero no total seguridad de su pertinencia, corrección y veracidad. Unos pocos argumentos fuertes son mejores que muchos argumentos débiles.

• Determinantes. Son tales que no aceptarlos iría contra la lógica, indican que no puede ser de otra manera, un solo argumento determinante rebate a cualquier cantidad de otros argumentos, por desgracia son joyas escasas y es preciso analizarlos con mucho detenimiento para evitar caer en el error. Son el equivalente a un jaque mate en el ajedrez, el jugador analiza todas las posibilidades antes de enunciarlo o aceptarlo.



El siguiente ejercicio consistiría en calificar todos los argumentos dados a favor o en contra de la tesis analizada, podríamos utilizar el siguiente cuadro:

Argumentos		Contraargumentos	
N	Calificación	N	Calificación
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	

Decidimos entonces, en base a este análisis si aceptamos o no la tesis y cual es el grado en que lo hacemos, un criterio (sólo un criterio) sería:

**Definitivamente:** Si hay un argumento determinante a favor (o en contra para rechazarla) de la tesis, ello implica que sólo con razones muy fuerte en contra podríamos revisar esta decisión.

**Provisionalmente:** Si hay dos o tres razones fuertes más en un sentido que en otro, o si habiendo más igualdad en razones fuertes hay muchas más (4 o más) argumentos (o contraargumentos) débiles a favor de una tesis que de otra. Esta decisión se puede revisar en cualquier momento.

Con reservas, mantenemos la duda, los argumentos (fuertes y débiles) en cada sentido son parejos (1 más o 1 menos), no hay argumentos determinantes, es necesario seguir investigando.

#### TAREAS ADICIONALES

Se puede proponer ejercicios diferentes donde se aplique esta mecánica, ejercicios a ser desarrollados en lo que resta de la clase o en la casa. Por favor, haga énfasis que esto es solamente un método, que puede ser usado o desechado, lo importante es que el alumno aprenda a pedir, usar o analizar argumentos y que luego los evalúe con la finalidad de llegar a una decisión.

#### Textos alternativos para estas tareas

Carta del jefe indio Guaipuro Cuautemoc a los gobiernos de Europa, buscar en <http://www.foro-ciudad.com/caceres/abertura/mensaje-1554920.html>

Carta del jefe indio Seattle al Presidente de los estados Unidos, buscar en <http://www.guelaya.org/textos/jefe%20indio.htm>

## EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Dinámica \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: Preguntas \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Análisis de textos \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---

---

---

Gracias

## UNIDAD 2

### PROBLEMAS CON LOS PUNTOS DE PARTIDA Y LAS COSAS QUE NO SE DEMUESTRAN, SÓLO SE ASUMEN

Los seres humanos somos “seres en relación”, ello significa que nacemos de otros seres humanos, nos desarrollamos y alcanzamos a ser verdaderamente humanos sólo en relación con otros seres humanos, a la vez nuestra influencia vuelve humanos a los otros y, cuando desaparecemos, nuestra influencia perdura en la humanidad de los demás.

Esto que decimos de los humanos también se aplica a las ideas, cada idea está en relación con otras, y debe juzgarse según esa relación. ¿Qué decimos en realidad cuando decimos: “buenos días, ¿cómo está usted? ¿Afirmamos que este día es bueno (aunque estemos con un carácter de perros) y pedimos a la persona que nos detalle cómo se siente? Convendremos que no, que simplemente es una fórmula para saludar a otra persona, para decirle “Te conozco, somos amigos”.

Es indiscutible que hay ideas que provienen de otras, y esas de otras, y así ¿hasta el infinito? No, así como existió un primer ser humano, existen ideas que sirven de punto de partida a las demás, esas ideas toman el nombre de principios, y no necesitan ser demostradas, es decir no necesitan de otras ideas que las fundamenten, se asumen sin demostración. Por supuesto esos principios deben ser evidentes, indiscutibles y claros, de otra manera para aceptarlos deberían ser demostrados y no serían principios.

Por ejemplo en geometría se dice que por dos puntos pasa una línea recta y sólo una, es verdad, es evidente, pero no puede ser demostrado, es un principio y más bien sirve como punto de partida para otras demostraciones.

En Ciencia se utiliza un principio llamado “La navaja de Occam” que dice “En igualdad de condiciones la solución más sencilla es probablemente la correcta” no puede ser demostrado, pero ha sido ampliamente utilizado en teorías científicas. En lógica se habla del principio de Identidad, que dice  $A = A$ ; y no se puede demostrar, algunas corrientes de pensamiento critican este principio, el criticarlo implicaría no asumirlo, no decir que es falso.

Cuando el locutor deportivo alaba el juego del equipo nacional de futbol de Brasil dice: “Brasil es Brasil”, está diciendo algo tan lógico que parece tonto, sin embargo no puede demostrarlo, pero asumirlo como principio nos libera de hacerlo.

Diferentes a los principios son las hipótesis, son puntos de partida de un razonamiento “para ver que sale”, si “lo que sale” es incoherente, ilógico, el punto de partida (la hipótesis) es falsa, si no lo es, lo aceptamos como verdad siempre y cuando se cumplan los supuestos de la hipótesis.

En ciencias experimentales las hipótesis tienen un significado ligeramente diferente, se toma las hipótesis como punto de partida para idear una prueba experimental que, al ser comparada con los resultados de un experimento nos permitirá decidir si la hipótesis es verdadera o falsa.

## OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis.
2. Diferenciar situaciones en las que algún principio no debe aplicarse.
3. Desechar los principios inaplicables en algunas situaciones.

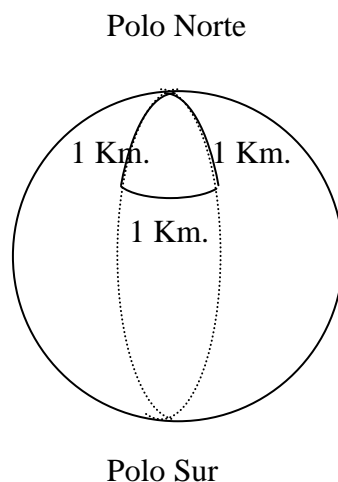
## ACTIVIDADES

Planteamos el siguiente problema:

Un biólogo está buscando osos. Sale de su campamento y camina en dirección al sur un kilómetro, camina hacia el oeste otro kilómetro y luego en dirección al norte mil metros, se da cuenta que ha regresado al campamento y ve a un oso en él. La pregunta es: ¿De qué color es el oso?

Lo primero que se debe hacer notar es que si una persona “camina en dirección al sur un kilómetro, camina hacia el oeste otro kilómetro y luego en dirección al norte mil metros” no es posible que regrese a su punto de origen ¿o sí? ¿Dónde estará ubicado el campamento? ¿Existe algún punto en la Tierra donde las direcciones Norte – Sur - Este y Oeste no sean perpendiculares entre sí? ¿Qué pasa en los polos? Existe algún punto más al norte del polo norte? ¿Existe algún punto al este del polo norte? ¿Qué ocurre con el polo sur? ¿Existen osos en el polo sur? ¿Existen osos en el polo norte? ¿Cómo se llaman? ¿De que color son? (Dosifique las preguntas, de espacio para que los alumnos reflexiones e intenten responderlas, no se olvide de preguntar ¿por qué?).

A lo mejor necesita dibujar un gráfico como el siguiente:



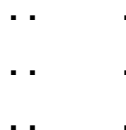
REFLEXIÓN: El punto de partida (erróneo) de este problema es creer que la Tierra es plana, (donde siempre los puntos cardinales son perpendiculares entre si) en vez de esférica (donde a medida que nos alejamos del ecuador se deforman las direcciones entre dichos puntos).

#### REFLEXIONES ADICIONALES

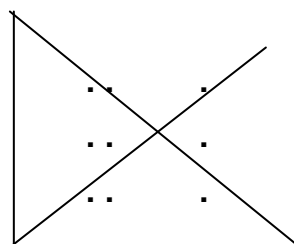
¿Es posible otra solución del problema? ¿Podrías adaptarlo para el Polo Sur? ¿Podrías extraer de él un principio que sirva a otras situaciones de la vida?

#### Otro Problema

Se trata de unir el siguiente conjunto de 9 puntos con 4 líneas rectas y sin levantar el lápiz del papel.



La dificultad que encuentran muchas personas para resolver este problema es que tratan de que las líneas no se salgan del marco de los nueve puntos, cuando en ningún momento se exige esa condición. La solución es:



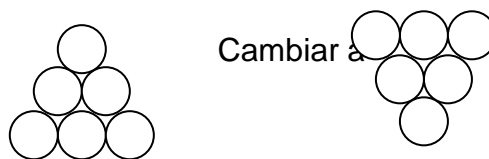
NOTA: Aparentemente existen otras soluciones a este problema, pero sólo son variaciones de la misma solución, rotaciones de la misma.

Un avión se ha declarado en emergencia, el copiloto se comunica con la torre de control para avisar que harán un aterrizaje forzoso, luego se interrumpe la comunicación. De inmediato van patrullas al lugar y encuentran al copiloto y a su madre que lo acompaña, pero no encuentran rastros del piloto. ¿Cómo se explica esto?

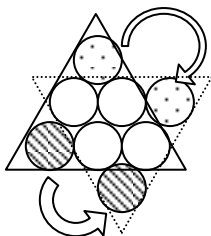
Solución: La mamá es el piloto. ¿Cuál es el principio falsamente asumido?

REFLEXIONES ADICIONALES. ¿Es conveniente, a veces salirse del marco en que nosotros mismos nos encerramos sin razón? Dé ejemplos.

Nota: Es posible que algunos alumnos ya conozcan los problemas anteriores, a ellos plantéelos problemas alternativos, podrían ser los siguientes:  
Cambie la dirección de la siguiente figura moviendo sólo 2 fichas.

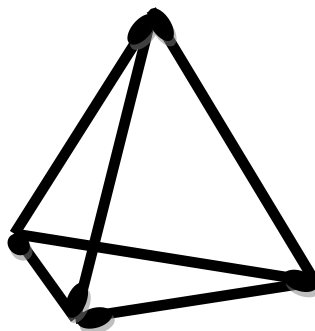


Solución:



Dibuje, usando 6 palos de fósforo, 4 triángulos.

(Pero no decimos que sea en el plano)



A continuación podemos dar una explicación de lo que es un Principio e Hipótesis y diferenciar estos conceptos, utilicemos para ello el siguiente cuadro (usted puede agregar características semejantes o diferentes, o quitar todas o algunas de las que están para que sus alumnos lo llenen:

Principio	Hipótesis
<b>Semejanzas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Son puntos de partida de un razonamiento o experimento</li> <li>. No deben demostrarse</li> <li>.</li> </ul>	
<b>Diferencias</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>. No se demuestran</li> <li>. Son evidentes</li> <li>. Se suponen siempre verdaderos</li> <li>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. De acuerdo a los resultados se mantienen o se desechan.</li> <li>. No son evidentes</li> <li>. No se discute su verdad o falsedad</li> </ul>

## TAREAS ADICIONALES

Realizar problemas propuestos.

## EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?  
A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: El Oso \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: Los nueve puntos \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Concepto de principio e hipótesis \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---



SUGERENCIAS GLOBALES:

---

---

---

Gracias

### **UNIDAD 3**

#### **NO SE PUEDE SER Y NO SER AL MISMO TIEMPO**

Introducción.

Refiere Borges en uno de sus cuentos que en la antigüedad había un monje encargado de los libros de un monasterio, era la suya una biblioteca muy grande y disponía de muchísimos ejemplares de muy variado valor, habían manuscritos de los grandes filósofos de la antigüedad lo mismo que humildes recetas para preparar vino, lo malo era que en esa biblioteca faltaba un catálogo que ayudara al usuario a encontrar rápidamente los libros que necesitaba, el monje bibliotecario se dio a la ímproba tarea de recopilar cuanto manuscrito, importante o no, hubiera en la biblioteca, pero, como la virtud principal de la orden era la humildad, decidió que clasificaría a los libros en humildes (de lectura recomendada) y pretenciosos (de los cuya lectura era mejor huir).

Los libros humildes eran aquellos en los que el autor no hacía referencia al mismo en el texto, en los libros pretenciosos se decía, por ejemplo, “como he mencionado antes, en este mismo libro”, o “el autor ha escrito, entre otros el libro titulado ...”, Asignó, como es natural, el ala derecha del edificio de la biblioteca a los libros humildes y el ala izquierda a los libros pretenciosos.

Pasó muchos años en esa tarea, revisando los libros, asignándolos a uno u otro grupo y llevándolos a uno u otro sector de la biblioteca y, por supuesto, escribiendo su catálogo, “esta es la obra de mi vida” pensaba, pero será un libro humilde, añadía. Cuando llegó al último libro a ser clasificado se dio cuenta que tenía otro libro que clasificar, el catálogo, este tenía dos volúmenes, el Tomo I, de los libros pretenciosos y el Tomo II de los libros humildes (por aquello de que “los últimos serán los primeros”), el catálogo era un libro de la biblioteca y tenía que registrarse en el Tomo II, pero en el momento en que lo escribía se dio cuenta de que había dejado de ser humilde y se había transformado en un libro pretencioso, ya que se hacía referencia a sí mismo, era menester entonces borrarlo del Tomo II y escribirlo en el Tomo I, tomó un borrador y, luego de borrarlo del tomo II se dio cuenta que este había vuelto a ser un libro humilde, por lo tanto tendría que escribirlo de nuevo, con lo cual se volvería de nuevo un libro pretencioso y tendría que borrarlo.

Dicen que hasta hoy deambula el alma del desdichado Bibliotecario, borrando y escribiendo en un libro y diciendo a ratos “pretencioso” y a otros “humilde”.

Note usted que, aunque parezca sencillo decidir si un libro pertenece a una categoría u otra, el asunto puede convertirse en una paradoja, donde ocurre que el ser lleva a no ser (y a la inversa). Se ha estudiado que muchos sistemas de autoreferencia llevan a paradojas. La autoreferencia en este caso se da porque una entrada del libro es al mismo tiempo el título del libro.

## OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Aplicar el principio lógico de no contradicción.
2. Reconocer Paradojas
3. Utilizar lo aprendido en una argumentación.

## ACTIVIDADES

Actividad 1. Refiérase al cuento de la introducción, ¿Qué hubiera pasado si el monje bibliotecario empieza poniendo ambos títulos en el Tomo I? ¿Conoce usted otros ejemplos donde se den paradojas?

Actividad 2. Se dice que el dueño de un castillo había dispuesto que todas las personas que pasen por un puente dentro de sus dominios debían decir hacia donde se dirigían, la desobediencia o el engaño se castigaban con la muerte. Algún caballero, despechado de la vida, llegó a este puente con la intención de que lo ayuden a suicidarse, cuando le preguntaron a donde iba dijo: “vengo a que me maten” ¿debían matarlo o no?

Actividad 3. En casi todas las situaciones normales, si X es un objeto en particular e Y una categoría, no puede suceder que al mismo tiempo X sea Y y X no sea Y. Cuando se enuncia estas dos ideas al mismo tiempo se dice que se ha caído en una contradicción. Ponemos los siguientes ejemplos:

Un número no puede ser par e impar (no par).

No se puede estar en dos lugares distintos al mismo tiempo.

Proponga a los alumnos que planteen sus propios ejemplos

---

---

---

---

## TAREAS ADICIONALES

Una dicotomía interesante que puede plantearse es la de la libertad - esclavitud, ¿se puede ser absolutamente libre?, una excesiva libertad ¿no conduce a la esclavitud? (de los vicios, por ejemplo, alguien dijo que la única manera de ser libre es elegir nosotros mismos a qué nos esclavizamos ¿qué le parece? ¿La libertad es un término absoluto (se es libre o no se es)? O ¿tiene grados?

Elabore un ensayo corto donde exponga su punto de vista, para ello previamente elabore un esquema donde declare su tesis, argumentos, definiciones y derivadas (o consecuencias de la tesis).

## EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?  
A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: El cuento del monje bibliotecario \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: El Puente del Castillo \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Dicotomías y Contradicciones \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia:

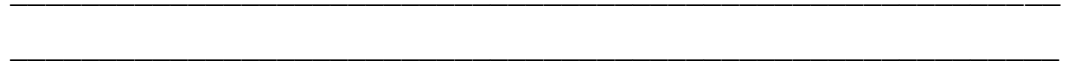
---

---

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---



Gracias

## UNIDAD 4

### O ES O NO ES

Introducción.

Entre ser y no ser, del mismo modo que no pueden ser las dos verdaderas al mismo tiempo, una de esas opciones debe ser verdadera, no puede existir una tercera opción, eso se conoce como el principio del tercero excluido.

Suele suceder, sin embargo, que muchas veces confundimos el no ser con el opuesto al ser, lo aclaro, cuando algo no es blanco, puede ser verde, azul, amarillo, negro, o muchos otros colores, pero el color opuesto al blanco solamente es el negro. Si vemos la vida en términos de blanco o negro nos estaremos perdiendo la variada riqueza de la escala cromática de los colores.

Cuando confundimos el opuesto con la contradicción podemos encontrar que falla erróneamente este principio. Ello ocurre cuando decimos “O estás conmigo o estás contra mí”, cuando existen muchas opciones más, la neutralidad, por ejemplo, o un apoyo condicionado a ciertas circunstancias.

### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Distinguir entre el opuesto y la negación de una categoría.
2. Reconocer cuando una categoría es dicotómica o no.
3. Explorar todas las alternativas cuando una alternativa no es dicotómica.

### ACTIVIDADES

#### Actividad 1

Proponemos algunos términos que pueden proponerse en términos de opuestos y negaciones, para ello llenemos la siguiente tabla:

Término	Opuesto	Negación
Blanco	Negro	Negro, Verde, Rojo, Café, Amarillo, Azul, Celeste, Rosado, ...
Claro		
Inteligente		
Duro		
Nuevo		
Profesor		
Bajar		

## Actividad 2

Pongamos ejemplos de alternativas dicotómicas, donde la negación y el opuesto coinciden, por ejemplo cuando nace un niño, si no es varón es mujer, y no hay otra opción.

## Actividad 3

En el Libro V de la «República» Platón expone un enigma o adivinanza que dice así:  
(...) «se cuenta que un hombre que no es un hombre, viendo y no viendo a un pájaro que no es un pájaro, posado en un árbol que no es un árbol, le tira y no le tira una piedra que no es una piedra». ¿Cómo es posible?

Rta. «un eunuco tuerto, viendo un murciélago posado en un saúco, le tira una piedra pómez y falla el golpe».

## TAREAS ADICIONALES

A veces la dicotomía o no depende de ciertas circunstancias, por ejemplo en el vóley o en el tenis si no ganas pierdes, pero en el fútbol también es posible empatar. ¿Puedes poner ejemplos adicionales?

Cuenta la leyenda que cuando le preguntaban a Pitágoras por la cantidad de alumnos que asistía a su Escuela, contestaba: «La mitad estudia sólo matemáticas, la cuarta parte sólo se interesa por la música, una séptima parte asiste, pero no participa y además vienen tres mujeres». ¿Cuántos discípulos tenía Pitágoras?

Rta. Como se trata de personas sólo podemos trabajar con números enteros, es decir que sean divisibles, en este caso, para 2, para 4 y para 7, el menor número de esos es 28, a los que se suman las 3 mujeres (que en ese tiempo no eran admitidas como alumnos, nos da un total de 31.

Un señor, mirando un retrato dice lo siguiente: “No tengo hermanos ni hermanas, pero el padre de este señor es el padre de mi hijo ¿De quién está mirando el retrato?

Un encuestador llama a una casa donde es atendido por una mujer:

- ¿Cuántos hijos tiene?
- Tres hijas, -dice la señora-.
- ¿De qué edades?
- El producto de las edades es 36 y la suma es igual al número de esta casa.

El encuestador se va, pero al rato vuelve y le dice a la señora que necesita más información para deducir las edades de sus hijas. La señora piensa un momento y le dice:

- Tiene razón, la mayor toca el piano.

¿Qué edades tienen las hijas?

Respuesta:

Para resolver este acertijo es necesario razonar desde el punto de vista del encuestador que posee un dato que nosotros desconocemos. El encuestador conoce el número de la casa que representa la suma de las edades de las tres hijas.

Las posibilidades de un producto de tres números naturales igual a 36 son las siguientes:

NÚMEROS	PRODUCTO	SUMA
1, 1, 36	36	38
1, 2, 18	36	21
1, 3, 12	36	16
1, 4, 9	36	14
1, 6, 6	36	13
2, 2, 9	36	13
2, 3, 6	36	11
3, 3, 4	36	10

La solución del acertijo.-

Como el encuestador conoce el número de la casa podría resolver el acertijo siempre y cuando no sea 13 el número de la casa porque en ese caso existirían dos posibilidades (1, 6 y 6 años ó 2, 2 y 9 años).

Por eso tiene que volver a la casa a solicitar más información. El último dato aportado por la señora («la mayor toca el piano») le permite decidir entre las dos opciones, porque ahora sabe que una de las hijas es mayor que las otras.

#### EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?



Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?  
A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Tabla de opuestos y negaciones \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: Alternativas Dicotómicas \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Platón \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---

---

---

Gracias

## UNIDAD 5

### TÍTULO: PENSAMIENTO PROPORCIONAL

#### Introducción.

En la vida cotidiana nos encontramos con cantidades que varían, a esas cantidades se les suele llamar variables, este día por ejemplo está más soleado que ayer, espero que mañana nos vaya mejor, he subido de peso. Nuestra mente trata de encontrar relaciones entre esas cantidades que varían, al hacerlo puede suceder una de tres cosas:

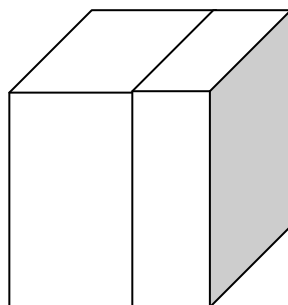
- Al aumentar una variable la otra también aumenta y al disminuir una de ellas la otra también disminuye (Relación Directa).
- Al aumentar una disminuye la otra, y al disminuir la primera aumenta la segunda (Relación Inversa).
- Al cambiar una variable la otra no cambia (es una constante), o cambia irregularmente, es decir a veces aumentando y a veces disminuyendo.

Cuando se logra establecer una razón numérica entre variables se dice que tenemos una proporción, si, por ejemplo sabemos que mientras más gasolina le pongamos a un automóvil mayor distancia recorrerá, y además sabemos que al ponerle el doble de gasolina recorrerá el doble de distancia ¿Qué pasará con la distancia si le ponemos la mitad de gasolina? Al revisar el manual del coche encontramos que por cada galón de gasolina recorre 40 kilómetros, en este caso la razón es de 40 a 1 o 40km/gal ¿Cuánta gasolina necesitamos para recorrer doscientos kilómetros? Si sólo tenemos 4 galones ¿Cuánto podemos recorrer antes de que se nos acabe el combustible?

Dejo a su criterio la utilización del siguiente ejemplo

El tanque de la lavandería se llena en 2 horas si mantenemos la llave totalmente abierta, si cerramos la llave y traemos una manguera desde otra llave, se llena en 4 horas. ¿En que tiempo se llenará si al mismo tiempo utilizamos la llave y la manguera? ¿Necesitaremos más o menos tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Cuál aporta más para llenar el tanque, la llave o la manguera? \_\_\_\_\_ ¿Cuál es la razón entre esos aportes? \_\_\_\_\_

Hagamos el siguiente gráfico:



La relación entre lo que llenan la llave y la manguera es de 2 a 1, por lo que lo que llena la llave es los  $\frac{2}{3}$  del total y lo que llena la manguera es el  $\frac{1}{3}$ .

Este es el tanque, la parte izquierda ( $\frac{2}{3}$  del total) se llena con el agua de la llave, la parte derecha se llena con el agua de la manguera.

Si la llave, por si sola, llena todo el tanque en 120 minutos, llenará las dos terceras partes en 80 minutos. La manguera, asimismo, si todo el tanque lo llenaba en 240 minutos, llenará la tercera parte en ¡80 minutos!.

Entonces el tanque se llena en 1 hora con 20 minutos.

## OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables.
2. Establecer la existencia de proporciones.
3. Trabajar con proporciones en La resolución de problemas cotidianos.

## ACTIVIDADES

### Actividad 1

Resolvamos el siguiente problema: Dos agricultores siembran 120 plantas en seis días. ¿Cuántas plantas siembra uno sólo de ellos en cinco días?

Debemos preguntarnos antes ¿Se sembrarán más o menos plantas en 5 días que en 6? (vayan poniendo la respuesta) \_\_\_\_ ¿Sembrará más o menos plantas un agricultor que dos? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembran los dos agricultores en un día? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en un día? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembra un agricultor en seis días? \_\_\_\_

Puede llegarse a la misma respuesta con otro razonamiento:

¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en seis días? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en un día? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembra un agricultor en seis días? \_\_\_\_

### Actividad 2

Un objeto que cae recorre 1m en el primer segundo, 2 m más en el segundo. ¿Cuánto habrá recorrido, en total, al cabo de 3 segundos? \_\_\_\_\_

Razonemos: ¿La distancia que recorre el objeto que cae aumenta o disminuye con el tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Si recorre 1m en el primer segundo, 2m **más** en el segundo ¿Cuánto recorrerá durante el tercer segundo? \_\_\_\_\_. ¿Y cuánto recorre en total? \_\_\_\_\_

### Actividad 3

Un cuarteto ejecuta una melodía en 15 minutos, ¿en qué tiempo ejecutará la misma melodía una orquesta de 40 músicos? \_\_\_\_\_

¿Cambia el tiempo de ejecución de una melodía según el número de músicos que la interpreten?

### TAREAS ADICIONALES

Llene el siguiente cuadro:

Situación	Relación	Proporción (si la hay)
El número de cucharadas de azúcar necesarias para endulzar una taza de café	Directa	2 :1
La distancia a un objeto y la cantidad de detalles que distinguimos de él	Inversa	No hay
El número de focos que prendemos y el gasto de luz		
El tiempo que demora un automóvil en recorrer una determinada distancia		La velocidad del automóvil

Resuelva los siguientes problemas:

Un avicultor pone a incubar 30 huevos, los mismos que saldrán en 28 días, si sólo pone a incubar 15 huevos ¿En cuantos días saldrán? \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Los agricultores \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: El objeto que cae \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Los músicos \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---

---

---

Gracias

## **UNIDAD 6**

### **TÍTULO: COMPARANDO VARIABLES**

#### **Introducción.**

Cuando nosotros queremos saber como influye una variable sobre otras, generalmente no las encontramos “en estado puro”, existen otras variables con las que pueden estar relacionadas y que pueden influir sobre ellas, por ejemplo saber si es mejor comprar en un supermercado o en las ferias libres, pero hay algunas diferencias, por ejemplo en el supermercado nos pesan el producto en kilogramos y en la feria en libras, los productos en el supermercado tienen una mejor presentación y parecen más saludables, en el supermercado nosotros podemos escoger el producto a llevar y en la feria no, ¿Cómo podríamos hacer una comparación justa entre ambos lugares? Tendríamos que encontrar un lugar donde las condiciones de sean comparables, por ejemplo, en el supermercado podríamos comprar 454 gramos (una libra) de un producto y compararlo con el precio de una libra comprada en una feria donde nos permitieran seleccionar el producto y tuviera condiciones sanitarias aceptables.

Otro ejemplo: Queremos comprar un automóvil y disponemos de una determinada cantidad, ¿que hacemos? Sobre la base de esa cantidad averiguamos todos los modelos de auto que están disponibles, decidimos luego, sobre la base de nuestras aspiraciones y necesidades si comparamos sólo camionetas, automóviles, o Jeeps, vamos igualando todo lo demás, por ejemplo, si vamos a comprar un auto usado, entre que años deseáramos que esté el modelo, que potencia debe tener el motor, que marcas son aceptables, hasta que por último, podríamos encontrarnos con dos autos equivalentes en todos los demás aspectos y uno de los cuales está mejor conservado que el otro.

#### **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Comparar variables objetiva y equitativamente.
2. Determinar cuales son las variables de control.
3. Tomar decisiones en base a esa determinación.

#### **ACTIVIDADES**

##### **Actividad 1**

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si el color de la semilla influye en su productividad, es decir en cuanto produce una vez sembrada, para ello comparamos:

- A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.

B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Preguntamos ¿Cuáles son las variables mencionadas en la pregunta?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

¿Cuál es la variable de control? \_\_\_\_\_.

Esa variable de control debe permanecer constante para poder comparar las demás, por lo tanto la respuesta es: \_\_\_\_\_

#### Actividad 2

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si la textura de la semilla influye en su productividad, para ello comparamos:

A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.

B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Aunque la redacción del problema es similar, ahora cambia la variable de control. ¿Cuál es? ¿Qué tipo de semillas comparas? Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

---

### Actividad 3

Un psicólogo afirma que la herencia influye más que el medio ambiente en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### TAREAS ADICIONALES

Un psicólogo afirma que el medio ambiente influye más que la herencia en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:



¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Semillas 1 \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: Semillas 2 \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Psicólogo \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---

---

---

Gracias

## UNIDAD 7

### TÍTULO

### PROBABILIDAD

#### Introducción.

Generalmente hablamos de la probabilidad sin mencionar la capacidad de cuantificarla, cuando decimos “es probable que llueva” o “es probable que llegue un poco tarde”, o “no es probable que perdamos este partido”, simplemente decimos que puede o no ocurrir (lo cual no es decir mucho), en muchas situaciones la probabilidad puede medirse, y en cuanto sea posible, debemos mencionar y sustentar ese número y esa medición. Si extraemos al azar una carta de una baraja la probabilidad de sacar un as será  $4/52$  (o  $1/13$ ) porque hay 4 ases en un total de 52 cartas, pero la probabilidad de sacar una carta de trébol será  $13/52$  (o  $1/4$ ), debido a ello es más probable sacar un trébol que un as, porque hay más tréboles que ases en una baraja (y porque  $1/4$  es mayor que  $1/13$ )

### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Cuantificar probabilidades.
2. Argumentar esa cuantificación.
3. Tomar decisiones en base a lo anterior.

### ACTIVIDADES

#### Actividad 1

En una funda se colocan 20 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

Si hubiera 999 canicas azules y sólo 1 roja, ¿no sería muy poco probable que al sacar una al azar resultara se la roja? Si en cambio hay tantas bolitas rojas como azules, no habría razón para que sea más probable sacar una bola roja que una azul. En nuestro caso ¿cuál es la respuesta? \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

## Actividad 2

Al lanzar dos dados y sumar sus puntajes, el resultado más probable es:

- A. 1
- B. 7
- C. 12
- D. Todos son igualmente probables.

En esta situación observemos lo siguiente:

Los resultados posibles al lanzar dos dados se dan en la siguiente tabla:

Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma
1	1	2	2	1	3	3	1	4
1	2	3	2	2	4	3	2	5
1	3	4	2	3	5	3	3	6
1	4	5	2	4	6	3	4	7
1	5	6	2	5	7	3	5	8
1	6	7	2	6	8	3	6	9
Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma
4	1	5	5	1	6	6	1	7
4	2	6	5	2	7	6	2	8
4	3	7	5	3	8	6	3	9
4	4	8	5	4	9	6	4	10
4	5	9	5	5	10	6	5	11
4	6	10	5	6	11	6	6	12

Si cuantas encontrarás que, de un total de 36 sumas, el número que más se repite es el 7 (6 veces). Esto es lógico, pues cualquiera que sea el número que sale en el dado 1, siempre hay una posibilidad entre seis de que en el otro salga el número necesario para hacer 7, lo que no ocurre con los demás números, por ejemplo si sale 4 en el primer dado nunca podremos hacer que en el otro salga un número que le permita sumar 3, o 12. Entonces la respuesta al problema planteado es: \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

---

### Actividad 3

El jugador A acierta 9 de cada 10 lanzamientos de baloncesto, el jugador B falla 9 de cada 10 veces que lanza. Se sabe que un jugador ha acertado un lanzamiento y fallado otro. Es más probable que sea

- A. A
- B. B
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saber cual de los dos es.

¿Qué será más difícil, que un excelente jugador marre un lanzamiento de dos o que un pésimo jugador acierte uno entre dos? Supongamos que A hace 10 lanzamientos, normalmente acertaría 9 y erraría 1, luego vuelve a hacer otros 10 lanzamientos, igualmente acierta en 9 y falla 1, al combinar estos “primeros lanzamientos” con los “segundos lanzamientos” encontraremos 100 posibilidades (cada “primer lanzamiento puede combinarse con 10 “segundos lanzamientos”), encontraríamos también que las 9 primeras veces que acierta podrían unirse con la única falla de los “segundos lanzamientos” y que la única falla del primer lanzamiento puede combinarse con los 9 aciertos de los “segundos lanzamientos”, resultando así una probabilidad de 18 entre 100 de que el buen jugador yerre un tiro y acierte otro.

Un análisis similar podría hacerse con el mal jugador, con la diferencia de que este yerra la mayoría de lanzamientos, aún así, el único tiro que acierta en el primer lanzamiento puede combinarse con los 9 errores en los “segundos lanzamientos” y el único acierto de los segundos lanzamientos puede combinarse con los 9 errores de los primeros lanzamientos, por lo tanto, acertará un lanzamiento y fallará el otro ¡18 de cada 100 veces! En conclusión ¿Qué jugador es más probable que acierte un lanzamiento y falle el otro?.

---

¿Por qué?

---

---

---

### TAREAS ADICIONALES

Un jugador de baloncesto acierta el 60% de los lanzamientos que hace, le toca ejecutar dos tiros libres, lo más probable es:

- A. Que acierte los dos
- B. Que acierte 1
- C. Que no acierte ninguno
- D. No hay manera de saberlo

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

## EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Canicas \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: Dados \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Lanzamientos \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_  
Sugerencia:

---

---

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---

---

---

Gracias

## **UNIDAD 8**

### TÍTULO: RELACIONES Y PROBABILIDADES

Introducción.

### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Organizar información.
2. Comparar probabilidades.
3. Tomar decisiones en base a esa comparación.

### ACTIVIDADES

#### Actividad 1

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato A tiene mayor preferencia:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres
- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Vemos que en ambos casos el candidato A tiene una ligera ventaja (uno) sobre el candidato B, pero 1 de ventaja es más en 13 personas que en 15, en el primer caso es  $1/13$  del total y en el segundo  $1/15$ .

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

---

#### Actividad 2

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato B tiene mayor preferencia:

Igual que en el anterior, sólo que en este caso el candidato B tiene siempre desventaja de uno, buscamos la desventaja menor que se da:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres
- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### Actividad 3

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que alguien es buen estudiante, es más probable que le guste estudiar:

Los datos se pueden sintetizar en la siguiente tabla

	Buenos estudiantes	Malos estudiantes
Solos	3	2
En grupo	4	3

De los buenos estudiantes 3 prefieren estudiar solos y 4 en grupo, por lo tanto a un buen estudiante es más probable que le guste estudiar

- A. Solo
- B. En grupo
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

Rta. \_\_\_\_\_

### TAREAS ADICIONALES

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que



prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que a alguien le gusta estudiar en grupo, es más probable que sea:

- A. Buen estudiante
- B. Mal estudiante
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. \_\_\_\_\_  
Objetivo 2. \_\_\_\_\_  
Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Candidato A \_\_\_\_\_  
Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: Candidato B \_\_\_\_\_  
Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Estudiantes \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_  
Sugerencia:

---

---

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---

---

---

Gracias

## **UNIDAD 9**

### TÍTULO

### RAZONAMIENTO COMBINATORIO

#### Introducción.

En la vida diaria a menudo exploramos posibilidades, pero lo hacemos de manera desordenada, lo que no garantiza el éxito de nuestra búsqueda, generalmente perdemos tiempo buscando dos veces en el mismo sitio y hay sitios en los que no buscamos.

#### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones
2. Explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno.
3. Tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

#### ACTIVIDADES

##### Actividad 1

Juan tiene 4 camisas (Azul, Blanca, Café y Negra) y 3 Pantalones, (Azul, Café y Negro). ¿Cuáles son todas las combinaciones de camisa y pantalón que puede usar?, usa la inicial del color para representarlas, la primera letra debe corresponder a la camisa y la segunda al pantalón.

Cada una de las 4 camisas se puede combinar con cada uno de los 4 pantalones, así: la camisa azul con el pantalón azul AA, con el pantalón café AC y con el pantalón negro AN; la camisa blanca con el pantalón azul \_\_\_\_\_, con el pantalón café \_\_\_\_\_ y con el pantalón negro \_\_\_\_\_; la camisa Café con \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y con \_\_\_\_\_; la camisa negra con \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ¿Estás seguro de que no hemos olvidado ninguna? ¿Alguna se repite?

¿Cuántas combinaciones son en total? \_\_\_\_\_

##### Actividad 2

Un grupo de 6 amigos, 3 varones (Ángel, Benigno y Carlos) y 3 mujeres (Ximena, Yadira y Zaida) se reúne a bailar. ¿Cuántas parejas (hombre-mujer) diferentes se pueden formar? (use las iniciales de los nombres)

Cada varón puede bailar con 3 mujeres, si lo hacemos con orden no se escapará ninguna pareja.

AX, AY, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

### Actividad 3

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 4 colores (Amarillo, Rojo, Verde y Negro), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

Es importante anotar que Amarillo rojo verde es la misma opción que verde, rojo y amarillo, ya que el orden de los colores no es importante.

Exploremos todas las posibilidades:

Amarillo: ARV, ARN y AVN

Rojo: (ya no lo combinamos con amarillo, porque ya están todas las combinaciones posibles que tienen amarillo) RVN;

Verde y Negro: no hay más combinaciones posibles ya que hemos agotado las que tienen amarillo y rojo.

ARV, ARN, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

### TAREAS ADICIONALES

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 5 colores (Amarillo, Rojo, Verde, Negro y Café), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

ARV, ARN, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

## EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. \_\_\_\_\_

Objetivo 2. \_\_\_\_\_

Objetivo 3. \_\_\_\_\_

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Dinámica \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 2: Preguntas \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 3: Análisis de textos \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

Actividad 4: Tareas Adicionales \_\_\_\_\_

Sugerencia:

---

---

---

SUGERENCIAS GLOBALES:

---

---

---

Gracias

## **SESIÓN 10**

### APLICACIÓN DEL POSTEST

#### OBJETIVO

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Conocer el grado en que ha desarrollado las capacidades de pensamiento formal.

#### ACTIVIDADES

##### Actividad 1

Aplicación de la versión ecuatoriana de la prueba de pensamiento lógico

##### Actividad 2

Aplicación de la prueba TOLT