



UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA  
*La Universidad Católica de Loja*



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR  
*Sede Ibarra*

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

**TEMA:**

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

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

**Autor:**

**MARCO VINICIO GUTIÉRREZ NOVILLO**

**Directora de Tesis**

**Mg. Mónica Cobos Rojas**

**CENTRO REGIONAL ASOCIADO CARIAMANGA  
Loja - Ecuador 2011**

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

Conteste 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, Mónica Cobos Rojas, y el señor, Marco Vinicio Gutiérrez Novillo por sus propios derechos, en calidad de autor de Tesis.

### **SEGUNDA**

El señor Marco Vinicio Gutiérrez Novillo, 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 CARIAMANGA DE LA CIUDAD DE CARIAMANGA", para optar el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección de la Magister Mónica Cobos Rojas.

Es política de la Universidad que la Tesis de Grado se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Magister Mónica Cobos Rojas, Directora de tesis, y el señor Marco Vinicio Gutiérrez Novillo 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 Cariamanga de la ciudad de Cariamanga", 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 constancia suscriben la presente Cesión de derechos en la ciudad de Loja a los 19 días del mes de marzo del año 2011.

**Lic. Marco Vinicio Gutiérrez**  
**AUTOR**

**Mg. Mónica Cobos Rojas**  
**DIRECTOR**

## **CERTIFICACIÓN**

Mg.

Mónica Cobos

**DIRECTOR 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 19 de Marzo del 2011

**Msc. Mónica Cobos**

**F) DIRECTOR DE TESIS**

## **AUTORIA**

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

Marco Vinicio Gutiérrez Novillo

1103585228

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más sincero agradecimiento a las autoridades y docentes de la prestigiosa Universidad Técnica Particular de Loja, por brindarme la oportunidad de cumplir con uno de mis principales objetivos.

A las autoridades, profesores, y estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Cariamanga, que con la benevolencia que se caracterizan, colaboraron con este trabajo de investigación.

Gratitud a la Msc. Mónica Cobos, directora de este trabajo de tesis, por su valioso apoyo y brillantes sugerencias.

A todos muchas gracias y que siempre reciban bendiciones de Dios.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo es fruto de un gran esfuerzo y dedicación, que en el transcurso de estos años de estudios de postgrado he podido experimentar. Por lo que quiero dedicarlo en primer lugar a Dios que siempre me guía, a María Santísima por velar por mi bienestar y el de mi familia. Con amor a Lisset, mi querida esposa y a María Lisseth mi querida hija, por ser ellas parte irremplazable de mi vida, su amor, compañía y apoyo incondicional me brindan la seguridad para avanzar. A mis padres por su amor, cariño, respaldo y ejemplo de responsabilidad, a mis hermanos por su ayuda y comprensión.

*Marco*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada	i
Declaración y cesión de derechos	ii
CERTIFICACIÓN	iii
AUTORÍA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
1. RESUMEN.	1
2. INTRODUCCIÓN.	3
3. MARCO TEÓRICO.	5
3.1. Referentes de estudios preliminares base.	5
3.2. El pensamiento	8
3.2.1. Conceptualización.	9
3.2.2. Evolución del pensamiento según la Pedagogía Conceptual	10
3.3. Teoría epistemológica de Jean Piaget.	13
3.3.1. Conceptos básicos.	14
3.3.2. Los estadios de desarrollo evolutivo.	17
3.4. El desarrollo del pensamiento formal.	21
3.4.1. Generalidades.	21
3.4.2. Características funcionales.	22
3.4.3. Características estructurales.	24
3.5. Otras teorías sobre el desarrollo del pensamiento.	25
3.5.1. Teoría Sociocultural de Vigostky.	26
3.5.2. Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.	29
3.5.3. Teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural de Reuven Feuerstein.	33
3.6. Programas para el desarrollo del pensamiento.	37

3.6.1. Proyecto de inteligencia de Harvard.	37
3.6.2. Programa CoRT.	41
3.6.3. Programa de enriquecimiento instrumental.	44
<b>4. METODOLOGÍA</b>	<b>47</b>
4.1. Diseño de la investigación.	47
4.1.1. Hipótesis de la investigación.	47
4.1.2. Variables e indicadores.	47
4.1.2.1. Variables dependientes.	47
4.1.2.2. Variables independientes.	48
4.2. Descripción y antecedentes de la institución.	49
4.3. Muestra y población.	50
4.4. Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación.	51
4.5. Recolección de datos.	51
4.6. Análisis de datos.	53
<b>5. RESULTADOS.</b>	<b>54</b>
5.1. Versión Ecuatoriana.	54
5.2. Versión Internacional.	80
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>132</b>
Conclusiones	132
Recomendaciones	134
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>135</b>
<b>8. ANEXOS</b>	<b>138</b>

## 1. RESUMEN

El presente trabajo investigativo inicia con un detalle sobre lo referente al pensamiento formal y su desarrollo. Para iniciar el marco teórico he iniciado con algunos referentes respecto de estudios referentes a la Inteligencia y su desarrollo, de igual manera se cita algunas conceptualizaciones sobre pensamiento y se revisa la evolución del pensamiento según la pedagogía conceptual. A continuación se establecen los fundamentos teóricos de la teoría epistemológica de Jean Piaget, partiendo de sus conceptos y revisando los distintos estadios de desarrollo evolutivo que plantea este autor.

El desarrollo del pensamiento formal, sus generalidades, características funcionales y estructurales, se describen posteriormente con gran amplitud en la parte central del marco teórico. Se cita además otras teorías sobre el desarrollo del pensamiento de grandes figuras como Vigostky con su teoría Sociocultural, Ausubel con su teoría de Aprendizaje Significativo, y Reuven Feuerstein, con su Teoría de la Modificabilidad Cognitiva.

Para finalizar con el marco teórico, se trata sobre distintos programas desarrollados para el desarrollo del pensamiento, entre los cuales están el Proyecto de Inteligencia de Harvard, el Programa CORT y el Programa de Enriquecimiento Instrumental, culminando con la descripción sobre la evolución del pensamiento y sobre el programa de pensamiento formal en su versión ecuatoriana.

La metodología que se siguió en este proceso de investigación de encuentra como cuarto capítulo. A continuación se observan los cuadros estadísticos ordenados por versiones, que son el resultado de los test que se aplicaron, en ellos se puede ver los resultados. El orden de presentación inicia con los test de la versión ecuatoriana y luego la versión internacional; dentro de cada versión se presenta primero el pretest y luego el postest, del grupo de control e inmediatamente del grupo experimental. Estos cuadros nos permiten mostrar si existe un cambio significativo antes y después de la aplicación del programa y los respectivos test.

Se ubico un análisis de la información presentada en los cuadros, realizando una interpretación de los datos y contrastando con la teoría expuesta, con el fin de explicar de manera argumentada los distintos resultados obtenidos y exponiendo mi posición frente a los mismos.

La información recolectada conjuntamente con la interpretación y discusión efectuada, permiten asumir que el programa aplicado ha demostrado su eficacia luego de haberlo medido utilizando la versión ecuatoriana y con la versión internacional.

Se puede establecer además, que existe un real progreso en los estudiantes del grupo experimental para ambas versiones del test, que aunque no es elevado, es significativo a la hora de determinar los cambios en las habilidades del pensamiento.

Además es importante señalar que de acuerdo a los resultados obtenidos con la aplicación de este programa, el nivel de desarrollo de pensamiento formal de los estudiantes es bajo, quienes a esta edad según Piaget, deben de poseer ya este tipo de pensamiento como característica de su desarrollo tanto físico como psicológico. Este tipo de pensamiento no es una adquisición fácil y homogénea, y para dominar este tipo de pensamiento, como lo manifiestan otros autores, influye parece además la cultura que rodea al individuo.

En la parte final de este trabajo investigativo están las conclusiones y recomendaciones.

## 2. INTRODUCCIÓN

Cuando se habla sobre el tema del desarrollo de habilidades de pensamiento, por lo general nacen diversas inquietudes sobre aspectos de orden práctico que a la postre resultan ser fundamentales: ¿Realmente se puede desarrollar el pensamiento? ¿La capacidad intelectual aumenta? ¿Es verdad que con este tipo de programas podemos llegar a ser más creativos y solucionar problemas de manera más acertada? La plena adquisición y utilización del pensamiento formal requiere una intervención educativa específica en la que cobran especial relevancia los distintos contenidos y los diversos programas que se pueda aplicar dentro del aula para mejorar los procesos cognitivos de nuestros estudiantes.

La Universidad Técnica Particular de Loja y la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, en un esfuerzo conjunto, a través del IUNITAC, han planteado el este programa de investigación relacionado con el Desarrollo del Pensamiento Formal que será aplicado en estudiantes de décimo año de Educación Básica en nuestro país.

Para mi investigación en particular, elegí al Instituto Tecnológico Superior Cariamanga de mi querida ciudad de Cariamanga, provincia de Loja, para poder desarrollar esta investigación, institución que supo brindarme el apoyo y la logística necesaria para la aplicación.

Como parte de la investigación, El trabajo de campo inició con la aplicación del pre-test, tanto de la versión internacional (TOLT) de Tobin y Capie, como también de la versión ecuatoriana; estos test se aplicaron a dos grupos, al paralelo B y C del décimo año del ITSC de los cuales, el paralelo C se designó como grupo experimental, y el paralelo B como grupo de control.

Una vez realizada la reunión con las principales autoridades de la institución y luego de revisar los horarios, se efectuó la aplicación del programa para el desarrollo del pensamiento formal, propuesto por la universidad. El tiempo de duración de este programa fue alrededor de 2 meses, en donde se impartió temas concernientes a

pensamiento proporcional, comparación de variables, argumentación, relaciones, probabilidades y razonamiento combinatorio.

Luego de la aplicación del programa a los estudiantes del grupo experimental, se volvió a aplicar los dos test: de Tolbin y Capie y la versión ecuatoriana.

Posteriormente, y como punto fundamental de la investigación, se realizó la discusión de los resultados de estos test cuya información está plasmada en los cuadros estadísticos proporcionados por la universidad, y que fueron obtenidos de la aplicación de los test. Es importante destacar que la aplicación de este programa ha ayudado en el desarrollo del pensamiento formal de los estudiantes que formaron parte de la investigación.

El aporte de la presente investigación y su importancia radican en el hecho de que sirve conjuntamente con el resto de las investigaciones que se realizan a nivel nacional por otros compañeros maestrantes, de base para producir resultados estadísticamente convenientes para abogar la hipótesis planteada.

En la parte final de este trabajo, constan las conclusiones y recomendaciones, para la aplicación y desarrollo del presente programa y de futuros programas, a nivel local o nacional. Es fundamental que la aplicación de este tipo de programas sea implementada en currículos educativos a nivel nacional, y de esta manera fomentar el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes de décimo año en todo nuestro país.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. REFERENTES DE ESTUDIOS PRELIMINARES BASE

El pensamiento se constituye *la razón* por la cual los seres humanos hemos podido constituirnos como seres vivos capaces de autoanalizarnos y comprender el comportamiento de nuestro entorno. Es esta pues la causa para que en anteriormente se designe al ser humano como un animal racional, discriminándolo del resto de especies animales existentes.

Para iniciar con este componente de la tesis citare un paper de Mana Trinidad Sánchez, profesora y doctoranda del Departamento de Psicología de la UCML y Miriam Hume Figueroa, Profesora Titular del Departamento de Psicología de la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo. En el documento en mención hace una excelente exposición sobre la Inteligencia, enfocando su parte principal en la aplicabilidad en el ámbito educativo y profundizando por sobretodo en el rendimiento escolar, la evaluación y la intervención.

*“El concepto de inteligencia va ligado a la cultura y en occidente tradicionalmente se ha relacionado la inteligencia con competencias de índole cognitivo y metacognitivo. así como con otras habilidades de orden intelectual como las habilidades de instght Este concepto ha ido poco a poco cambiando y según el autor al que hagamos mención la inteligencia abarcaría desde dimensiones y habilidades creativas, afectivas, sociales, motivacionales, volitivas hasta de personalidad. Actualmente existe cierto descontento general con la visión unitaria de la inteligencia por lo que se impone una reformulación científica de este concepto teniendo en cuenta nuestra naturaleza de seres no sólo pensantes, sino también sentientes y sociales.*

*Al margen de la disparidad de definiciones de inteligencia existentes, la evolución del concepto de inteligencia se ha efectuado desde la medición de la inteligencia académica y la obtención del cociente intelectual siguiendo por el reconocimiento*

*de que las habilidades intelectuales son dinámicas y flexibles hasta la aceptación de la existencia de distintos tipos de inteligencias.*

*Mencionaremos tres enfoques sobre el tema. En el primero, el psicométrico, prevalece una concepción de la inteligencia que puede caracterizarse por ser de naturaleza biológica y susceptible a la medición. La atención se centra en los aspectos operacionalizables y cuantificables de ésta. Podemos citar como representantes de este enfoque a Jensen, Eysenck y Scarr, que defienden la tesis de la inmodificabilidad de la inteligencia.*

*El segundo enfoque, el cognitivo, viene marcado por el paradigma del procesamiento de la información. Podemos, entre otros, encuadrar dentro de este modelo a autores como Feuerstein, Campione, Ferrara, Brown y Sternberg. Para el primero la inteligencia es un proceso dinámico, auto-regulable que responde a la intervención externa ambiental y para Sternberg está formada por una diversidad de habilidades de pensamiento y de aprendizaje que son empleadas en la resolución de problemas académicos y extraacadémicos. Estos autores consideran que es posible mejorar la inteligencia y no sólo eso, sino que además, se debe hacer.*

*Y el tercero pretende ir más allá del enfoque cognitivo. Es el que encabeza Gardner, quien hace un esfuerzo por plantear un enfoque del pensamiento humano más amplio y completo que el cognitivo y que abarca un amplio abanico de inteligencias.” (Trinidad 2006)*

Estas exposiciones de María Trinidad, plantea el sustento teórico de este estudio desde la perspectiva internacional, particularmente europea, que es la que se quiere contrastar en esta investigación: considerar un estudio de referencia de la inteligencia formal según estándares internacionales (ESE NO ES EL PROPÓSITO DE ESTA INVESTIGACIÓN) y desde nuestra localidad. Trinidad profundiza a Gardner, quien con su teoría de las "Inteligencias múltiples" se constituye en un

referente de esta área de la Psicología.

"La teoría de las inteligencias múltiples nos ayuda a comprender mejor la inteligencia humana, facilitando elementos para la enseñanza y el aprendizaje, siendo un punto de partida para una nueva comprensión de las potencialidades de nuestros alumnos" (Aguirre 2008). Complementado, Gardner (2001) nos dice "La inteligencia es un fenómeno multidimensional que está presente en múltiples niveles de nuestro cerebro, mente y sistema corporal. Hay muchas formas de inteligencia, muchas formas en las que las personas se conocen a sí mismas y al mundo que las rodea. Una inteligencia más potenciada puede ser utilizada para mejorar o fortalecer otra menos desarrollada. Gran parte de máxima potencialidad de nuestra inteligencia se encuentra en estado latente debido a que no se utiliza, pero puede ser despertada, fortalecida y entrenada"

Es evidente por lo tanto que la inteligencia es medible, y a su vez esta puede tener varios enfoques. De igual manera el pensamiento del ser humano puede tener varias áreas y elementos los cuales pueden ser sujetos de una evaluación, teniendo en cuenta un adecuado rumbo que deberá tener el proceso de evaluación psicológica, dependiendo del área específica que se planificó medir. La naturaleza plural de la inteligencia es reconocida por Gardner, pero además, también hay una concepción de tipo social de Sternberg, para quién "las personas rendirán mejor o peor en las sucesivas etapas de su educación y de su profesión en la medida en que el entorno encaje mejor o peor con sus estilos de pensamiento... los estilos de pensamiento que son tanto o más importantes que las aptitudes, por muy ampliamente que estas se definan. Así, los constructos de la inteligencia social, la inteligencia práctica y la inteligencia emocional, o el de las inteligencias múltiples, amplían nuestras nociones de lo que las personas pueden hacer, pero el constructo del estilo amplía nuestra noción de qué es lo que las personas prefieren hacer, es decir cómo aprovechan /as aptitudes que poseen" (Sternberg, 1998)

Dentro de la serie de las investigaciones realizadas y que contengan información referente a este estudio, pude localizar un interesante estudio cuya perspectiva es

clara, y con un alto grado de similitud a nuestro estudio, en el realizado en la U. Cádiz por Manuel Aguilar, José Navarro, José López y Concepción Alcalde; Este estudio titulado "Pensamiento formal y resolución de problemas matemáticos", fue suministrado a 78 estudiantes de cuarto de secundaria, utilizando el test de TOLT, y con una prueba de resolución de problemas matemáticos. Los resultados de este estudio fueron los siguientes: "Los resultados descriptivos del test de razonamiento formal (TOLT) muestran una puntuación media de 4,5 (Sd= 2,7). Teniendo en cuenta que la puntuación máxima en este test es de 10 puntos, los valores se encuentran en la línea de los hallados por otros autores en contextos escolares similares (Pérez de Landazábal, 1993; Oliva, 1999; Vázquez, 1990). Sin embargo, estos valores son más altos que los encontrados en muestras de sujetos que inician los estudios de Magisterio (Raviolo et al., 2000), que muestran unas puntuaciones medias entre 2,4 y 2,6. En cuanto a las puntuaciones obtenidas en los problemas matemáticos resueltos, el valor medio alcanzado por el grupo de participantes es de 3,5 (Sd= 2,08), coincidiendo también con estudios previos de similar naturaleza (Aguilar y López, 2000; INCE, 2001)." (AGUILAR, 2002)

Estos son algunos de los estudios previos que puedo destacar, y que orientan la presente investigación. Es conveniente siempre fundamentar los estudios e investigaciones en trabajos similares y que han realizado un aporte al desarrollo del tema involucrado.

### **3.2. EL PENSAMIENTO**

Dentro del desarrollo humano, el pensamiento se ha constituido en la característica más relevante al momento de permitirnos poder resolver dificultades o problemas que se presentan en las actividades diarias. Por lo tanto "al pensamiento se lo define como la capacidad mental para solucionar problemas que se presentan en forma de símbolos o signos" (Bravo, Valverde, 2001:61). El pensamiento está constituido por una lista interesante de operaciones intelectuales, entre las que están: nominar, proposicionalizar, ejemplificar, etc. las que permiten que una acción se materialice en una determinada circunstancia.

### 3.2.1. CONCEPTUALIZACION.

El pensamiento ha sido estudiado desde épocas antiguas por el hombre y en la actualidad se constituye un tema de interés primordial para el desarrollo y avance de las distintas ciencias, el determinar y comprender el complejo mundo de la psiquis humana, conlleva un proceso responsable y científico. Es por ello que a continuación, se destacan las conceptualizaciones, que a mi modo de pensar, son relevantes para el presente trabajo investigativo.

Cohen manifiesta que “el pensamiento se define como la derivación mental de elementos mentales (pensamientos) a partir de las percepciones y como la manipulación y combinación de estos pensamientos” (Villaroel, 2002:39).

Merani dice que es “la secuencia de procesos mentales de carácter simbólicos, estrechamente relacionados entre sí, que comienzan con una tarea o problema y llega a una conclusión o solución” (Villaroel, et al 2002).

El psicólogo Piaget el pensamiento “es una actividad mental simbólica que puede operar con palabras pero también con imágenes y otros tipos de representaciones mentales. El pensamiento se deriva de la acción porque la primera forma de pensamiento es la acción internalizada” (Universidad de Valencia, [En línea]).

Para Vigotsky, "Un pensamiento nace a través de las palabras. Una palabra sin pensamiento es una cosa muerta, y un pensamiento desprovisto de palabras permanece en la sombra. La conexión entre ellos sin embargo no es constante. Surge en el curso del desarrollo y evoluciona por sí misma" (Vigotsky, 1973; p. 196).

Lo citado anteriormente nos permite comprender la relevancia del pensamiento en el desarrollo cognoscitivo del ser humano y su relación directa con la inteligencia, ya que el pensamiento permite realizar los procesos relacionados con la resolución de problemas.

Uno de los paradigmas más interesantes que tiene que ver con el

pensamiento, es el planteado por los Hnos. Miguel y Julián de Zubiría, educadores de nacionalidad colombiana, quienes manifiestan que el objetivo fundamental de la educación es el desarrollo intelectual de niños y jóvenes a partir de la formación de conceptos fundamentales para el establecimiento de cadenas de conceptos lo que conlleva al pensamiento categorial.

El desarrollo intelectual y la formación en valores, son aspectos de los que aborda la pedagogía conceptual. Según expresa Díaz, en su obra *“Hacia un nuevo Paradigma Pedagógico”* la pedagogía conceptual “aspira a formar individuos autónomos y responsables éticamente. Se preocupa por orientar a los alumnos hacia el pleno desarrollo de sus potencialidades humanas de acuerdo a las exigencia del siglo XXI.”(Díaz, 1999: 72).

### **3.2.2. EVOLUCIÓN DEL PENSAMIENTO SEGÚN LA PEDAGOGÍA CONCEPTUAL**

Para **Miguel de Zubiría** hay cuatro tipos de pensamiento evolutivamente diferenciables los cuales van de menor a mayor complejidad. (De Zubiría, Miguel 1998: 104-144)

- a. **Los Pensamientos-nociones:** son ideas, nociones que los niños poseen desde los 2 años hasta los 5 a 6 años, a partir de su aprendizaje sensorial.
- b. **Los Pensamientos- conceptos:** son pensamientos o conjunto de ideas, dos o más, que se encuentran asociadas a palabras o proposiciones que se dan en la etapa de razonamiento, de 7 a 11 años.
- c. **Las Cadenas de Pensamiento:** son ideas, conceptos, pensamientos en cadena, unidos por nexos lógicos, que permiten solucionar situaciones o problemas, se manifiestan entre los 12 y 15 años.
- d. **Los árboles interproposicionales:** son ideas, conceptos, pensamientos relacionados con las formas más elevadas del pensamiento; ello requiere

el manejo y dominio de muchos conceptos; se manifiesta a partir de los 16 años a los 21 años.

Sobre estas cuatro formas del pensamiento Miguel de Zubiría identifica cuatro tipos de evolución intelectual (Díaz, 1999:105).

**a. El Pensamiento nocional**, que se da entre los 2 y 6 años, es binario, es decir como antinomia de: bueno/malo, blanco/negro, bonito/feo, día/noche, chico/grande, alto/bajo, si/no etc.

El pensamiento nocional, es primario y se expresa como una idea simple y utiliza generalmente la frase.v.g. Mama quiero mi leche, voy a jugar, el perro guau guau, el gato miau miau.

**b. Pensamiento Conceptual**, se da entre los 7 y 11 años, en esta etapa el pensamiento del niño permite cuantificar las cosas como:

Hay niños que estudian bastante

Hay otros niños que estudian poco

Hay niños que no estudian.

En esta etapa los niños también aprenden a formar proposiciones y clasificar.v.g.

**Ningún niño tiene hábitos de lectura.** (exclusión total)

**Pocos niños tienen hábitos de lectura** (inclusión parcial)

Así mismo en esta etapa el niño piensa formando proposiciones formados a partir de dos o más conceptos. V.g. **Todos los perros ladran** es una proposición que está formada por dos conceptos: **perro y ladran.**

**Otro ejemplo:** Todos los costeños son muy alegres es una proposición que está formada por dos conceptos: **costeño y alegres.**

**El pensamiento conceptual** presupone que el niño sabe sumar, restar,

multiplicar, dividir, y sabe leer y escribir por lo menos en el primer estadio para la comunicación oral y escrita.

- c. **El pensamiento Formal**, se da entre los 12 y 15 años, y se caracteriza porque el púber y adolescente puede encadenar proposiciones o cadenas de pensamientos conceptuales o proposicionales. El pensamiento formal es lineal. Ejemplo:

P1( María es menos trigueña que Sonia)

P2(Sonia es menos trigueña que Angela)

Luego:

P3 (María es menos trigueña que Angela) (De Zubiría ,1998:130)

- d. **El pensamiento Categorial**, se da a partir de los 16 años hasta los 21. Mientras Piaget consideraba que el pensamiento formal era el máximo nivel de crecimiento intelectual, Zubiría considera basándose en descubrimientos de Vigotsky, que el ser humano va desarrollando su inteligencia más allá de los 15 años. Mientras el pensamiento formal es lineal el pensamiento categorial es complejo y ramificado. Consta de árboles proposicionales, no únicamente de cadenas.(De Zubiría,131)

“No obstante quizás la mayor diferencia de mayor importancia entre el pensamiento formal y categorial radique en que éste último opera con cualquier tipo de nexo argumentativo o derivativo y no exclusivamente con nexo de naturaleza lógica” (De Zubiría:131).Ejemplo:

Ningún ingeniero es violinista

Algunos abogados son violinistas

Muchos profesores son violinistas

Algunos profesionales son violinistas.

**Funciones del pensamiento categorial:** Son tres: **decodificar, almacenar y**

**transferir** sistemas interproposicionales.

**a) Lectura o decodificación categorial:** en la lectura de textos los adolescentes siempre encontrarán estructuras categoriales, que expresan tesis o teorías científicas, tecnológicas o humanistas mediante proposiciones principales y derivadas. Según De Zubiría, hay cinco pasos en la **decodificación categorial**:

1° Lectura

2° Análisis elemental

3° Síntesis elemental

4° Análisis guiado por la síntesis

5° Síntesis guiado por el análisis.

**b) Almacenamiento de Estructura categoriales.** Después de haber descubierto las estructuras categoriales estas deben ser incorporadas a las estructura cognitivas ya existentes en cada persona.

**c) Transferencia de las estructuras categoriales:** Los mecanismos de transferencia son operaciones intelectuales que tienen como fin deducir o derivar nuevos conocimientos a partir de las proposiciones almacenadas. Para realizar estas inferencias, deductivas o inductivas, se requieren el uso de algunos operadores del tipo:

**Si  $P_1$  y  $P_2$  se sigue  $P_3$**

**$P_1$  implica  $P_2$ , luego  $P_2$  implica  $P_3$ .**

### **3.3. TEORÍA EPISTEMOLÓGICA DE JEAN PIAGET**

Jean Piaget, de nacionalidad suiza, es una de las figuras más notables de la psicología evolutiva y de la epistemología. Su teoría denominada como Epistemología Genética, busca explicar el curso del desarrollo intelectual humano partiendo de la fase inicial del recién nacido, donde predominan los mecanismos

reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes de comportamiento regulado y hábil.

### **3.3.1. CONCEPTOS BÁSICOS**

El sistema piagetiano, así como sus evidencias empíricas, han dado respuestas a muchas interrogantes de la Psicología Cognoscitiva en general y el procesamiento de la información en particular, que otros no pudieron satisfacer.

Sus objetivos, formulados con notable precisión, consistían en primer lugar, en descubrir y explicar las formas más elementales del pensamiento humano desde sus orígenes y segundo seguir su desarrollo ontogenético hasta los niveles de mayor elaboración y alcance, identificados por él con el pensamiento científico en los términos de la lógica formal.

Para lograr estos objetivos, Piaget partió de modelos básicamente biológicos, aunque su sistema de ideas se relaciona de igual forma con la filosofía –en especial con la teoría del conocimiento- y con otras ciencias, como la lógica y la matemática.

Así se explica la denominación de Epistemología a esta corriente en el sentido de que enfatiza el propósito principal: comprender como el hombre alcanza un conocimiento objetivo de la realidad, a partir de las estructuras más elementales presentes desde su infancia.

#### **La Inteligencia como proceso de adaptación.**

Piaget brinda su apreciación sobre la inteligencia partiendo de la concepción de considerar a la inteligencia como un proceso de adaptación, que se da de manera constante entre el individuo y su ámbito cultural, es así que esta relación se da gracias a dos momentos inherentes y paralelos, los mismos que son:

1. La transformación del medio por acción del sujeto, y

2. La continúa transformación del sujeto, desde las exigencias del medio.

En el primer momento, el individuo siempre trata de cambiar el medio que le rodea para adaptarlo a sus necesidades; Piaget llama a esto asimilación. Para el segundo momento Piaget expresa que los estímulos que recibe el individuo, provenientes del medio o del mismo organismo, necesitan una transformación de los esquemas mentales existentes, es decir deben los esquemas deben acomodarse a las nuevas circunstancias. Piaget llama a esto acomodación.

Además, de la asimilación y acomodación, Piaget plantea un tercer concepto que relaciona a los dos anteriores, el cual denomina equilibrio.

Describiré estos conceptos muy relevantes para la teoría de Piaget a continuación conceptos, en un mayor detalle.

### **Asimilación.**

Para Piaget, *“la inteligencia es una capacidad de mantener una constante adaptación de los esquemas del sujeto al mundo que lo rodea”*. Tomando en cuenta lo anterior, debemos entender que los esquemas son una actividad operacional que se repite y que poseen en común todas las acciones.

Al hablar de asimilación, es posible decir que es el modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. *“La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad”* (Piaget, 1.948).

La asimilación se da por lo tanto, cuando nuestro organismo adquiere las sustancias del medio ambiente y las incorpora a sus propias estructuras. Las experiencias y los datos que estas producen son incorporados a nuestras estructuras innatas.

Un ejemplo de asimilación lo tenemos cuando un niño ve un león por primera vez, el niño puede pensar que es un perro o gato, relacionando lo que ya conoce con lo nuevo, incorporando al león a su esquema mental preexistente.

### **Acomodación.**

Por su parte la acomodación, según Piaget, implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. El individuo, debe por lo tanto ajustarse a las condiciones externas.

La acomodación entonces, necesita adaptar nuestros esquemas mentales existentes a la realidad o medio ambiente que nos rodea. Tomando como referencia el ejemplo señalado anteriormente, el niño realiza la acomodación cuando este ajusta al león a este concepto. El entorno y el contexto social donde el individuo se desenvuelve, es fundamental al momento de incidir en el proceso de acomodación, ya que son los padres, los hermanos, abuelos, entre otros, quienes le van enseñando al niño que el león es un león y no un perro o un gato.

### **Equilibrio**

La asimilación y la acomodación son funciones invariantes, debido a que se encuentran vigentes durante todo el proceso evolutivo, además su relación es cambiante de tal manera que la evolución intelectual es de hecho la evolución de la relación entre asimilación y acomodación.

De ahí que el equilibrio se considera como un proceso regulador, que permite que exista una relación armónica entre asimilación y acomodación.

El niño, cuando poco a poco se relaciona con su medio ambiente, integrara las experiencias a su actividad y las readapta con sus experiencias anteriormente obtenidas. Allí pues, interviene el equilibrio con su papel fundamental de dar el balance entre el medio externo y las estructuras externas del pensamiento.

En resumen:

**El individuo adecua una nueva experiencia en una estructura mental existente (asimilación), además revisa un esquema preexistente a causa de una nueva experiencia (acomodación) y para ambas funciones busca estabilidad cognoscitiva (equilibrio).**

### **3.3.2. LOS ESTADIOS DE DESARROLLO EVOLUTIVO**

En los estadios realizados por Piaget distinguió la existencia de períodos o estados de desarrollo. Para algunos de estos prevalece la asimilación, en otros la acomodación. Es así que definió una secuencia de cuatro estadios "epistemológicos" (actualmente llamados: **cognitivos**) muy definidos en el humano.

#### **Estadio sensorio-motor (Rojas, 2008)**

Desde el nacimiento hasta aproximadamente un año y medio a dos años. En este estadio el niño usa sus sentidos los cuales están pleno desarrollo así como las habilidades motrices para conocer aquello que le circunda, confiándose inicialmente en sus reflejos y, más adelante, en la combinatoria de sus capacidades sensoriales y motrices. Así, se prepara para luego poder pensar con imágenes y conceptos.

En este estadio, el punto relevante son los reflejos, que le permiten al infante evolucionar al siguiente estadio del desarrollo. El niño interactúa con objetos nuevos, y gracias a esta interacción el niño utiliza procesos de asimilación y acomodación que van ajustando sus patrones sensoriales.

#### **Reacciones circulares primarias**

Sucedan entre el primer y cuarto mes de vida extrauterina. En ese momento el humano desarrolla reacciones circulares primarias, esto es: reitera acciones casuales que le han provocado placer. Un ejemplo típico es la succión de su propio dedo, reacción sustitutiva de la succión del pezón, -aunque el reflejo de succión del propio dedo ya existe en la vida intrauterina-.

En este segundo estadio los niños dejan de responder a una fuente de estimulación a través de una simple respuesta sensorial o motora. Los infantes dirigen su mirada a lo que oyen, examinan lo que cogen con sus manos.

### **Reacciones circulares secundarias**

A partir del cuarto mes y el año de vida, el comportamiento del infante se sitúa hacia el ambiente externo, en donde busca aprender ó mover objetos, aquí percibe los productos de sus acciones, estas manifestaciones le causan las gratificaciones.

En este estadio se debe tomar en cuenta dos aspectos: la relación causa efecto y la permanencia del objeto; en la primera, hay poca evidencia, de que en este estadio, el niño comprenda la relación entre sus acciones y sus resultados. En la segunda, Piaget noto que los niños empiezan a desarrollar un concepto rudimentario de pertenencia del objeto.

### **Reacciones circulares terciarias**

Estas tienen lugar entre los 12 y los 18 meses de vida. Son similares a las anteriores, pero presentan significativos cambios. Podemos darnos cuenta de esto cuando el infante coge un objeto y con este toca distintas superficies. Debido a esta acción el infante empieza a poseer noción de la permanencia de los objetos, antes de esto, si el objeto no estimula de forma directa sus sentidos, para este, textualmente, el objeto "no existe".

El cerebro del niño tarda 18 meses para estar listo para imaginar los efectos simples de las acciones que en sus acciones efectúa, además puede describir de manera primaria ciertas acciones aplazadas u objetos no presentes pero que percibió con anterioridad. De la misma manera, puede efectuar secuencias de acciones tales como utilizar un objeto para abrir una puerta.

### **Estadio preoperatorio**

Este es el segundo de los cuatro estados. Se presenta aproximadamente desde los 2 y los 7 años de edad. Se caracteriza por la interiorización de las reacciones de

la etapa anterior produciendo acciones mentales que se consideran aún no categorizables como operaciones por su vaguedad, inadecuación y/o falta de reversibilidad.

El juego simbólico, la concentración, la intuición, el egocentrismo, la yuxtaposición y la irreversibilidad, son algunos de los procesos que se destacan en este espacio.

### **Estadio de las operaciones concretas**

Se presentan entre los 7 a 11 años, y se refieren a las operaciones lógicas usadas utilizadas para resolver problemas. Aquí el niño usa los símbolos de una manera lógica y es por medio de la facultad de conservar que puede llegar a generalizaciones acertadas.

Es ya por los 6 a 7 años donde el niño obtiene la facultad intelectual que le permite mantener conservar cantidades numéricas: longitudes y volúmenes líquidos. Es importante indicar que por 'conservación' se entiende a la capacidad de percibir que la cantidad se mantiene igual no obstante altere su forma. Por ejemplo el niño que se encuentra en este estadio, puede comprender que la cantidad es la misma para un litro de agua contenido en una botella alta y larga con el contenido del mismo litro de agua trasladado a una botella baja y ancha.

Ya por los 7- 8 años el niño adquiere la capacidad de la reversibilidad, lo que le permite integrar una acción y su contraria, permitiendo volver al punto de partida. La reversibilidad es fundamental para las operaciones matemáticas. Por ejemplo, puedo sumar un número entero a otro número entero y luego restarlo del primero, para retornar al punto de inicio:  $1 + 1 = 2$ ;  $2 - 1 = 1$ . Este esquema se construye esencialmente al mismo tiempo que la socialización, que supone tener que admitir otros puntos de vista.

Aproximadamente a los 9 a 10 años el niño adquiere el esquema de la conservación de superficies. Por ejemplo, puesto frente a cuadrados de papel se

puede dar cuenta que reúnen la misma superficie aunque estén esos cuadrados amontonados o aunque estén dispersos.

### **Estadio de las operaciones formales**

Este estadio se manifiesta desde los 12 en adelante y se mantiene durante toda la vida adulta.

En este estadio el individuo es capaz de reflexionar a partir de premisas, es decir ya no existe la presencia de los objetos. A este tipo de pensamiento se lo denomina pensamiento hipotético-deductivo o pensamiento formal, este es además, el estadio final del desarrollo cognitivo según la teoría de Piaget.

Una vez que el individuo domina estas operaciones formales, solo se produce luego un desarrollo cuantitativo. Esto implica, que una vez que los niños han aprendido las operaciones adecuadas que les permitan resolver problemas hipotéticos o abstractos, su aprendizaje posterior se referirá solamente a cómo aplicar estas operaciones en nuevos problemas.

Dentro de las operaciones formales, hay cinco habilidades trascendentales que caracterizan al individuo que realiza operaciones formales, estas son:

- La lógica combinatoria.
- El razonamiento hipotético.
- El uso de supuestos.
- El razonamiento proporcional.
- La experimentación científica.

Como se expuso anteriormente, Piaget distinguió cuatro estadios del desarrollo cognitivo del niño, que tienen como variables principales el grado de complejidad del pensamiento y su relación directa con la edad mental y física del niño. *El orden de sucesión nos muestra que para construir un nuevo instrumento lógico son necesarios siempre instrumentos lógicos preexistentes, es decir que la construcción de una nueva noción supondrá siempre sustratos, subestructuras*

*anteriores y por consiguiente, regresiones indefinidas... esto nos lleva a la teoría de los estadios del desarrollo. El desarrollo se hace por escalones sucesivos, por estadios y por etapas, y distinguiré cuatro grandes etapas en este desarrollo:*

- ✓ Primero: una etapa que precede al lenguaje y que llamaremos de inteligencia sensorio-motriz, antes de los 18 meses aproximadamente.
- ✓ Segundo: una etapa que inicia con el lenguaje y que llega a los 7 u 8 años, a la que llamaremos período de la representación preoperatoria.
- ✓ Luego entre 7 y 12 años más o menos, distinguiremos al tercer período que llamaremos el de operaciones concretas.
- ✓ Finalmente después de los 12 años el de las operaciones preposicionales o formales (Piaget)

### **3.4. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL**

#### **3.4.1. GENERALIDADES**

Este es el tema central para la investigación, el mismo que se constituye en el tercero de los períodos del pensamiento, el cual incluye a los niños entre once y catorce años. *Con el pensamiento formal iniciamos los períodos de desarrollo metacognitivos, en el sentido de que el instrumento de conocimiento y las operaciones intelectuales se alejan del conocimiento directo de la realidad para otorgar esquemas de razonamiento válidos que garantizan un discurrir directo.* (Guarnan 2005, p 91).

Este período de pensamiento tiene como su correspondiente instrumento de conocimiento a la cadena de razonamiento, y las operaciones intelectuales son la deducción, inducción, transducción e hipotetización.

El estudio de los procesos cognitivos de los adolescentes basado en el enfoque de la psicología genética de Jean Piaget, es de gran importancia para establecer y secuenciar los contenidos curriculares de la educación actual. Para Piaget, el desarrollo de la inteligencia de los individuos se basa a través de algunos estadios que implican la una complejidad creciente de las formas de pensamiento y de las estructuras cognitivas que la sustentan.

*El período de las operaciones formales es considerado, dentro de la concepción piagetiana del desarrollo cognitivo, como el nivel superior del razonamiento humano cualitativamente distinto de las formas de pensamiento anteriores (Aguilar, Navarro, López y Alcalde, 2002). Estas operaciones comienzan a desarrollarse en la adolescencia y su papel a cumplir, es la comprensión del discurso científico.*

El pensamiento formal, de acuerdo con Piaget, implica cuatro aspectos fundamentales: la introspección (pensar acerca del pensamiento), el pensamiento abstracto (ir más allá de lo real hacia lo que es posible), el pensamiento lógico (ser capaz de considerar todos los hechos e ideas importantes y formar conclusiones correctas, tales como la capacidad para determinar causa y efecto), y el razonamiento hipotético (formular hipótesis y examinar la evidencia para ello, considerando numerosas variables).

### **3.4.2. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES (Alarcón, 2002)**

Entre las características funcionales del pensamiento formal están las siguientes:

**Apertura al mundo de lo posible:** Lo posible es entendido como una extensión inmediata del mundo real, por consiguiente, debe partir de inconvenientes que aparezcan compuesto de partes que el niño tenga ante sí y a partir de ellos constituirá posibles escenarios adicionales. En el pensamiento formal se va a producir una inversión de sentido entre lo real y lo posible, donde será lo real lo que esté subordinado a lo posible. El adolescente ... *concibe a los hechos como*

*el sector de las realizaciones efectivas en el interior de un universo de transformaciones posibles...* (Inhelder & Piaget, 1955-1972, p. 213), el individuo dará por sentado y encontrará explicaciones adecuadas a esos hechos luego de comprobarlos utilizando el conjunto de posibles hipótesis que se relacionan de manera directa con la situación circunstancia presente.

El adolescente descubre que la vida tiene muchas posibilidades más allá de su experiencia personal. Puede distinguir entre lo real y lo posible, probar hipótesis, trabajar con pensamientos abstractos. De niño podía amar a los padres y odiar a las cucarachas, ahora se puede amar la libertad y odiar la discriminación.

### **Carácter proposicional.**

El pensamiento formal tiene la capacidad de operar sobre proposiciones verbales y no solo directamente sobre objetos, como lo hace el niño del período anterior. La lógica de las proposiciones, que le permite al individuo poder manejar un gran número de posibilidades operatorias, las cuales se van a mostrar tanto en presencia de dispositivos experimentales, como ante problemas propuestos verbalmente.

Las operaciones mentales realizadas por el sujeto son explícitamente sobre los datos de la realidad pero además transformará dichas operaciones directas en proposiciones y trabajará sobre ellas.

La característica más relevante de la lógica de las proposiciones es que se constituye en una lógica de todas las posibles combinaciones del pensamiento, ya que hace uso de sus nuevas posibilidades operatorias, tales como implicaciones, exclusiones, disyunciones.

### **Carácter hipotético deductivo**

Las dos características señaladas anteriormente permiten que se genere la característica. La formulación y la comprobación de hipótesis, son dos aspectos estrictamente conectados, y marcan la diferencia entre otros tipos de pensamiento y el pensamiento formal.

La deducción no contempla solamente las realidades percibidas, sino que se refiere también a enunciados hipotéticos: ... *la deducción consiste entonces en vincular entre si esas presuposiciones extrayendo sus consecuencias necesarias incluso cuando su verdad experimental no vaya más allá de lo posible.* (Inhelder & Piaget, 1955-1972, p. 214)

Imaginemos un péndulo, un objeto que cuelga de una cuerda. Podemos cambiar la longitud de la cuerda, el peso del objeto, la altura desde la que cuelga o la cantidad de fuerza que usamos para empujarlo. De estos cuatro, ¿qué factor o factores determinan la velocidad con que el péndulo se balancea?. Si queremos resolver este problema tenemos que utilizar el razonamiento hipotético-deductivo. Este método consiste en establecer una hipótesis, deducir consecuencias y comprobarlas o verificarlas mediante la experimentación.

Finalmente debemos interpretar los resultados de las sucesivas comprobaciones, rechazando las hipótesis falsas. El adolescente es capaz de deducir conclusiones no sólo basadas en la observación de la realidad, sino también a partir de hipótesis. En el problema anterior, la única variable que determina la velocidad del péndulo es la longitud de la cuerda.

### **3.4.3. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES**

Las características estructurales que determinan el estadio de las operaciones formales Piaget son las siguientes:

- La combinatoria: las posibles combinaciones de unos elementos determinados constituyen una estructura que representa la capacidad de los sujetos para concebir todas las relaciones posibles entre los elementos de un problema.
- El grupo de las cuatro transformaciones: esta estructura representa la capacidad de los sujetos formales para operar simultáneamente con la identidad, la negación, la reciprocidad y la correlación. Estas operaciones formarían una estructura de conjunto, ya que cualquiera de ellas puede expresarse como una combinación de las restantes.

Las características estructurales del pensamiento formal son menos importantes no obstante corresponde conocer las estructuras lógico-matemáticas que Piaget propuso como elemento explicativo de los cambios cualitativos que se producen con el pensamiento formal. Aunque, no es necesario entrar en los detalles de la descripción estructural, sí es necesario entender que esta hipótesis de la existencia de cambios estructurales ha sido, precisamente, una de las críticas más importantes que se ha realizado a la formulación de Piaget sobre este periodo del desarrollo.

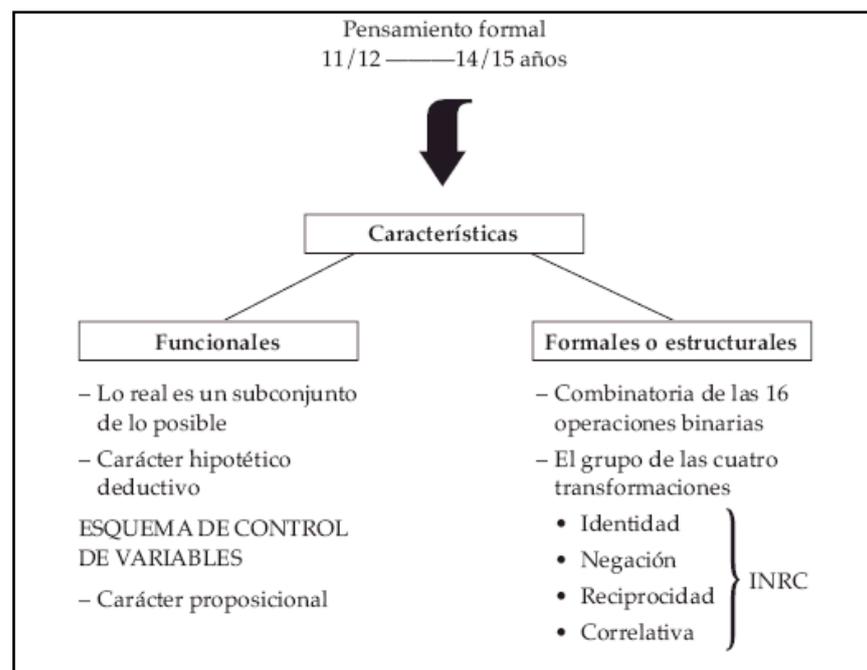


Fig 3 Características del pensamiento formal según Inhelder y Piaget (1955-1972)

La figura anterior sintetiza las características atribuidas por Inhelder y Piaget (1955-1972) al pensamiento formal, características indisociables que se influyen entre sí para donar una nueva lógica que modifica y amplía la visión que sobre el mundo tiene el individuo, dotándole de nuevas y sofisticadas formas de resolución de problemas.

### 3.5. OTRAS TEORIAS SOBRE EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO

La teoría Piaget ha tenido un enorme impacto sobre la educación. Pero no es la única teoría que busca explicar el pensamiento de las personas y su relación con su

forma de aprendizaje.

Hoy en la actualidad sobresalen las teorías cognoscitivas que entienden el aprendizaje como un proceso de construcción del conocimiento, que depende de los conocimientos que con anterioridad se obtuvieron, y se ve influenciado por la situación en la que se lleva a cabo.

El constructivismo es uno de las perspectivas que mayor influencia ha tenido en el aprendizaje actual. Es por lo tanto indispensable hablar de las principales teorías que le sirven de base para su fundamento.

### **3.5.1. TEORÍA SOCIOCULTURAL DE VIGOSTKY**

Vygotsky, es uno de los principales teóricos que ha influido en las concepciones constructivistas actuales. *“Destaca la importante función de guía y apoyo que tienen los profesores y los compañeros más capaces, para que los alumnos puedan desarrollar sus propias capacidades”* (González, Criado 2003, p 129).

Piaget (1952) manifiesta que los niños son quien le dan sentido a las cosas, esto de manera trascendental por medio de sus acciones en su medio ambiente, por su parte Vygotsky (1978) resalta el la importancia de la cultura y el entorno social, el mismo que sirve para que el niño crezca y se desarrolle.

Además, Vygotsky señala la necesidad de actuar de manera eficaz y con autonomía que tiene el niño y la necesidad de tener la capacidad para que este desarrolle un pensamiento superior y formal cuando interactúa con la cultura de la misma manera que cuando se relaciona con otras personas. Es evidente que el niño tiene un papel central dentro de su proceso de aprendizaje, pero este no actúa solo.

*Las interacciones que favorecen el desarrollo incluyen la ayuda activa, la participación guiada o la construcción de puentes de un adulto o alguien con más experiencia. La persona más experimentada puede dar consejos o pistas, hacer de modelo, hacer preguntas o enseñar estrategias, entre otras cosas, para que el niño pueda hacer aquello, que de entrada no sabría hacer solo. Para que la promoción del desarrollo de las acciones autorreguladas e independientes del niño sea efectiva, es necesario que la ayuda que se ofrece esté dentro de la zona de desarrollo próximo, una zona psicológica hipotética que representa la diferencia entre las cosas que el niño puede a solas de las cosas para las cuales todavía necesita ayuda. Esto probablemente puede ser diferente en función del sexo y las características de la escuela (Silva. L y col., 1995).*

Para Vygotsky (1991) el lenguaje es fundamental e importante para el desarrollo cognitivo, señalando la capacidad de construir conceptos más rápidamente, si los niños disponen de palabras y símbolos. Para él, pensamiento y lenguaje concurrían para poder formar conceptos útiles que contribuyen al pensamiento. El lenguaje es todavía en nuestros días el fundamental medio de propagación de la cultura.

La teoría de Vygotsky se aplica hoy en día dentro de las aulas donde los docentes buscan lograr una interacción social. Como docentes debemos hablar con nuestros estudiantes, permitir que ellos utilicen el lenguaje para expresar aquello que aprenden, motivarlos para que usen su lenguaje oral y escrito y siempre mantener el diálogo como vínculo principal para comunicarnos y valorarnos como personas y miembros de un grupo.

La teoría de Vygotski, utiliza un concepto fundamental para su teoría, concepto denominado Zona de Desarrollo Próximo. Según Vygotski (1979/2000, p 133) *“La zona de desarrollo próximo no es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de*

*resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”*

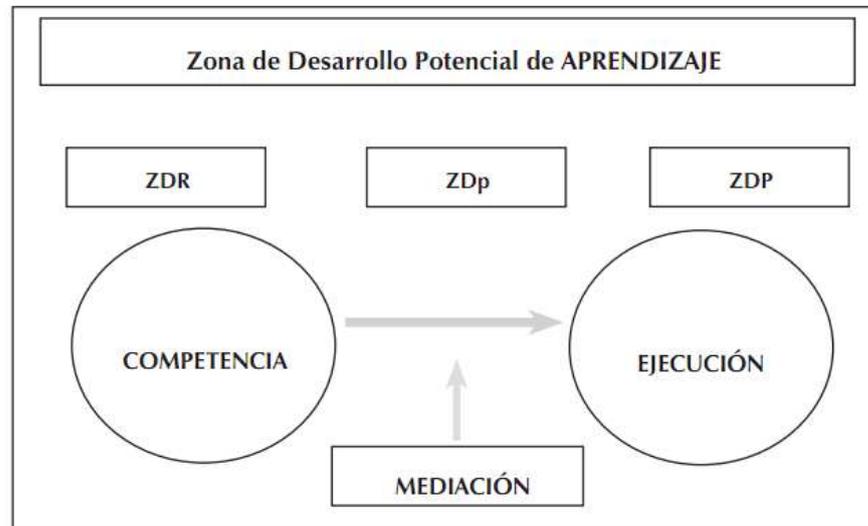


Fig 4 Zona de Desarrollo Potencial

El mediador pedagógico debe intervenir precisamente en aquellas actividades que un alumno todavía no es capaz de realizar por sí mismo, pero que puede llegar a solucionar si se recibe ayuda pedagógica eficaz, pertinente y suficiente.

Vygotsky, entonces, entendía, que la relación entre lenguaje y acción es altamente dinámica en el curso del desarrollo humano.

Las implicaciones de la teoría de Vygotski son importantes en el mundo educativo actual, pues Vygotski considera que el niño es un activo constructor de su aprendizaje. Además considera que los docentes deben favorecer la participación de los alumnos en las actividades de aprendizaje, facilitándoles pistas o instrucciones, el docente debe guiar con explicaciones y demostraciones convenientes a su zona de desarrollo próximo. Como maestros debemos incentivar a nuestros estudiantes a usar el lenguaje para poder organizar el pensamiento y lograr que puedan manifestar lo que buscan conseguir.

La teoría de Vygotsky se demuestra en aquellas aulas dónde se favorece la interacción social, dónde los profesores hablan con los niños y utilizan el lenguaje para expresar aquello que aprenden, dónde se anima a los niños para que se expresen oralmente y por escrito y en aquellas clases dónde se favorece y se valora el diálogo entre los miembros del grupo. Es nuestra responsabilidad social, ética y moral, lograr establecer dentro de nuestras instituciones educativas el ambiente adecuado para poder lograr un eficiente desarrollo de las habilidades cognoscitivas.

### **3.5.2. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL**

David Ausubel (1963, 1968), psicólogo y pedagogo estadounidense, una de las personalidades más importantes del constructivismo, planteo la teoría del Aprendizaje Significativo la cual plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información; se debe entender por estructura cognoscitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado área del conocimiento.

Ausubel establece diferencias entre los tipos fundamentales de aprendizaje escolar; se distingue entre aprendizaje receptivo y aprendizaje por descubrimiento, se diferencia entre aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico.

Respecto del producto del aprendizaje, destaca que este va desde el aprendizaje memorístico repetitivo basado en puras asociaciones, hasta el aprendizaje significativo, basado en la construcción de los nuevos conocimientos, integrándolos en los previamente adquiridos.

En cuanto al proceso de aprendizaje, se refiere a las estrategias por las que el alumno recibe la información de otro o la descubre por sí mismo.

Ninguna estrategia de instrucción lleva necesariamente a un tipo de aprendizaje, como defendió inicialmente Bruner al condicionar la significatividad al

descubrimiento.

Así, el aprendizaje fruto de la recepción y del descubrimiento, puede ser significativo o memorístico dependiendo de las condiciones en que suceda, que estarían localizados en las zonas A, B, C o D de la figura siguiente (Fundación Chile, sf).

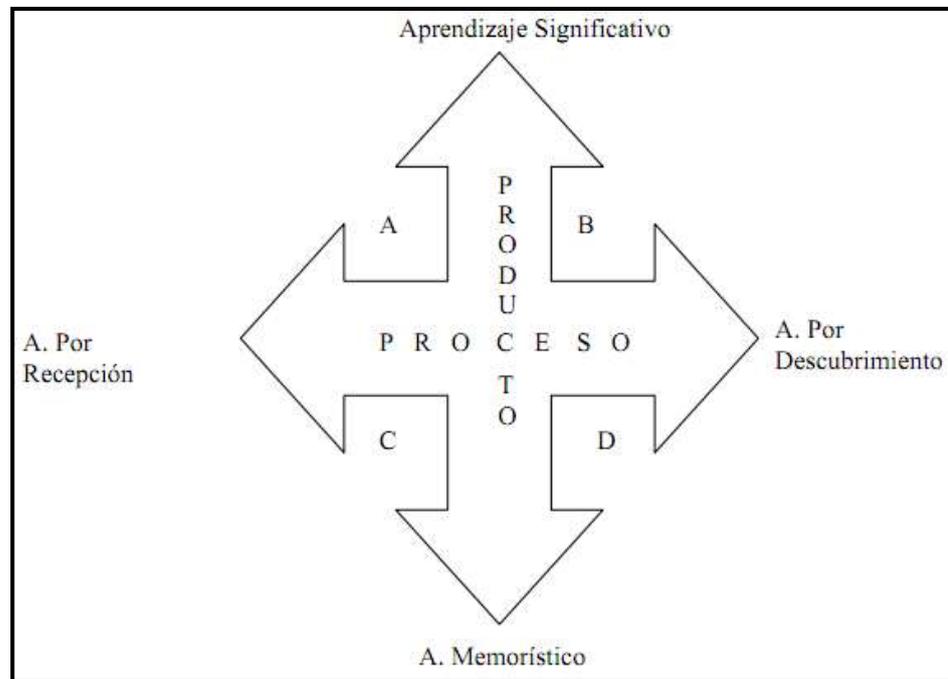


Fig 5 Zonas del aprendizaje

Las condiciones para que el aprendizaje sea significativo, son las siguientes:

1. El alumno ha de mantener una cierta predisposición inicial hacia lo que se le enseña. Por ello, son necesarias estrategias motivadoras que provoquen su atención.
2. El alumno debe poseer los conocimientos previos adecuados para poder acceder a los conocimientos nuevos. En este sentido, se precisa estrategias metodológicas que activen los conceptos previos, en especial los Organizadores Previos. Estos organizadores pueden ser Expositivos, proporcionando inclusores donde integrar la información nueva, cuando el alumno tiene poco conocimiento de esta; Comparativos, en que se introduce

el nuevo material estableciendo analogías entre lo nuevo y lo conocido, cuando la información nueva es más familiar para el estudiante.

3. Los contenidos informativos que se van a procesar, han de presentarse estructurados, formando cada bloque de estos contenidos un Organizador Secuencial. Las estrategias de estructuración del contenido conllevan el uso de un vocabulario y terminología adaptados al alumno, el establecimiento de relaciones potentes entre todos los conceptos y la concreción y aplicación de lo conceptual a situaciones reales y cercanas al mundo experiencial del alumno.

Para Ausubel, aprender es sinónimo de comprender e implica una visión del aprendizaje basada en los procesos internos del alumno y no sólo en las respuestas externas. Con intención de promover la asimilación de saberes, el profesor utilizará organizadores previos que favorezcan la creación de relaciones adecuadas entre los saberes previos y los nuevos. Los organizadores tienen la finalidad de facilitar la enseñanza receptiva significativa, lo que permite que la exposición organizada de los contenidos propicie una mejor comprensión.

En el análisis del aprendizaje significativo como proceso, activo y personal, en el que los pensamientos, expresados simbólicamente de modo no arbitrario y objetivo, se unen con los conocimientos ya existentes, los mapas conceptuales son una derivada de estos planteamientos dentro de los modelos del procesamiento de la información. El mapa conceptual, además de ayudar en el proceso enseñanza-aprendizaje está basado en “el nuevo horizonte educativo sintetizado en dos frases: aprender a aprender y enseñar a pensar”.

Los mapas conceptuales de Novak son útiles para analizar las relaciones que los alumnos establecen entre los conceptos y pueden ser utilizados como organizadores previos que busquen estimular la actividad de los alumnos o como sintetizadores de múltiples tareas realizadas.

## **Tipos de aprendizaje**

Ausubel considera tres tipos de aprendizajes: aprendizaje de representaciones, de conceptos y de proposiciones.

El primero es el más básico, *“así, pues, nombrar, la primera forma de aprendizaje de vocabulario en los niños, significa establecer equivalencias representativas entre símbolos de primer orden e imágenes concretas”* (Ausubel et al. 2000).

Este aprendizaje de representaciones se puede sintetizar cuando el niño primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él, pero no las identifica como categorías. Por ejemplo, el niño aprende la palabra “papá” pero ésta sólo tiene significado para aplicarse a su propio padre. Más tarde, comprende que puede generalizar esta palabra a otros padres y ésta es la base del aprendizaje de conceptos. Una vez que se conoce lo que significan los conceptos puede construir frases que contengan varios conceptos.

El segundo tipo de aprendizaje que es el de conceptos. Se trata de alguna manera también de representaciones, pero son genéricos, abstracciones de atributos esenciales. Los conceptos se adquieren por dos procesos: formación y asimilación. En niños pequeños los conceptos se forman por medio de la experiencia directa, lo que se corresponde con un proceso de aprendizaje por descubrimiento. Los programas de computadora destinados a niños pequeños, estarían diseñados desde este enfoque. *Si bien las experiencias son virtuales, pueden considerarse directas ya que manipulan objetos concretos, como es el caso de los materiales (simulación de bloques de madera), que sirven de soporte para el aprendizaje de la idea de los números* (Papert, 1993).

El tercer tipo de aprendizaje que identifica Ausubel se refiere al aprendizaje proposicional que consiste en aprender el significado de ideas en forma de proposiciones. O sea va *“más allá de la suma de los significados de las palabras o conceptos que componen la proposición”* (Moreira, 1995b)

### **3.5.3. TEORÍA DE LA MODIFICABILIDAD COGNITIVA ESTRUCTURAL DE REUVEN FEUERSTEIN**

Reuven Feuerstein (Rumania, 1921) considera al ser humano como un sistema abierto al cambio y que necesariamente puede sufrir modificaciones activas, incluida la inteligencia.

Este educador judeo-rumano, desarrolló la teoría de la Modificabilidad Cognitiva Estructural (Revista de educación, ISSN 0034-8082, 2003:33), afirmando que todas las personas pueden tener su potencial de aprendizaje desarrollado. En su teoría, él desarrolla diez criterios considerados como piezas de un rompecabezas que contribuyen al hecho de la Experiencia de Aprendizaje Mediatizado, donde el papel del educador es fundamental e indispensable en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumno. Los estudios de Feuerstein son conocidos en muchos países, y suponen un reto para los educadores que trabajen con personas con necesidades específicas y dificultades de aprendizaje.

Considera que el aprendizaje se puede mediar y que el mediador desempeña un papel fundamental en este proceso al cual denomino Modificabilidad Estructural cognitiva.

En 1993 inaugura el nuevo instituto nacional para el desarrollo del potencial de aprendizaje (ICELP). Actualmente reside en Jerusalén, Israel. Esencia de la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva:

Como consecuencia de la aplicación de PEI, surge la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural. En grandes líneas puede decirse que se trata de una teoría que describe la capacidad única del organismo humano para cambiar la estructura de su funcionamiento.

Para poner en contexto de nuestra investigación este tema, dentro de la guía didáctica de Aprendizaje Humano, se destaca el siguiente párrafo: *“En la base de todas las influencias asumidas desde Piaget a Vigotsky, en Feuerstein gravita una preocupación por encajar todo acto educativo en un proceso integral, para*

*ayudar y potenciar las capacidades de la persona, por reclamar un valor insustituible del mediador, por aportar un sentido dinámico y constructivo a la evaluación psicométrica, por crear un método eficiente de aprendizaje y desarrollo cognitivo”*(Vaca, Costa, Maldonado, Zabalta, 2007).

Lo anterior da el panorama central del trabajo de Feuerstein, de la cual señalo sus destacados aportes al ámbito educativo.

Feuerstein quiere que nos fijemos en los comportamientos y en las conductas retardadas. El irá a buscar la etiología de los problemas, la localización de aquellas privaciones o emociones, en las funciones cognitivas deficientes (FCD) que deterioran todo proceso de operatividad y de aprendizaje. Con esta actitud proactiva modificadora ve al individuo que presenta retrasos en su comportamiento, como sujeto legítimo de una actividad modificadora. (Avanzini, G., Pedagogies de la Mediation, 1992)

Feuerstein basa su teoría pedagógica en dos procesos básicos:

- La Modificabilidad cognitiva estructural y,
- La medición – experiencia del aprendizaje mediado (EAM).

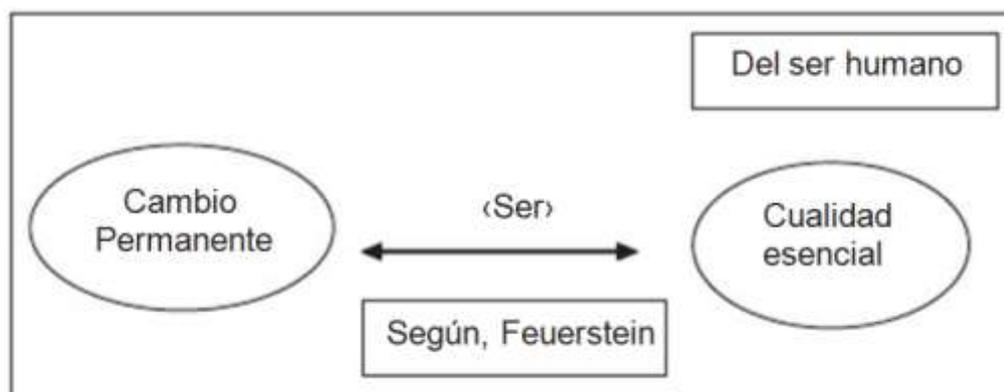


Fig. 6 Teoría de Feuerstein

Para Feurstein, tenemos dos formas de aprender:

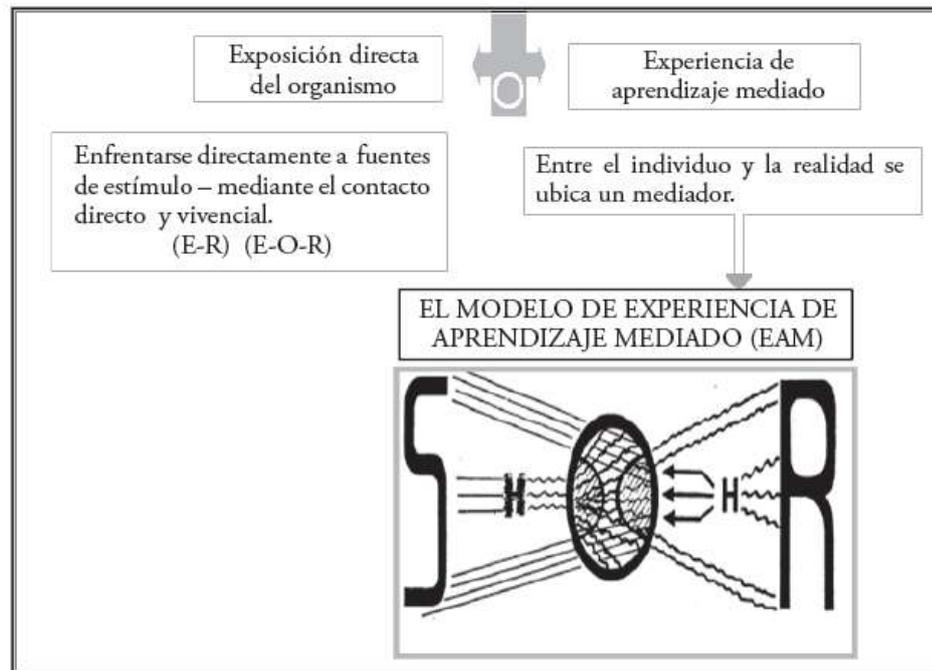


Fig. 7 Modelo de Experiencia de Aprendizaje Mediado

La teoría de la Modificabilidad cognitiva estructural, contribuye una lista de funciones cognitivas fundamentadas en el paradigma del procesamiento de la información, en sus tres fases: INPUT (entrada), elaboración y OUTPUT (salida). Este sería el elemento más significativo de su teoría para ayudar a los profesores mediadores a conocer los puntos débiles del educando en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Vemos que la estructura del sujeto se asienta sobre estructuras integradas más complejas, neurológicas, biológicas, vivenciales, etc. y todo comportamiento humano es un producto final de un sistema que interactúa y se manifiesta en una conducta observable, por ello no podemos separar los factores cognitivos de los afectivos ya que es indispensable conocer su interacción, la misma que se expresa en estilos cognitivos distintos.

Esther Velarde Consoli en un artículo publicado cuyo título es “*La Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein*” (Velarde, 2008) realiza las siguientes conclusiones:

1. *La Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva de Reuven Feuerstein presenta plena vigencia pues actualmente existe una enorme cantidad de niños (as) tanto en Israel como en América que se han beneficiado de manera exitosa con este programa.*
2. *Dentro de la aplicación de su modelo, el maestro es el principal agente de cambio y transformación de las estructuras deficientes de los alumnos(as) con dificultades de aprendizaje, por lo tanto, éste debe estar dotado de tanto una formación cognitiva y metodológica como ética y humanística.*
3. *Para Feurstein el Programa de Modificabilidad Cognitiva se centra en el principio de autoplaticidad cerebral que permitirá al sujeto adaptarse y ponerse rápidamente al día con los cambios preparándolo para enfrentar los retos del actual mundo globalizado que exige una aspiración democrática y solidaria de cambio para Todos los seres humanos, en especial, los más desvalidos.*
4. *Para Feurstein, la principal tarea de la educación es Forjar individuos inteligentes, y esa es una aspiración de principio para prevalecer en nuestra condición de seres humanos. Esto se da independientemente de las condiciones cognitivas, sociales, económicas, culturales y hasta etáreas. En esta tarea no solo deben comprometerse la escuela y los docentes sino toda la sociedad en su conjunto.*
5. *El Instrumento con el cual se produce esta modificabilidad cognitiva es el Programa de Enriquecimiento Instrumental que consta de 14 instrumentos de trabajo diseñados expresamente para modificar una función o estrategia cognitiva deficiente; se busca, fundamentalmente, modificar la autopercepción que tiene el sujeto sobre sí mismo e incentivar un optimismo radical sobre sus posibilidades de cambio y mejora.*

### **3.6. PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO**

*“La integración del diagnóstico y la evaluación en la propuesta de intervención supone también la superación del tradicional binomio diagnóstico evaluación, el cual asume que, en la práctica educativa, el diagnóstico antecede al proceso de intervención y orienta o ayuda en el tratamiento que se diseñe como más idóneo para hacer frente a la situación identificada mientras que, la evaluación, se relega al final del proceso para apreciar los logros y resultados escolares” (Vertecchi, 1994)*

En este punto del marco teórico se indica algunos de los distintos programas diseñados para contribuir al desarrollo del pensamiento, los mismos que tiene dentro de sus objetivos y componentes algunas metas, contextos, mecanismos y habilidades a desarrollar.

#### **3.6.1. PROYECTO DE INTELIGENCIA DE HARVARD**

El Proyecto de Inteligencia de Harvard (PIH), dio su inicio en los años setenta por parte de un grupo de investigadores de la prestigiosa Universidad de Harvard con la colaboración de otras instituciones de Venezuela.

En un principio su objetivo era integrarse como materia de estudio para mejorar las habilidades y destrezas del pensamiento de los estudiantes de acuerdo a su grado de estudio.

Este programa está dirigido a niños entre las edades comprendidas entre los 11 y 15 años, vinculados a familias socialmente deprimidas.

Su objetivo básico es: *facilitar a través de una intervención sistemática el incremento de las habilidades consideradas típicamente constitutivas de la*

*inteligencia* (Orientared, s.f., Proyecto de Inteligencia de Harvard. [En línea]). Dicho objetivo puede concretarse en los siguientes:

1. Aumentar la competencia intelectual (habilidades intelectuales) en una serie de tareas como observación sistemática, etc.
2. Aprender métodos de aproximación a tareas específicas (estrategias o heurísticos), se trata de métodos generalizables.
3. Utilizar los conocimientos de materias convencionales para la mejora del pensamiento.
4. Potenciar determinadas actitudes que favorecen el progreso y la realización intelectual.

Como contenidos del PIH se seleccionaron las siguientes habilidades:

1. Habilidad para clasificar patrones.
2. Habilidad para razonar inductivamente.
3. Habilidad para razonar deductivamente.
4. Habilidad para desarrollar y usar modelos conceptuales.
5. Habilidad para comprender.
6. Habilidad para modificar la conducta adaptativa.

### **Diseño del programa**

El programa está diseñado siguiendo las siguientes fases:

- **Primera Fase:** Recogida de información sobre: Inteligencia y su evaluación, resolución de problemas y su enseñanza, pensamiento, razonamiento y metacognición y el sistema educativo venezolano.
- **Segunda Fase:** En esta fase se abordó la elaboración del programa, en sentido estricto: redacción de las unidades de trabajo (lecciones) y establecimiento del sistema de valoración experimental.
- **Tercera Fase:** La última fase fue la experimentación: valoración formativa estudio piloto y verificación experimental (no llegó a concluirse).



✓ **Serie II: comprensión del lenguaje**

Persigue enseñar a superar las dificultades en la comprensión de textos, al menos de las más básicas.

**1ª Unidad: Relaciones entre palabras.**

**2ª Unidad: Estructura del lenguaje.**

**3ª Unidad: Leer para entender.**

✓ **Serie III: razonamiento verbal**

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

**1ª Unidad: Aseveraciones.**

**2ª Unidad: Argumentos.**

✓ **Serie IV: resolución de problemas**

La serie se ocupa de las estrategias de resolución de problemas sobre diferentes tipos básicos:

**1ª Unidad: Representaciones lineales.**

**2ª Unidad: Representaciones tabulares.**

**3ª Unidad: Representaciones por Simulación y Puesta en Acción.**

**4ª Unidad: Tanteo sistemático.**

### **5ª Unidad: Poner en claro los Sobreentendidos.**

#### ✓ **Serie V: toma de decisiones**

Esta serie instruye a los alumnos/as en las complejidades de los problemas decisionales, en los que es preciso optar entre distintas alternativas para llegar a una meta final deseada. Las unidades y lecciones de que se compone esta serie son las siguientes:

**1ª Unidad: Introducción a la Toma de Decisiones.**

**2ª Unidad: Buscar y Evaluar información para reducir la incertidumbre.**

**3ª Unidad: Análisis de situaciones en que es difícil tomar decisiones.**

#### ✓ **Serie VI: pensamiento inventivo**

Esta serie incide en los hábitos cotidianos, tratando de enseñar a ver los objetos y procedimientos familiares como diseños; producto de la creatividad humana. Las lecciones y unidades de esta serie son las siguientes:

**1ª Unidad: Diseño.**

**2ª Unidad: Procedimientos de Diseño.**

### **3.6.2. PROGRAMA CORT**

**Programa CoRT** (*Cognitive Research Trust*: Asociación de Investigación Cognitiva), basado en las teorías sobre el pensamiento lateral de De Bono. Se publica en Inglaterra, en 1973.

**CoRT también recuerda al cortex, en donde tienen lugar los pensamientos en el cerebro.**

Este programa compuesto por 6 unidades de 63 lecciones cada una, para enseñar, entre otras habilidades, lo que De Bono denomina "pensamiento lateral" que, en oposición al "pensamiento vertical" o lógico, no es secuencial ni previsible, y tiene que ver con nuevas maneras de contemplar las cosas. Las 6 unidades son (Psicólogo escolar, s.f., *Programa Cort* [En línea]):

- Amplitud: Cómo pensar sobre una situación de otros modos distintos.
- Organización: Atender a una situación sin perder el foco.
- Interacción: Trata de las pruebas adecuadas y del argumento.
- Creatividad: Estrategias para generar ideas.
- Información y sentimiento: Factores afectivos que afectan al pensamiento.
- Acción: Marco de referencia general para acometer problemas.

El programa CoRT descansa en lo que De Bono denomina "operaciones", o preguntas que una persona puede plantearse a sí misma como:

- ¿Cuáles son las finalidades, metas y objetivos en una situación?
- ¿Cuáles pueden ser los puntos de vista de los demás?
- ¿Cuál es la preocupación actual?
- ¿Cuál es la idea dominante?
- ¿Cómo puedo escaparme de ella?
- Etc.

CoRT facilita a los alumnos un recurso mnemotécnico para cada una de esas operaciones en forma de iniciales (por ejemplo, CAF significa "considere todos los factores", PNI quiere decir puntos "positivos, negativos e interesantes", etc.

El programa de pensamiento CoRT se divide en 6 segmentos donde cada segmento contiene 10 lecciones, que enseñan una nueva herramienta del pensamiento.

Estos 6 segmentos o secciones son:

- ✓ Amplitud de percepción.
- ✓ Organización del pensamiento.
- ✓ Interacción, argumentación, pensamiento crítico.
- ✓ Pensamiento creativo.
- ✓ Información y sentimiento
- ✓ Acción

El Dr. Edward de Bono, en su obra “*CoRT Lecciones del Pensamiento. Herramientas para ampliar el pensamiento*”, explica cuales son los puntos clave para la aplicación y enseñanza de esta herramienta de pensamiento a los estudiantes de cualquier edad o grado escolar, los mismos que resumo a continuación:

Se debe practicar constantemente las distintas habilidades y técnicas para llegar a desarrollar el pensamiento. Así mismo, se debe recordar los acrónimos que tiene cada herramienta para aplicar cada herramienta de pensamiento a voluntad decidir que herramienta utilizar.

Las técnicas están diseñadas para ser utilizadas objetivamente con una mente abierta, para ampliar las percepciones en lugar de defender un punto de vista en particular, y hay que tener en cuenta que enfatizan el pensamiento como un acto deliberado más que como un acto reactivo.

### **3.6.3. PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO INSTRUMENTAL.**

Reuven Feuerstein desde su Centro Internacional para el Desarrollo del Potencial del Aprendizaje, Jerusalén, propone la Teoría de la Modificabilidad Estructural Cognitiva (MEC) como resultado de su trabajo con niños desvalidos refugiados después de la II guerra mundial.

La MEC se basa en una visión radicalmente optimista de la propensión natural del hombre a cambiar y a adaptarse a su entorno. Postula que los límites del aprendizaje no se conocen de antemano, todos los seres humanos son modificables; son sistemas abiertos susceptibles de sufrir grandes cambios estructurales a lo largo de su vida. La modificabilidad es posible a pesar de tres posibles barreras: la edad, la etiología que subyace en la condición de cada uno y la gravedad de un defecto genético, físico o psicológico.

La Teoría de Feuerstein se puede considerar que encaja en un modelo ecológico o cultural de inteligencia, que enfatiza el origen social y cultural del desarrollo cognitivo. Según Vigotsky, es la cultura en la que los niños se crían la que establece en ellos las herramientas psicológicas necesarias con las que pueden construir los requisitos cognitivos y otros procesos cognitivos de más alto nivel necesarios para la adaptación. Feuerstein llevó esta idea más allá y la convirtió en un conjunto de herramientas prácticas para el análisis de las interacciones entre los adultos y los niños.

Aunque pone en relevancia sobre todo los aspectos cognitivos, Feuerstein no por ello deja de lado sus aspectos afectivo-motivacionales y sociales. “La cognición y la emoción son dos caras de la misma moneda”, es una frase que se atribuye a Piaget. Sin embargo, Feuerstein considera la cognición como el “camino principal” hacia la modificación del comportamiento de un individuo. Una vez que un individuo está equipado con un vocabulario, una precisión y un comportamiento comparativo adecuado, un buen pensamiento hipotético y formas de sacar conclusiones correctamente, tendrá la posibilidad de comprender mejor

sus emociones y otras experiencias. La cognición se necesita para aceptar estos ámbitos. Muchas veces “niños difíciles” han cambiado por completo este comportamiento gracias a una adecuada mediación y a la adquisición de experiencias de aprendizaje mediado.

De acuerdo con él, las diferencias en el desarrollo cognitivo no pueden ser explicadas exclusivamente por la herencia, las condiciones congénitas o por determinantes ambientales, tales como el status socioeconómico de los padres, las diferencias culturales o el entorno familiar, sino que más bien son el resultado de adecuar la Experiencia de Aprendizaje Mediado (EAM), la cual es definida por la calidad de la interacción en la que los seres humanos, como los padres, profesores, monitores y compañeros se interponen entre un estímulo del entorno y un individuo, para asegurar que el estímulo sea percibido, comprendido e integrado de manera significativa. A través de la EAM una persona construye sus funciones cognitivas, prerequisite para el futuro aprendizaje independiente.

A partir de esta teoría se elaboró un método de intervención cognitiva práctica (Programa de Enriquecimiento Instrumental, PEI), un método de valoración dinámica (Mecanismo de Evaluación de la Propensión al Aprendizaje. LPAD), y una serie de instrumentos didácticos para crear un entorno de aprendizaje modificador.

El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI) tiene como principal característica según Reuven Feuerstein (1979) “aumentar la capacidad del organismo para ser modificado a través de la exposición directa a los estímulos y a la experiencia proporcionada por los contactos con la vida y con las aportaciones del aprendizaje formal e informal”, esto con el propósito de desarrollar las condiciones necesarias para un buen funcionamiento cognitivo.

Este programa puede ser utilizado para modificar la estructura cognitiva del ser humano que tienen necesidades educativas y/o con problemas de aprendizaje en cualquier área. Es una estrategia de intervención que tiene como objetivo

modificar las funciones cognitivas deficientes y desarrollar toda la capacidad operativa de las personas con estas necesidades.

El PEI demanda el aprendizaje a través de un mediador (padre, docente, etc.) que sea capaz de organizar y elaborar la información partiendo de hechos del medio y de las características del educando que recibe la mediación. El mediador debe seleccionar, ordenar, estructurar, y transmitir, con un significado e intención específica, la información pertinente y seleccionar las estrategias pedagógicas y didácticas apropiadas para hacer la mediación dependiendo de las características del que aprende.

El PEI consiste en 14 instrumentos, cada uno de los cuales tiene una serie de tareas escritas que tienen que ver con diversas operaciones mentales. Es un programa de intervención educacional desligado de toda cultura para adultos y niños, diseñado para desarrollar habilidades de pensamiento de alto nivel.

Las tareas de solución de problemas tienen una naturaleza más o menos abstracta y el mediado no necesita tener un alto nivel de conocimientos para resolverlas. Los instrumentos ayudan a los estudiantes a desarrollar estrategias y hábitos de trabajo que puedan aplicar diversas áreas. Así aprender a encontrar una regla y un principio general que puede ser transferido a un amplio abanico de asignaturas, así como a otros ámbitos y contextos de la vida diaria. Trabaja a través del diálogo, así pues enriquece su repertorio cognitivo para tener una mayor comprensión y mejores formas de aprender.

En síntesis, el Programa de Enriquecimiento Instrumental es un instrumento de mediación para intensificar las experiencias de aprendizaje mediado, es decir, capacita a los seres humanos con una serie de prerrequisitos y estrategias para que puedan alcanzar, como mínimo, el nivel normal de funcionamiento cognitivo.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se desarrollo es una investigación de grupos correlacionados en el que se realiza una medición antes y después de la aplicación del programa. Es además una investigación con grupos experimental y de control, debido a que al grupo experimental se aplicó el programa y al grupo de control no. En lo posible se trato de que los dos grupos sean equivalentes y homogéneos, por ello los dos grupos están conformados por 20 estudiantes entre las edades de 13 a 15 años de edad.

#### 4.1.1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

*La aplicación del programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Cariamanga*

#### 4.1.2. VARIABLES E INDICADORES

De la hipótesis anterior podemos determinar las siguientes variables:

**P:** Aplicación del programa (variable independiente)

**H:** Habilidades del pensamiento formal (variable dependiente)

##### 4.1.2.1. Variables Dependientes (efecto)

**H1:** Habilidades del pensamiento formal en pre-test

**H2:** Habilidades del pensamiento formal en pos-test

Los indicadores de las variables H1 y H2 hacen referencia a la medición del pensamiento formal, en diversos ámbitos. El valor que estas variables tomarán dependerá de los resultados mostrados en las encuestas realizadas.

Dentro de la investigación se correlacionan los resultados obtenidos del pre test y pos test aplicados al grupo de control y experimental. Esto permitirá determinar la variación en el desarrollo de pensamiento formal de ambos grupos, una vez aplicado el programa.

- Porcentaje de acierto de los ítems de la versión ecuatoriana del test de Pensamiento Formal.
- Porcentaje de acierto de los ítems del test TOLT.

Además debo indicar que la variable H1, obtendrá los valores del pre-test; la variable H2 lo hará del pos-test.

#### **4.1.2.2. Variables Independientes (causa)**

**P:** Aplicación del programa

##### **Indicadores**

- Tiempo empleado en el examen del pre-test: El número de minutos que se indico a los estudiantes para resolver todo el pre-test.
- Tiempo empleado en el post-test: El número de minutos que se indico a los estudiantes para resolver todo el pos-test
- Número de horas empleadas para el desarrollo del programa: Cantidad de horas dedicadas a la aplicación del programa.

- Número de estudiantes a quienes se aplicó los test en sus dos versiones: Para ambos grupos (experimental y control) se contó con una cantidad de estudiantes de los décimos años de educación básica, de sexo femenino y masculino.

#### **4.2. DESCRIPCIÓN Y ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN.**

Para el presente trabajo investigativo, se tomó como población de estudio a los estudiantes del décimo año de educación Básica del Instituto Tecnológico Superior Cariamanga, de la ciudad de Cariamanga. La elección de esta prestigiosa institución educativa se basa en el hecho de que soy profesor titular en la misma desde hace seis años atrás, me permitió poder desarrollar las actividades requeridas de una mejor manera y poder llevar apropiadamente la aplicación del programa.

Esta institución educativa presta los servicios educativos dentro del sector urbano de la ciudad de Cariamanga, cantón Calvas. En ella están matriculados 308 estudiantes en los niveles de Educación Básica y bachillerato en el período 2010 – 2011; en el nivel superior cursan sus estudios 68 estudiantes.

El Instituto Tecnológico Superior Cariamanga, es un establecimiento educativo de tipo fiscal que presta sus servicios educativos en el sur de la provincia de Loja. Los estudiantes que se educan en esta institución en su gran mayoría provienen del sector rural, el nivel económico de los padres de familia es bajo. Medio, y gran parte de ellos tiene una preparación académica hasta la secundaria.

El Instituto Tecnológico Superior Cariamanga, cuenta con docentes cuyos títulos están entre tercer y cuarto nivel; su infraestructura es acorde para el desarrollo del proceso de enseñanza- aprendizaje y para la atención de las necesidades de sus estudiantes. Tiene implementado 3 laboratorios de computación, con servicio de internet, además laboratorios de Ciencias Naturales, talleres de mecánica industrial, granjas e invernaderos

Su horario de funcionamiento es matutino para los niveles de educación básica y bachillerato y vespertino para el post bachillerato.

Este establecimiento educativo tiene una gran aceptación por parte de los estudiantes del sector rural, quienes viajan desde tempranas horas desde sus hogares hasta la institución.

Cuenta con 3 paralelos en el décimo año con 20 estudiantes en cada paralelo. La aplicación de los test se realizó con los paralelos B (grupo de control) y C (grupo experimental).

Se solicitó la autorización al Lic. Jorge Carrasco Flores, Rector del establecimiento, quien permitió la aplicación del presente programa. Se mantuvo una reunión con la Vicerrectora, Jefe De recursos Humanos para establecer el horario adecuado para la aplicación del programa dentro de las horas clases, buscando que este no interrumpa materias esenciales en el aprendizaje de los estudiantes.

#### **4.3. MUESTRA Y POBLACIÓN**

En esta investigación se utilizó como población a los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica, concretamente los paralelos B y C, cada uno con un número de 20 estudiantes, por lo tanto el programa se aplica a todo el universo poblacional de la institución.

Es importante mencionar que para la aplicación del programa no se trabajó con una muestra sino con toda la población de estudiantes.

Para la aplicación del programa, el grupo de control fue el paralelo B y el grupo experimental el paralelo C, a los cuales se aplicaron el Pretest y Postest de Pensamiento Lógico de Tolbin y Carpie en sus versiones internacional y

ecuatoriana. El programa de desarrollo de pensamiento formal fue aplicado al que fue considerado grupo experimental.

#### **4.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.**

Son diversas las técnicas y los instrumentos que se usaron en este trabajo investigativo, los mismos que poseen una serie de características relacionadas con el objetivo de este trabajo. Entre ellos están:

- Test de Pensamiento Lógico de Tolbin y Carpie (TOLT por sus siglas en inglés), el cual es el instrumento que permite evaluar el pensamiento lógico de los estudiantes. Está formado por 10 preguntas, las mismas que evalúan 5 características: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. De este test existe una versión ecuatoriana que también será aplicada.
- Test de Pensamiento Lógico versión Ecuatoriana, test que está basado en el TOLT, pero que ha sido modificado y acoplado con preguntas menos complicadas, para evaluar el pensamiento lógico. Son 10 preguntas, que abordan las 5 características antes mencionadas. Cabe recalcar que este test es una versión elaborada por docentes ecuatorianos.

Estas versiones de los test se aplicaran en dos etapas: al iniciar el programa como un pretest y después de la aplicación del programa en un postest.

- El Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal, el mismo que fue aplicado al grupo considerado experimental, en mi caso el 10mo año de educación básica paralelo C. Este programa consta de 9 unidades, que fueron aplicadas en el horario asignado; una unidad por cada período académico.

#### **4.5 RECOLECCION DE DATOS**

Para poder desarrollar esta investigación fue necesario pedir autorización al rector de la institución, en mi caso particular elegí el Instituto Tecnológico Cariamanga.

Una vez aceptada mi solicitud, mantuve una reunión con los directivos de la institución, para explicarles la manera como llevaría a cabo la aplicación del programa. Se visitaron los paralelos respectivos de los décimos años, para luego elegir al azar cual sería el grupo de control y cual el experimental.

De igual manera se planificaron los horarios pertinentes para la aplicación del programa, así como de los pretest y postest respectivos. Por tratarse de estudiantes en su mayoría del sector rural, se acordó aplicar el programa dentro de las horas clase y cargas horarias de la institución, por cuanto los estudiantes deben de una vez concluida la jornada educativa, retornar a sus domicilios, que se encuentran lejos de la urbe la ciudad.

En la aplicación del pretest, para ambos grupos se observó inquietud y nerviosismo en los estudiantes, debido a que se trataba de algo nuevo para ellos. Al inicio de la aplicación del pretest se dio las indicaciones respectivas, dejando claro el objetivo principal del programa e indicando la duración asignada para cada pregunta. Se entregó el cuestionario de preguntas a cada uno de los estudiantes para que procedan a resolver las preguntas.

En cuanto al desarrollo del programa para desarrollo del pensamiento formal, con el grupo experimental, este se dio de manera irregular en cuanto al horario planificado. Esto debido a la serie de imprevistos que se presentaron por motivos de fiestas institucionales, visitas de autoridades y de otra índole, que hicieron cambiar y postergar la aplicación para días posteriores.

Durante la aplicación del programa, los estudiantes e mostraron interesados y colaboradores, además se llegó a establecer una buena relación de empatía con ellos, lo que permitió ejecutar el programa con buena aceptación. Algunos de los estudiantes faltaban en ciertos días, pero se logró que para la aplicación de la prueba de postest, estén presentes todos con los que se aplicó el pretest.

Como estaba previsto en la planificación de esta investigación, se aplicó el postest a

ambos grupos, siguiendo los mismos parámetros establecidos.

#### 4.6 ANÁLISIS DE DATOS

En este punto, se realizó la tabulación de los datos de los test aplicados a los estudiantes, tomando como base la estructura elaborada por el Dr. Gonzalo Morales. Se utilizaron dos hojas electrónicas de Microsoft Excel 2007, los mismos que tenían diseñados la forma de calificación automática en su estructura.

Una vez tabulada la información de los test, se envió las hojas electrónicas a la UTPL, para que se realice la organización de los datos en tablas de frecuencia. La UTPL remitió los resultados en dichas tablas, luego se procedió a efectuar el análisis de variables involucradas y emitir criterios de interpretación.

Para el análisis y criterios de interpretación utilice los siguientes métodos:

- Inductivo: utilizado para extraer, a partir de las observaciones, datos obtenidos en las entrevistas, y especialmente de los test aplicados las características psico-académicas de los estudiantes. Si bien el ambiente para el desarrollo del programa era favorable, considero no era el ideal, que se podría lograr con una mayor formalidad como parte de la formación cotidiana los estudiantes.
- Deductivo: Nos permitirá generar muchas opiniones, que se tendrán que transformarse en información válida que se apegue a los indicadores que mediremos para constatar el cumplimiento de la hipótesis.
- Analítico - Sintético: En un proyecto de investigación el análisis es trascendente. Los resultados que arroje esta investigación debieron ser detalladamente analizados, para posteriormente emitir criterios válidos respecto de la comprobación de la hipótesis planteada.

## 5. RESULTADOS

Una vez concluida la tabulación de datos de los grupos experimental y de control, en la aplicación del pre-test y post-test, y luego de enviar la información a la UTPL, los cuadros resultantes son los siguientes:

### 5.1. VERSIÓN ECUATORIANA

**PREGUNTA 1:** Un trabajador cava 5 metros de zanja en un día ¿Cuántos metros de zanja cavarán, en el día, 2 trabajadores?

La respuesta a la interrogante es 10 metros, y la razón asignada es que si se duplica el número de trabajadores, se duplicará también el trabajo que ellos realizan, en este caso cavarían 10 metros. Esta pregunta se relaciona con el razonamiento proporcional básico, característica del pensamiento que se manifiesta cuando el individuo adquiere habilidades para trabajar con proporciones.

**Tabla 1. Respuesta a Pregunta 1. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	19	95,0	95,0
		20	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0
Experimental	Válidos	3	1	5,0	5,0
		10	18	90,0	95,0
		20	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 2. Razones a Pregunta 1. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	2	10,0	10,0	10,0
		Correcta	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	1	5,0	5,0	5,0
		Correcta	19	95,0	95,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 3. Respuesta a Pregunta 1. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	19	95,0	95,0	95,0
		20	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	10	19	95,0	95,0	95,0
		20	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 4. Razones a Pregunta 1. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	3	15,0	15,0	15,0
		Correcta	17	85,0	85,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Correcta	20	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La pregunta cómo se señala anteriormente corresponde al razonamiento proporcional básico, que se hace presente cuando el adolescente va adquiriendo habilidades para operar con proporciones. Se denota un muy buen dominio de este tipo de información, llegando en el pretest un 90% de estudiantes del grupo experimental a contestar correctamente y en el mismo porcentaje a dar la razón correspondiente.

El grupo experimental como se observa en el cuadro N°1 responde correctamente en un 90%, y con un 95% de razón correcta.

En cuanto al postest se observa una tendencia similar en respuestas y porcentajes, aumentando a 95% las respuestas correctas para el grupo experimental, pero la diferencia se observa en el porcentaje de razones correctas para esta pregunta, donde el grupo experimental llega a un 100%, lo que representa una mejora en cuanto a saber el porqué de su respuesta.

**PREGUNTA 2:** Dos trabajadores levantan 8 metros de pared en un día, ¿Cuántos días tardará uno sólo en hacer el mismo trabajo?

La respuesta es 2 días, y la razón correcta es que si dos trabajadores levantan 8 metros en un día, uno solo levantará 4 metros; entonces se le llevará 2 días el levantar los 8

metros un solo trabajador. Esta pregunta se relaciona también con el razonamiento proporcional y en ella se manejan 2 parámetros de proporcionalidad: el tiempo y el número de trabajadores.

**Tabla 5. Respuesta a Pregunta 2. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	15	75,0	75,0	75,0
		3	1	5,0	5,0	80,0
		4	1	5,0	5,0	85,0
		16	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	19	95,0	95,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 6. Razones a Pregunta 2. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	2	10,0	10,0	10,0
		correcta	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	2	10,0	10,0	10,0
		correcta	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 7. Respuesta a Pregunta 2. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	16	80,0	80,0	80,0
		3	1	5,0	5,0	85,0
		4	1	5,0	5,0	90,0
		16	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	18	90,0	90,0	90,0
		3	1	5,0	5,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 8. Razones a Pregunta 2. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	3	15,0	15,0	15,0
		correcta	17	85,0	85,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	2	10,0	10,0	10,0
		correcta	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La pregunta 2 que tienen el mismo contexto epistemológico que la pregunta 1, pero con un grado mayor de dificultad, alcanza en el pretest un acierto del 95% en el grupo

experimental y un 75% en el de control considerando la versión ecuatoriana. El porcentaje de razones correctas es el mismo para ambos grupos con un 90%.

Para el caso del postest, las respuestas correctas disminuyen en un bajo porcentaje en ambos grupos, y de igual manera las razones correctas conservan igual tendencia; solamente para el grupo experimental se observa una pequeña disminución de razones correctas.

Este tipo de habilidades en cuanto el razonamiento proporcional son muy utilizadas en la vida cotidiana, cuando vamos a comprar algo a una tienda o local comercial aplicamos la proporcionalidad cuando dos productos no poseen igual cantidad y debemos analizar proporcionalmente que es más barato el de mayor peso que el de menor peso o viceversa.

**PREGUNTA 3:** Queremos saber si la fuerza que puede resistir un hilo depende de la longitud del mismo, para ello tensamos los hilos A, B y C (de diferente longitud y diámetro), ¿Cuáles 2 de ellos usaría usted en el experimento?

A 

B 

C 

La observación de la imagen en la que constan 3 hilos, busca que el estudiante compare las características de cada uno de los hilos para que emita una respuesta en base a las variables que se desea medir. La respuesta correcta es A y C, debido a que lo que se desea establecer es la fuerza debido a la longitud de los hilos.

**Tabla 9. Respuesta a Pregunta 3. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	14	70,0	70,0	70,0
		AyC	4	20,0	20,0	90,0
		ByC	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	12	60,0	60,0	60,0
		AyC	5	25,0	25,0	85,0
		ByC	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 10. Razones a Pregunta 3. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	17	85,0	85,0	85,0
		correcta	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	18	90,0	90,0	90,0
		correcta	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 11. Respuestas a Pregunta 3. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	11	55,0	55,0	55,0
		AyC	7	35,0	35,0	90,0
		ByC	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	9	45,0	45,0	45,0
		AyC	8	40,0	40,0	85,0
		ByC	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 12. Razones a Pregunta 3. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	15	75,0	75,0	75,0
		correcta	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	15	75,0	75,0	75,0
		correcta	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La tercera pregunta de ambos test se relacionan con el desarrollo del pensamiento formal, sobre el control de variables, considerando las relaciones entre variables que serán objeto de estimación de medida. En la pregunta 3 del pretest versión ecuatoriana, los aciertos del grupo experimental alcanzan el 25% y solo el 10% han acertado la razón

por la cual ubicaron su respuesta; en el caso del postest, han acertado un 40% de estudiantes en cuanto a la respuesta correcta y en la razón de dicha respuesta un 25%, lo una denota una mejoría del pretest al postest.

**PREGUNTA 4:** Queremos saber si la fuerza que puede resistir un hilo depende del diámetro del mismo, para ello tensamos los hilos A, B y C (de diferente longitud y diámetro), ¿Cuáles de ellos usaría usted en el experimento?

A \_\_\_\_\_

B **\_\_\_\_\_**

C \_\_\_\_\_

La respuesta a esta pregunta es A y B, debido a que la variable que se toma en consideración al momento de determinar la respuesta es el diámetro. Para ser considerados en el experimento los hilos deben de tener igual longitud pero distinto diámetro

Al igual que la anterior esta pregunta busca evaluar el control de variables como característica del pensamiento formal.

**Tabla 13. Respuestas a Pregunta 4. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	10	50,0	50,0	50,0
		AyC	7	35,0	35,0	85,0
		ByC	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	11	55,0	55,0	55,0
		AyC	4	20,0	20,0	75,0
		ByC	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 14. Razones a Pregunta 4. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	11	55,0	55,0	55,0
		correcta	9	45,0	45,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	15	75,0	75,0	75,0
		correcta	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 15. Respuestas a Pregunta 4. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	9	45,0	45,0	45,0
		AyC	8	40,0	40,0	85,0
		ByC	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	11	55,0	55,0	55,0
		AyC	3	15,0	15,0	70,0
		ByC	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 16. Razones a Pregunta 4. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	12	60,0	60,0	60,0
		correcta	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	13	65,0	65,0	65,0
		correcta	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

El control de variables son habilidades que se usan mucho en aprendizajes de tipo científico y matemático, pero también es indispensable en nuestra vida cotidiana, un ejemplo típico es cuando tenemos que elegir entre la compra de dos productos similares, para lo cual debemos verificar cual es el más económico si ambos tienen igual cantidad y calidad.

La pregunta 4 en el pretest el 55%, correspondientes a 11 estudiantes responden correctamente y solo 5 justifican adecuadamente; en el postest se conserva el mismo resultado con un 55% pero se incrementan a 7 los estudiantes que aciertan en la razón adecuada de esta pregunta, esto para el grupo experimental.

En el pretest el grupo de control se observa un mayor acierto en cuanto a respuestas correctas y razones (50% y 45% respectivamente) en relación del postest en donde disminuyen en cierto porcentaje.

No se observa un cambio significativo del pensamiento formal en cuanto al control de variables tomando en cuenta esta pregunta de la versión ecuatoriana, debido a que los resultados se conservan y disminuyen para ambos grupos.

**PREGUNTA 5:** En una funda se colocan 10 canicas (“bolitas”) azules y 10 rojas, sacamos luego una bolita sin mirar, es mayor la probabilidad de que sea una bolita

- A. Roja
- B. Azul
- C. Ambas tienen la misma probabilidad
- D. No se puede saber

Esta pregunta está relacionada con el razonamiento probabilístico, el cual se emplea para tomar decisiones racionales aún sin disponer de suficiente información para probar que una acción dada funcionará en una situación de tipo aleatorio. Para la pregunta disponemos de dos grupos de 10 canicas de distintos colores.

La respuesta a esta pregunta es que ambas tienen la misma probabilidad ya que hay la misma cantidad de canicas rojas que de azules.

**Tabla 17. Respuesta a Pregunta 5. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	C	2	10,0	10,0	10,0
		D	18	90,0	90,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	2	10,0	10,0	10,0
		C	6	30,0	30,0	40,0
		D	12	60,0	60,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 18. Razones a Pregunta 5. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	15	75,0	75,0	75,0
		Correcta	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	13	65,0	65,0	65,0
		Correcta	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 19. Respuesta a Pregunta 5. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	2	10,0	10,0	10,0
		B	1	5,0	5,0	15,0
		C	4	20,0	20,0	35,0
		D	13	65,0	65,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	5	25,0	25,0	25,0
		B	2	10,0	10,0	35,0
		C	8	40,0	40,0	75,0
		D	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 20. Razones a Pregunta 5. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	13	65,0	65,0	65,0
		Correcta	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	10	50,0	50,0	50,0
		Correcta	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La preguntas 5 hace referencia al razonamiento probabilístico, la tercera parte de esta discusión. La probabilidad nos permite medir de alguna forma la frecuencia con la que se obtiene un resultado al llevar al presentarse una situación o caso aleatorio, en condiciones donde conocemos variables con valores estables en un momento determinado.

En la pregunta 5, en el pretest aplicado al grupo experimental muestra que 6 estudiantes que corresponden al 30% aciertan en la respuesta correcta y el 35% exponen la razón correspondiente a su respuesta; el grupo de control muestra menos número de aciertos, tan solo el 10% de estudiantes contestó correctamente y un 25% planteó las sustentaciones correctas.

Revisando los datos del postest, el grupo experimental muestra que 8 estudiantes que corresponde 40% los cuales emiten respuestas correctas, lo que equivalente a un incremento del 33% respecto del pretest y además 50% (una frecuencia de 10) de todas las respuestas se han sustentado de manera adecuada.

**PREGUNTA 6:** Si se saca una segunda canica, sin devolver la primera a la funda, es más probable que:

- A. Sea diferente a la primera
- B. Sea igual a la primera
- C. Ambas tienen la misma probabilidad
- D. No se puede saber

De igual manera esta pregunta se relaciona con el razonamiento probabilístico. La respuesta a esta pregunta depende de la elección realizada en la pregunta anterior. Si se sacó una canica de un color quedarían 9 canicas de ese color y 10 canicas del otro color, por lo tanto la respuesta sería A, porque ahora hay menos canicas del color que se sacó primero.

**Tabla 21. Razones a Pregunta 6. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	1	5,0	5,0	5,0
		B	4	20,0	20,0	25,0
		C	7	35,0	35,0	60,0
		D	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	7	35,0	35,0	35,0
		B	2	10,0	10,0	45,0
		C	4	20,0	20,0	65,0
		D	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 22. Razones a Pregunta 6. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	13	65,0	65,0	65,0
		correcta	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 23. Respuesta a Pregunta 6. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	1	5,0	5,0	5,0
		B	4	20,0	20,0	25,0
		C	7	35,0	35,0	60,0
		D	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	7	35,0	35,0	35,0
		B	2	10,0	10,0	45,0
		C	4	20,0	20,0	65,0
		D	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 24. Razones a Pregunta 6. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	13	65,0	65,0	65,0
		correcta	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

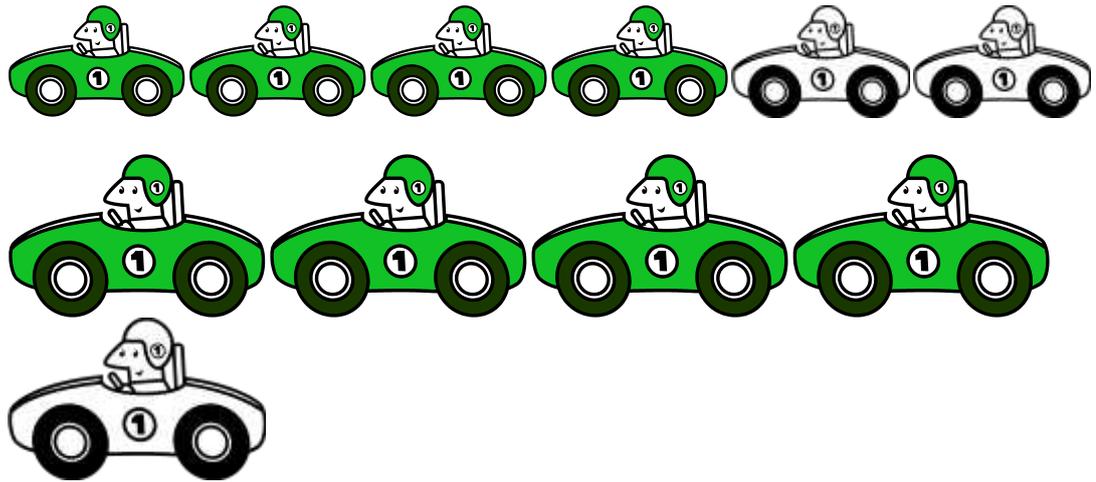
**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Es importante tener en cuenta que “*La probabilidad es esencial para preparar a los estudiantes, puesto que el azar y los fenómenos aleatorios impregnan nuestra vida y nuestro entorno*” (Bennet, 1998). Lo anterior es de mucha relevancia pero además, debemos tener en cuenta que aunque el tema de probabilidades es parte de ciencias como matemáticas, estadística entre otras, también es una habilidad compleja y difícil de dominar.

La pregunta 6 de la versión ecuatoriana, es complemento de la anterior, establece una nueva referencia teórica al incrementar un aspecto: las Relaciones y probabilidad. En el pretest, en el grupo experimental, el 35% de estudiantes responden correctamente frente al 5% del grupo de control, de igual manera en el postest el 36% del grupo experimental señalan las razones correctas, y únicamente el 5% del grupo de control; aparece una coincidencia en cuanto a los valores, lo que sugiere que no hay un cambio evidente o significativo en cuanto tiene que ver al pensamiento probabilístico.

**PREGUNTA 7:** De acuerdo al siguiente gráfico,



¿Si te digo que estoy mirando un auto verde, es más probable que sea grande o sea pequeño?

- a) Grande
- b) Pequeño
- c) Igual probabilidad
- d) No lo sé

Para esta pregunta se incrementan algunas variables tales como color tamaño y cantidad, de tal manera que el grado de complejidad se incrementa pal momento de medir el razonamiento probabilístico. La respuesta correcta es C debido a que de los autos verdes 4 son grandes y 4 son pequeños.

**Tabla 25. Respuestas a Pregunta 7. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	6	30,0	30,0	30,0
		B	1	5,0	5,0	35,0
		C	9	45,0	45,0	80,0
		D	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	7	35,0	35,0	35,0
		B	1	5,0	5,0	40,0

		C	6	30,0	30,0	70,0
		D	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 26. Razones a Pregunta 7. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	80,0	80,0	80,0
		correcta	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 27. Respuesta a Pregunta 7. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	4	20,0	20,0	20,0
		B	1	5,0	5,0	25,0
		C	11	55,0	55,0	80,0
		D	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	5	25,0	25,0	25,0
		B	2	10,0	10,0	35,0
		C	8	40,0	40,0	75,0
		D	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 28. Razones a Pregunta 7. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	14	70,0	70,0	70,0
		correcta	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	13	65,0	65,0	65,0
		correcta	7	35,0	35,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

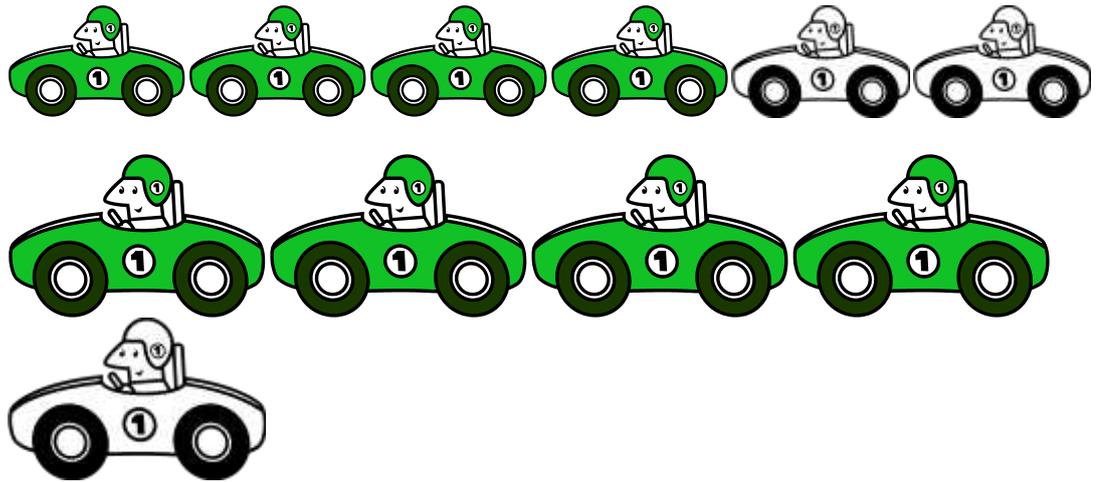
**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Continuando con este análisis. en la pregunta 7, se ha incrementando el grado de complejidad al ubicarse ya una mayor cantidad de variables: tamaño, cantidad y color. En el pretest, 9 estudiantes del grupo control aciertan la respuesta y 6 en el grupo experimental, siguiendo con esta tendencia tenemos que el número de razones correctas es mayor para el grupo de control en relación con el grupo experimental, el grupo de control tiene 4 razones correctas (20%) y el experimental tiene 1 razón correcta (5%), para el pretest versión ecuatoriana.

En el postest de esta misma versión, el grupo de control incremento su nivel de aciertos en un 22%, es decir al 55% de aciertos, mientras que el grupo experimental incremento un 33% al 40% con 8 aciertos, pero la diferencia se encuentra en la sustentación de la respuesta, en el grupo experimental 7 estudiantes supieron sustentar correctamente la respuesta mientras que en el grupo de control lo hicieron solo 6 correctamente.

**PREGUNTA 8:** De acuerdo al siguiente gráfico,



¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

- a) Grande
- b) Pequeño
- c) Igual probabilidad
- d) No lo sé

En esta pregunta se considera a todos los autos para determinar la probabilidad. La respuesta correcta es A debido a que 4 de 5 autos grandes son verdes (80%), 4 de 6 autos pequeños son verdes (33%).

**Tabla 29. Respuesta a Pregunta 8. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	8	1	5,0	5,0	5,0
		A	5	25,0	25,0	30,0
		B	2	10,0	10,0	40,0
		C	10	50,0	50,0	90,0
		D	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	5	25,0	25,0	25,0
		C	13	65,0	65,0	90,0

		D	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 30. Razones a Pregunta 8. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 31. Respuesta a Pregunta 8. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	8	1	5,0	5,0	5,0
		A	5	25,0	25,0	30,0
		B	2	10,0	10,0	40,0
		C	10	50,0	50,0	90,0
		D	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	10	50,0	50,0	50,0
		B	3	15,0	15,0	65,0
		C	6	30,0	30,0	95,0
		D	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 32. Razones a Pregunta 8. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	12	60,0	60,0	60,0
		correcta	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

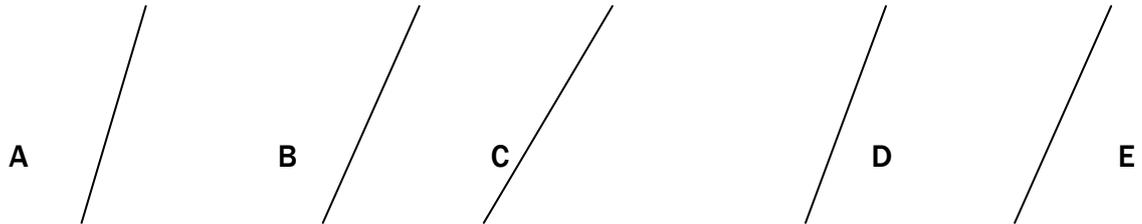
**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La pregunta 8 de la versión ecuatoriana, relacionada con la anterior, incluso en las respuestas, muestran 5 aciertos tanto en el grupo de control como en el experimental; esto corresponde al 25%. Ninguno de los estudiantes en ninguno de los grupos supo la razón correcta del ítem. En el postest, las respuestas correctas se mantienen para el grupo de control en 5, y para el grupo experimental se incrementan a 10, es decir el 50%. Las razones acertadas en grupo experimental son significativas al elevarse de 0 a 8 para el postest, es decir el 80% con respecto al pretest.

Raths, al explicar las operaciones de pensamiento, en particular la operación Comparar, indica *"Si proporcionamos oportunidades de comparación, podemos inducir a los alumnos a ver que las analogías y las identidades son diferenciables"* (Raths 2006); explica así mismo la operación clasificar, interpretar, análisis de supuestos.... Los resultados obtenidos y el trabajo realizado le dan la razón a Raths en su estudio de las operaciones de pensamiento, en las preguntas 7 y 8, los estudiantes aplicaron estas operaciones; por el tiempo de aplicación no se alcanzaron porcentajes generales grandes, sin embargo al comparar con los valores iniciales, el aumento es importante.

**PREGUNTA 9:** En el conjunto de líneas siguientes hay dos de ellas que son paralelas, no queremos saber cuáles son, sino que hagas una lista de todas las comparaciones posibles entre dos líneas, para ello te damos 2 ejemplos:



En esta pregunta la característica de pensamiento formal que se mide es el razonamiento combinatorio, y tal como se plantea en la pregunta debemos establecer las posibles combinaciones para poder obtener la respuesta. Son para este caso 10 combinaciones en total, las cuales son:

AB, AC, AD, AE, BC, BD, BE, CD, CE, DE.

**Tabla 33. Pregunta 9. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	4	1	5,0	5,0	
		6	1	5,0	10,0	
		7	3	15,0	15,0	
		8	2	10,0	10,0	35,0
		9	2	10,0	10,0	45,0
		10	3	15,0	15,0	60,0
		11	2	10,0	10,0	70,0
		12	1	5,0	5,0	75,0
		14	2	10,0	10,0	85,0
		16	1	5,0	5,0	90,0
		20	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	4	2	10,0	10,0	
		5	1	5,0	5,0	15,0
		6	2	10,0	10,0	25,0
		8	3	15,0	15,0	40,0

		9	1	5,0	5,0	45,0
		10	1	5,0	5,0	50,0
		12	2	10,0	10,0	60,0
		15	2	10,0	10,0	70,0
		17	2	10,0	10,0	80,0
		20	3	15,0	15,0	95,0
		22	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 34. Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	17	85,0	85,0	85,0
		Correcta	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	19	95,0	95,0	95,0
		Correcta	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 35. Pregunta 9. Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	4	1	5,0	5,0	5,0
		7	3	15,0	15,0	20,0
		8	1	5,0	5,0	25,0
		9	1	5,0	5,0	30,0
		10	2	10,0	10,0	40,0
		11	1	5,0	5,0	45,0
		12	2	10,0	10,0	55,0

		14	4	20,0	20,0	75,0
		16	2	10,0	10,0	85,0
		17	1	5,0	5,0	90,0
		20	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	3	1	5,0	5,0	5,0
		4	1	5,0	5,0	10,0
		5	1	5,0	5,0	15,0
		6	2	10,0	10,0	25,0
		7	1	5,0	5,0	30,0
		9	1	5,0	5,0	35,0
		10	4	20,0	20,0	55,0
		12	2	10,0	10,0	65,0
		13	1	5,0	5,0	70,0
		15	2	10,0	10,0	80,0
		17	1	5,0	5,0	85,0
		20	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 36. Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	17	85,0	85,0	85,0
		Correcta	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	16	80,0	80,0	80,0
		Correcta	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La pregunta 9 de la versión ecuatoriana, utiliza un conjunto de líneas. Según señala [Morales 2009] *“En la vida diaria a menudo exploramos probabilidades pero lo hacemos de manera desordenada, lo que no garantiza el éxito de nuestra búsqueda”*. Ahora bien, el tratamiento ordenado de las posibles combinaciones entre elementos, nos puede ayudar a establecer correctamente todas las alternativas posibles.

Existen aciertos para el grupo de control y experimental en el pretest de la versión ecuatoriana, 3 aciertos para el grupo de control y 1 para el grupo experimental. Las respuestas obtenidas en esta pregunta han sido diversas lo que indica el poco conocimiento que poseen los estudiantes en áreas como esta.

**PREGUNTA 10:** ¿Cuántas permutaciones se puede escribir cambiando de lugar (todas) las letras de la palabra AMOR (tengan o no significado).

Para esta última pregunta se aplica evalúa el razonamiento combinatorio con permutaciones, es decir se puede realizar las permutaciones de todas las formas posibles. La respuesta para esta pregunta es 24 combinaciones en total, siendo estas las siguientes:

AMOR, AMRO, AOMR, AORM, ARMO, AROM, MAOR, MARO, MOAR, MORA, MRAO, MROA, OAMR, OARM, OMAR, OMRA, ORAM, ORMA, RAMO, RAOM, RMAO, RMOA, ROAM, ROMA

**Tabla 37. Pregunta 10. Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	1	5,0	5,0	5,0
		8	2	10,0	10,0	15,0
		9	2	10,0	10,0	25,0
		10	3	15,0	15,0	40,0
		12	5	25,0	25,0	65,0
		13	3	15,0	15,0	80,0
		14	3	15,0	15,0	95,0

		19	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	6	1	5,0	5,0	5,0
		7	1	5,0	5,0	10,0
		9	1	5,0	5,0	15,0
		10	1	5,0	5,0	20,0
		11	3	15,0	15,0	35,0
		12	2	10,0	10,0	45,0
		14	2	10,0	10,0	55,0
		15	2	10,0	10,0	65,0
		16	1	5,0	5,0	70,0
		17	3	15,0	15,0	85,0
		18	1	5,0	5,0	90,0
		20	1	5,0	5,0	95,0
		22	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez  
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 38. Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	20	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez  
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 39. Pregunta 10. Posttest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	1	5,0	5,0	5,0
		9	1	5,0	5,0	10,0
		10	3	15,0	15,0	25,0
		12	4	20,0	20,0	45,0
		13	5	25,0	25,0	70,0
		14	2	10,0	10,0	80,0
		15	1	5,0	5,0	85,0
		17	1	5,0	5,0	90,0
		18	1	5,0	5,0	95,0
		19	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	4	1	5,0	5,0	5,0
		6	1	5,0	5,0	10,0
		7	2	10,0	10,0	20,0
		8	1	5,0	5,0	25,0
		9	1	5,0	5,0	30,0
		10	1	5,0	5,0	35,0
		12	3	15,0	15,0	50,0
		13	2	10,0	10,0	60,0
		14	1	5,0	5,0	65,0
		16	2	10,0	10,0	75,0
		17	3	15,0	15,0	90,0
		20	1	5,0	5,0	95,0
		22	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**Tabla 40. Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	20	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	Incorrecta	20	100,0	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Piaget e Inhelder expresan que, durante la etapa de las operaciones formales, el niño adquiere la capacidad de usar procedimientos sistemáticos para realizar inventarios de todas las agrupaciones posibles de un conjunto dado de elementos, por tanto, es también en este momento en el que tiene lugar la comprensión por parte del niño de las citadas operaciones combinatorias.

Para la pregunta 10 en la versión ecuatoriana, no se encontró ninguna respuesta correcta, tanto para el pretest y postest en cuanto a las respuestas correctas y ninguna para las razones. Estos resultados nos permiten apreciar, que los estudiantes no poseen habilidades referentes a razonamientos combinatorios, que son fundamentales en ciencias como matemáticas.

**Tabla 41. Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	20,0	20,0	20,0
		2	6	30,0	30,0	50,0
		3	5	25,0	25,0	75,0
		4	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	11	55,0	55,0	55,0
		3	6	30,0	30,0	85,0
		4	1	5,0	5,0	90,0

		5	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 42. Puntaje Postest Versión Ecuatoriana.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	15,0	15,0	15,0
		2	8	40,0	40,0	55,0
		3	4	20,0	20,0	75,0
		4	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	3	15,0	15,0	15,0
		3	5	25,0	25,0	40,0
		4	5	25,0	25,0	65,0
		5	5	25,0	25,0	90,0
		6	1	5,0	5,0	95,0
		7	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

De acuerdo a la información producida gracias a la recolección de datos y luego del respectivo tratamiento informático, la información recolectada en las dos tablas anteriores reflejan un incremento en el número de preguntas correctas contestadas por el grupo experimental, esto entre el pretest y posttest. Para el grupo experimental el número de preguntas correctas no se observa un cambio significativo ya que se conservan las mismas preguntas correctas para el pre y posttest.

**Tabla 43. Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-1	4	20,0	20,0	20,0
		0	14	70,0	70,0	90,0
		2	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-1	1	5,0	5,0	5,0
		0	4	20,0	20,0	25,0
		1	7	35,0	35,0	60,0
		2	6	30,0	30,0	90,0
		3	1	5,0	5,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En la tabla se muestra un cambio en el pensamiento formal de los estudiantes del grupo experimental, aunque este cambio no es tan relevante. El grupo de control no tiene un cambio apreciable en cuanto a las habilidades el pensamiento.

Como observamos en la tabla las diferencias son mayores para el grupo experimental que se extiende hasta la pregunta 4; sin embargo los porcentajes más elevados se presentan para las dos primeras preguntas, y para las restantes tienen un bajo porcentaje de acierto. Por ello considero que los cambios en las habilidades del pensamiento formal no son realmente significativos.

## 5.2. VERSIÓN INTERNACIONAL: TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO DE TOLBIN CARPIE.

**PREGUNTA 1:** Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo. ¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

**Respuestas:**

a. 7 vasos      b. 8 vasos      c. 9 vasos      d. 10 vasos      e. otra respuesta

**Razón:**

1. El número de vasos comparado con el número de naranjas estará siempre en la razón de 3 a 2.
2. Con más naranjas la diferencia será menor.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. Con cuatro naranjas la diferencia fue 2. Con seis naranjas la diferencia será dos más.
5. No hay manera de saberlo.

Para esta primera pregunta de la misma manera que en la versión ecuatoriana se relaciona con el razonamiento proporcional, el que se manifiesta cuando el individuo va obteniendo habilidades para trabajar con destrezas. El nivel de complejidad con respecto a la versión ecuatoriana, es mayor debido a que no existe una relación directa entre variables. El estudiante debe de relacionar la cantidad de naranjas con la cantidad de vasos de jugo. De tal manera que 4 naranjas dan 6 vasos, por lo tanto 2 naranjas dan 3 vasos. Entonces si tengo 6 naranjas dan 9 vasos, siendo la relación de 2 a 3. La respuesta de la pregunta es c y la razón 1.

**Tabla 44. Respuesta a Pregunta 1. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	6	30,0	30,0	30,0
		b	9	45,0	45,0	75,0
		c	4	20,0	20,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	4	20,0	20,0	20,0
		b	12	60,0	60,0	80,0
		c	2	10,0	10,0	90,0
		d	1	5,0	5,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 45. Razones a Pregunta 1. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	2	10,0	10,0	20,0
		3	5	25,0	25,0	45,0
		4	5	25,0	25,0	70,0
		5	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	2	10,0	10,0	20,0
		3	2	10,0	10,0	30,0
		4	13	65,0	65,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 46. Respuesta a Pregunta 1. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		b	6	30,0	30,0	45,0
		c	5	25,0	25,0	70,0
		d	3	15,0	15,0	85,0
		e	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	2	10,0	10,0	10,0
		b	7	35,0	35,0	45,0
		c	7	35,0	35,0	80,0
		d	2	10,0	10,0	90,0
		e	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 47. Razones a Pregunta 1. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	40,0	40,0	40,0
		2	3	15,0	15,0	55,0
		3	3	15,0	15,0	70,0
		4	2	10,0	10,0	80,0
		5	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	7	35,0	35,0	35,0
		2	1	5,0	5,0	40,0
		3	1	5,0	5,0	45,0
		4	9	45,0	45,0	90,0
		5	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Para esta pregunta en el pretest, los resultados no son muy alentadores, ya que el grupo de control y experimental consiguen solamente un 20% y 10% respectivamente en cuanto a respuestas correctas, y de igual manera en eficacia en la razón es de solo 10% para ambos grupos.

Los resultados cambian en un porcentaje aceptable para el postest, donde el grupo experimental logra un 35% de respuestas correctas, contra un 25% del grupo de control. En cuanto a razones correctas se evidencia un aumento en relación al pretest.

La proposicionalización forma parte de las operaciones intelectuales del período proposicional, comprendido entre 5-11 años. Al ser una operación previa, un gran porcentaje de estudiantes la poseen, e inclusive se diría que tienen un dominio. A pesar de esto el 10% restante que no ha logrado hasta esta edad desarrollar este tipo de operaciones, deberían de considerarse de una manera particular, con el fin de brindar a estos adolescentes iguales posibilidades que sus compañeros en conocimiento posteriores que tomas a estas operaciones como punto de partida.

**PREGUNTA 2:** En las mismas condiciones del problema anterior (Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo).

¿Cuántas naranjas se necesitan para hacer 13 vasos de jugo?

**Respuestas:**

- a.  $6 \frac{1}{2}$  naranjas      b.  $8 \frac{2}{3}$  naranjas      c. 9 naranjas  
d. 11 naranjas      e. otra respuesta

**Razón:**

1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.

5. No hay manera de conocer el número de naranjas.

Esta pregunta tiene relación con la anterior, pero con un grado de dificultad mayor, ya que presenta la relación en valores fraccionarios.

La respuesta correcta es b, y la razón es similar que en la pregunta 1 “El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará a razón de 2 a 3”.

**Tabla 48. Respuesta a Pregunta 2. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	2	10,0	10,0	10,0
		b	6	30,0	30,0	40,0
		c	5	25,0	25,0	65,0
		d	6	30,0	30,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	2	10,0	10,0	10,0
		b	4	20,0	20,0	30,0
		c	6	30,0	30,0	60,0
		d	7	35,0	35,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 49. Razones a Pregunta 2. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	15,0	15,0	15,0
		2	3	15,0	15,0	30,0
		3	3	15,0	15,0	45,0
		4	6	30,0	30,0	75,0
		5	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	4	20,0	20,0	20,0
		2	3	15,0	15,0	35,0
		3	4	20,0	20,0	55,0
		4	7	35,0	35,0	90,0
		5	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 50. Respuesta a Pregunta 2. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		b	6	30,0	30,0	45,0
		c	3	15,0	15,0	60,0
		d	6	30,0	30,0	90,0
		e	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	5,0	5,0	5,0
		b	11	55,0	55,0	60,0
		c	2	10,0	10,0	70,0
		d	5	25,0	25,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 51. Razones a Pregunta 2. Postest Versión Internacional.**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	15,0	15,0
		2	3	15,0	30,0
		3	3	15,0	45,0
		4	6	30,0	75,0
		5	5	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0
Experimental	Válidos	1	8	40,0	40,0
		2	3	15,0	55,0
		3	3	15,0	70,0
		4	5	25,0	95,0
		5	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En este segmento del desarrollo del pensamiento proposicional se observa una diferencia mayor, pasando del 20% al 55% del pretest al postest para el grupo de control. En cuanto a la efectividad de las razones también se observa un incremento para el grupo de control entre el pretest y postest. Para el caso del grupo experimental se conserva el mismo porcentaje de 15%. Se puede por lo tanto constatar un mejor rendimiento en esta prueba que considero de mayor dificultad, y una disminución en la versión ecuatoriana.

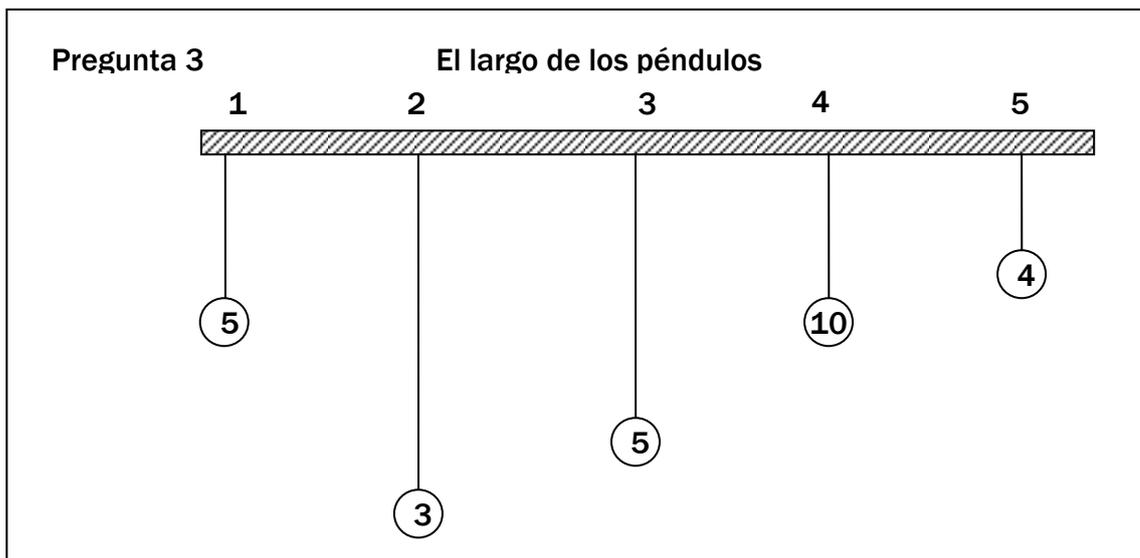
Al aplicar las pruebas y el programa para el desarrollo del pensamiento formal, se modifico de alguna manera la planificación previamente establecida por la institución educativa y por sus maestros en sus asignaturas. El hecho de tener que aplazar una prueba, un trabajo de la materia, o incluso de tener que recibir los conocimientos planificados para dos clases, en tan solo una, provocan que las Operaciones Intelectuales no se desarrollen adecuadamente, así como decae el interés y

concentración por ser conocimientos que no están contemplados dentro de sus horario normal de clase, y por ende la secuencia habitual de las asignaturas se corta decayendo el rendimiento académico. Es un punto a tomar en cuenta para futuras aplicaciones del programa en las instituciones educativas, que deben considerar este programa en la planificación institucional. Por encima de estas dificultades los resultados de la aplicación del programa y test, en mi caso particular han sido positivos.

**PREGUNTA 3:** En el siguiente gráfico se representan algunos péndulos (identificados por el número en la parte superior del hilo) que varían en su longitud y en el peso que se suspende de ellos (representado por el número al final del hilo). Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo que se demora en ir y volver.

**Pregunta:**

¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?



**Respuestas:**

- a. 1 y 4
- b. 2 y 4
- c. 1 y 3
- d. 2 y 5
- e. todos

### Razón

1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes largos pero el peso debe ser el mismo

En esta pregunta se utiliza la comparación de variables para poder encontrar la solución a la interrogante. Existen dos variables que son independientes: el peso y la longitud. El problema se resuelve seleccionando las cuerdas de distinta longitud pero con el mismo peso. La respuesta es c, péndulos 1 y 3, y la razón es la número 5.

**Tabla 52. Respuesta a Pregunta 3. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	4	20,0	20,0	20,0
		b	5	25,0	25,0	45,0
		c	4	20,0	20,0	65,0
		d	2	10,0	10,0	75,0
		e	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	6	30,0	30,0	30,0
		b	3	15,0	15,0	45,0
		c	3	15,0	15,0	60,0
		d	4	20,0	20,0	80,0
		e	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 53. Razones a Pregunta 3. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	5,0	5,0	5,0
		2	3	15,0	15,0	20,0
		3	5	25,0	25,0	45,0
		4	2	10,0	10,0	55,0
		5	9	45,0	45,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	3	15,0	15,0	15,0
		2	6	30,0	30,0	45,0
		4	3	15,0	15,0	60,0
		5	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 54. Respuesta a Pregunta 3. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		b	3	15,0	15,0	30,0
		c	8	40,0	40,0	70,0
		d	3	15,0	15,0	85,0
		e	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		b	3	15,0	15,0	30,0
		c	7	35,0	35,0	65,0
		d	4	20,0	20,0	85,0
		e	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 55. Razones a Pregunta 3. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	3	15,0	15,0	15,0
		3	4	20,0	20,0	35,0
		4	3	15,0	15,0	50,0
		5	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	3	15,0	15,0	15,0
		2	4	20,0	20,0	35,0
		3	2	10,0	10,0	45,0
		4	1	5,0	5,0	50,0
		5	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

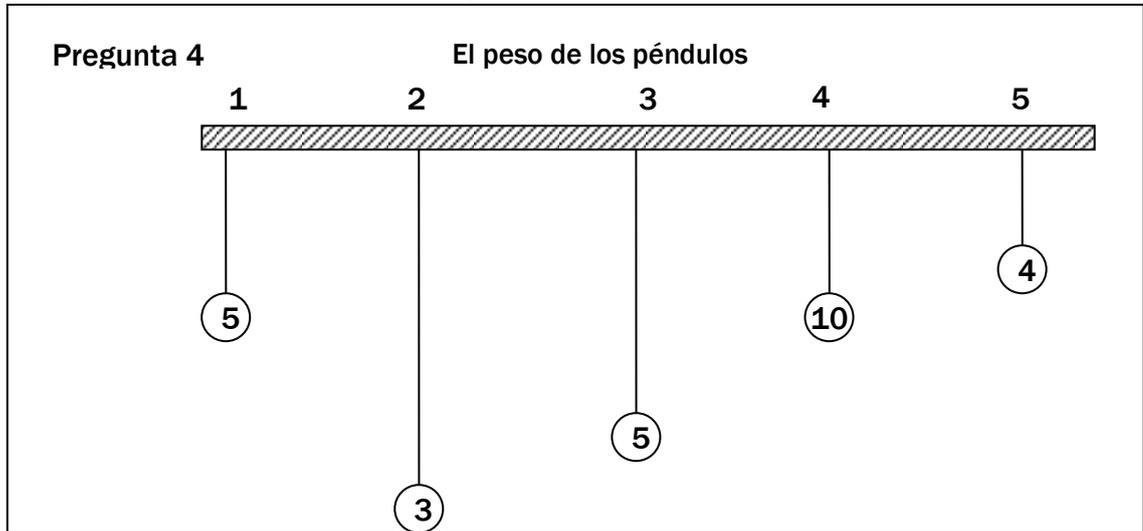
La versión internacional comparada con su correspondiente versión ecuatoriana denota una menor cantidad de aciertos, alcanzando solamente el 15% con 3 respuestas correctas en el pretest y 35% en el postest con 7 aciertos, esto para el grupo experimental.

El porcentaje correcto de razones para el postest aumenta en relación con el pretest. Para el grupo de control, el pretest presenta un bajo número de aciertos produciendo un 15% pero para el postest este se duplica obteniendo un 30%. Es importante señalar que entre el pretest y postest de esta pregunta en la versión internacional hay un incremento del 20% de mejora en el grupo experimental, en lo referente a las respuestas correctas. Con respecto a las razones correctas del grupo experimental hay un incremento del 10% entre pre y postest.

**PREGUNTA 4:** Suponga que usted quiere hacer un experimento para hallar si cambiando el peso al final de la cuerda cambia el tiempo que un péndulo demora en ir y volver.

**Pregunta:**

¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?



**Respuestas:**

- a. 1 y 4      b. 2 y 4      c. 1 y 3      d. 2 y 5      e. todos

**Razón:**

1. El peso mayor debería ser comparado con el peso menor.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el peso se incrementa el péndulo debe acortarse.
4. El peso debería ser diferente pero los péndulos deben tener la misma longitud.
5. El peso debe ser el mismo pero los péndulos deben tener diferente longitud

Para esta pregunta se conserva el nivel de complejidad, pero se cambia las variables a evaluar, es decir, los péndulos deben ser de distinto peso pero de igual longitud. La respuesta correcta es a (1 y 4) y la razón es la número 4.

**Tabla 56. Respuesta a Pregunta 4. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		b	6	30,0	30,0	45,0
		c	1	5,0	5,0	50,0
		d	5	25,0	25,0	75,0
		e	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	4	20,0	20,0	20,0
		b	4	20,0	20,0	40,0
		c	5	25,0	25,0	65,0
		d	4	20,0	20,0	85,0
		e	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 57. Razones a Pregunta 4. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	20,0	20,0	20,0
		2	3	15,0	15,0	35,0
		3	5	25,0	25,0	60,0
		4	5	25,0	25,0	85,0
		5	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	1	5,0	5,0	15,0
		3	3	15,0	15,0	30,0
		4	8	40,0	40,0	70,0
		5	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 58. Respuesta a Pregunta 4. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	6	30,0	30,0	30,0
		b	3	15,0	15,0	45,0
		c	3	15,0	15,0	60,0
		d	3	15,0	15,0	75,0
		e	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	7	35,0	35,0	35,0
		b	4	20,0	20,0	55,0
		c	2	10,0	10,0	65,0
		d	4	20,0	20,0	85,0
		e	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 59. Razones a Pregunta 4. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	5,0	5,0	5,0
		2	5	25,0	25,0	30,0
		3	5	25,0	25,0	55,0
		4	6	30,0	30,0	85,0
		5	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		3	3	15,0	15,0	25,0
		4	11	55,0	55,0	80,0
		5	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La versión internacional de esta pregunta, en el pretest se presentan 4 aciertos correspondientes al 20%, y en cuanto a las razones 8 justifican correctamente su respuesta; y en el posttest este porcentaje sube al 35% con 7 aciertos justificados.

No cabe duda que el aumento en cuanto a respuestas correctas es significativo pero esto no se ve respaldado con las razones correctas, ya que estas no aumentan sino que disminuyen.

Para el caso del grupo experimental el aumento de los porcentajes también se presenta entre pretest y posttest, pasando de 15% al 30% con igual aumento de las razones correctas de 25% a un 30%.

Sin duda en esta parte y hasta este avance de discusión, se ha denotado un gran crecimiento en las facultades para responder por parte de los estudiantes sujetos a investigación. Para Dewey, el pensamiento se inscribe en una relación entre lo que ya sabemos, nuestra memoria y lo que percibimos. Con esta trilogía damos significado a la a las cosas, creamos, inferimos más allá de lo que nos viene dado y eso es el producto "pensamiento". Hasta este grado, incluso en las primeras dos preguntas de ambos test, los estudiantes han mostrado ya tener una estructura pre concebida, lo cual orientó el trabajo de campo a fortalecer los conocimientos ya existentes.

Lo que debemos de notar es que las diferencias entre el grupo de control y el experimental no son muchas al momento de comparar los resultados y las tendencias entre el pretest y el posttest se mantienen.

No se observa un cambio realmente significativo entre pretest y posttest en esta habilidad de control de variables, y esto se evidencia por el poco cambio y aumento presentado en las tablas de esta pregunta, tanto para el grupo de control y experimental.

#### **PREGUNTA 5:**

Un jardinero compra un paquete de semillas que contiene 3 de calabaza y 3 de fréjol. Si se selecciona una sola semilla,

**Pregunta:**

¿Cuál es la oportunidad de que sea seleccionada una semilla de fréjol?

**Respuestas:**

a. 1 entre 2    b. 1 entre 3    c. 1 entre 4    d. 1 entre 6    e. 4 entre 6

**Razón:**

1. Se necesitan cuatro selecciones porque las tres semillas de calabaza podrían ser elegidas primero.
2. Hay seis semillas de las cuales un fréjol debe ser elegido.
3. Una semilla de fréjol debe ser elegida de un total de tres.
4. La mitad de las semillas son de fréjol.
5. Además de una semilla de fréjol, podrían seleccionarse tres semillas de calabaza de un total de seis.

Esta pregunta tiene relación con el tema de probabilidades. Para este caso tenemos dos grupos (calabaza y frejol) de 3 elementos cada uno (semillas). Si comparamos esta pregunta con su par de la versión ecuatoriana, podremos observar que el grado de complejidad es similar.

Si al tener 6 semillas y 3 de ellas son de frejol y 3 de calabaza, la relación de cada una respecto al total es de  $3/6$  o  $1/2$ , por lo tanto la razón es 1 entre 2 correspondiente al literal *a* y la razón sería la número 4.

**Tabla 60. Respuesta a Pregunta 5. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	4	20,0	20,0	20,0
		b	11	55,0	55,0	75,0
		d	3	15,0	15,0	90,0
		e	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	7	35,0	35,0	35,0
		b	4	20,0	20,0	55,0
		c	4	20,0	20,0	75,0
		d	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 61. Razones a Pregunta 5. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	5,0	5,0	5,0
		2	5	25,0	25,0	30,0
		3	5	25,0	25,0	55,0
		4	4	20,0	20,0	75,0
		5	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	2	10,0	10,0	20,0
		3	5	25,0	25,0	45,0
		4	6	30,0	30,0	75,0
		5	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 62. Respuesta a Pregunta 5. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	8	40,0	40,0	40,0
		b	7	35,0	35,0	75,0
		d	3	15,0	15,0	90,0
		e	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	7	35,0	35,0	35,0
		b	3	15,0	15,0	50,0
		c	5	25,0	25,0	75,0
		d	4	20,0	20,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 63. Razones a Pregunta 5. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	5	25,0	25,0	35,0
		3	4	20,0	20,0	55,0
		4	6	30,0	30,0	85,0
		5	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	4	20,0	20,0	30,0
		3	4	20,0	20,0	50,0
		4	5	25,0	25,0	75,0
		5	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La versión internacional, la pregunta 5 cambia el concepto de canicas por semillas, y sin embargo, aumenta la dificultad al mostrar las soluciones en valores probabilísticos numéricos. El grupo experimental presenta 7 aciertos (35%) con 6 razones adecuadas, y el grupo de control 4 aciertos (20%) con 4 respuestas sustentadas adecuadamente.

Ya en el postest, el grupo experimental mantiene el 35% con 7 aciertos y el de control incrementa a 8 aciertos, es decir 40%. En este caso se vio un incremento en el grupo de control tanto en las respuestas como en el número de razones correctas.

### **PREGUNTA 6: Las semillas de flores**

Un jardinero compra un paquete de 21 semillas mezcladas. El paquete contiene:

3 semillas de flores rojas pequeñas	4 semillas de flores rojas alargadas
4 semillas de flores amarillas pequeñas	2 semillas de flores amarillas alargadas
5 semillas de flores anaranjadas pequeñas	3 semillas de flores anaranjadas alargadas

Si solo una semilla es plantada,

#### **Pregunta:**

**¿Cuál es la oportunidad de que la planta al crecer tenga flores rojas?**

#### **Respuestas:**

a. 1 de 2      b. 1 de 3      c. 1 de 7      d. 1 de 21      e. otra respuesta

#### **Razón:**

1. Una sola semilla ha sido elegida del total de flores rojas, amarillas o anaranjadas.
2.  $\frac{1}{4}$  de las pequeñas y  $\frac{4}{9}$  de las alargadas son rojas.
3. No importa si una pequeña o una alargada son escogidas. Una semilla roja debe ser escogida de un total de siete semillas rojas.
4. Una semilla roja debe ser seleccionada de un total de 21 semillas.
5. Siete de veintiún semillas producen flores rojas.

Esta pregunta evalúa el conocimiento de probabilidades en un mayor grado de dificultad que su par de la versión ecuatoriana. Se plantea un conjunto de 21 semillas distribuidas en 6 grupos, que podrían ser clasificados según el color y de acuerdo a la forma tiene relación con el tema de probabilidades. Para este caso tenemos dos grupos (calabaza y frejol) de 3 elementos cada uno (semillas). Si comparamos esta pregunta con su par de la versión ecuatoriana, podremos observar que el grado de complejidad es similar. La respuesta correcta es el *b* y la razón es la número 5.

**Tabla 64. Respuesta a Pregunta 6. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	6	30,0	30,0	30,0
		b	3	15,0	15,0	45,0
		c	2	10,0	10,0	55,0
		d	8	40,0	40,0	95,0
		e	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	5	25,0	25,0	25,0
		b	4	20,0	20,0	45,0
		c	3	15,0	15,0	60,0
		d	6	30,0	30,0	90,0
		e	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 65. Razones a Pregunta 6. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	35,0	35,0	35,0
		2	2	10,0	10,0	45,0
		3	3	15,0	15,0	60,0
		4	5	25,0	25,0	85,0

		5	3	15,0	15,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	5	25,0	25,0	25,0
		2	1	5,0	5,0	30,0
		3	6	30,0	30,0	60,0
		4	7	35,0	35,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 66. Respuesta a Pregunta 6. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	6	30,0	30,0	30,0
		b	4	20,0	20,0	50,0
		c	3	15,0	15,0	65,0
		d	5	25,0	25,0	90,0
		e	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	4	20,0	20,0	20,0
		b	8	40,0	40,0	60,0
		c	3	15,0	15,0	75,0
		d	3	15,0	15,0	90,0
		e	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 67. Razones a Pregunta 6. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	20,0	20,0	20,0
		2	4	20,0	20,0	40,0
		3	4	20,0	20,0	60,0
		4	2	10,0	10,0	70,0
		5	6	30,0	30,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	4	20,0	20,0	20,0
		2	1	5,0	5,0	25,0
		3	4	20,0	20,0	45,0
		4	6	30,0	30,0	75,0
		5	5	25,0	25,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En el pretest de la versión internacional, del grupo de control hay 3 aciertos (15%) y en el experimental 4 (20%), y al colocar la razón de su respuesta el grupo de control tiene más aciertos que el grupo experimental, es decir 3 a 1. Ya para el post test los porcentajes de respuestas correctas aumentan en ambos grupos, pero es más notable el incremento para el grupo experimental quien aumentó en un 100% (8 respuestas correctas) el porcentaje de aciertos a diferencia del grupo de control que solo se incrementó en un 33% (4 respuestas correctas), en cuanto a las razones correctas se conserva la tendencia del pretest, pues el grupo de control tiene 6 razones correctas frente a las 5 del grupo experimental.

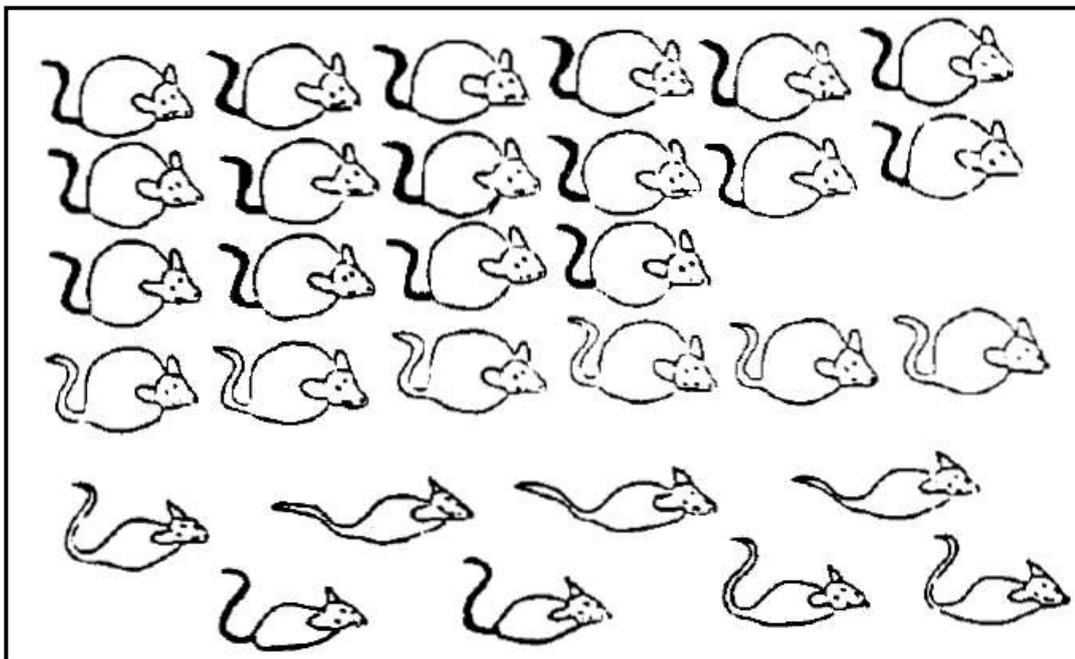
**PREGUNTA 7:** Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados:

**Pregunta:**

¿Los ratones gordos más probablemente tienen colas negras y los ratones delgados más probablemente tienen colas blancas?

**Respuestas:**

a. Si b. No



**Razón:**

1.  $\frac{8}{11}$  de los ratones gordos tienen colas negras y  $\frac{3}{4}$  de los ratones delgados tienen colas blancas.
2. Algunos de los ratones gordos tienen colas blancas y algunos de los ratones delgados también.
3. 18 ratones de los treinta tienen colas negras y 12 colas blancas.
4. Ninguno de los ratones gordos tiene colas negras y ninguno de los ratones delgados tiene colas blancas.
5.  $\frac{6}{12}$  de los ratones cola blanca son gordos.

Con esta pregunta se continúa con el análisis de los conocimientos acerca de las

probabilidades matemáticas. Se tiene un conjunto de roedores divididos en 2 grupos: los roedores flacos y los roedores gordos, de igual manera dentro de estos grupos se tiene los roedores con cola negra y blanca.

La interrogante hace mención a una doble afirmación o negación de probabilidades. La primera probabilidad dice que los roedores gordos tienen más probabilidad de tener colas negras: de 22 ratones 16 tienen colas negras, por lo que esta afirmación se cumple. La segunda probabilidad dice que los ratones flacos en su mayoría tiene colas blancas: de 8 ratones flacos, 6 tienen cola blanca, lo que comprueba la segunda afirmación.

**Tabla 68. Respuesta a Pregunta 7. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	8	40,0	40,0	40,0
		b	12	60,0	60,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	12	60,0	60,0	60,0
		b	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 69. Razones a Pregunta 7. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	12	60,0	60,0	70,0
		3	5	25,0	25,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	10,0	10,0	10,0
		2	12	60,0	60,0	70,0
		3	5	25,0	25,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 70. Respuesta a Pregunta 7. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	10	50,0	50,0	50,0
		b	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	12	60,0	60,0	60,0
		b	8	40,0	40,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 71. Razones a Pregunta 7. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	25,0	25,0	25,0
		2	6	30,0	30,0	55,0
		3	6	30,0	30,0	85,0
		4	2	10,0	10,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	4	20,0	20,0	20,0
		2	10	50,0	50,0	70,0
		3	5	25,0	25,0	95,0
		4	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

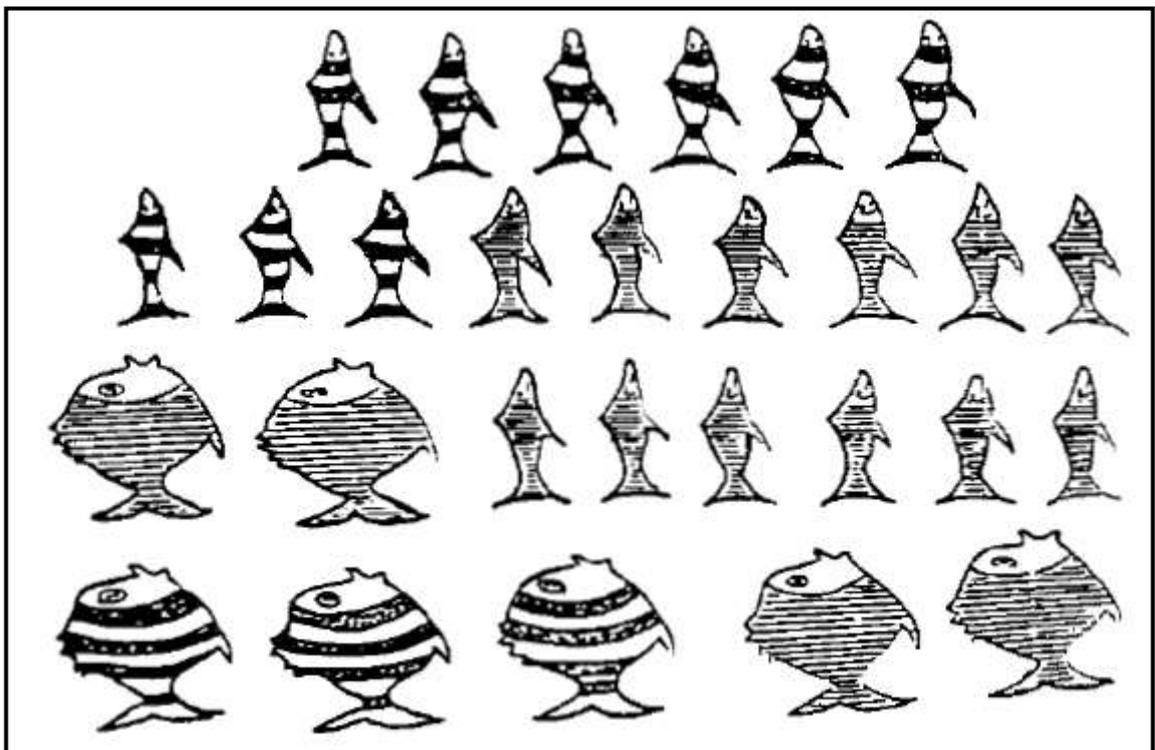
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En la versión internacional, la respuesta es más sencilla y se puede percatar con una simple observación. De esta manera en el pretest, el 40% de grupo de control han acertado, junto con el 60% del grupo experimental. Para el postest el porcentaje del

grupo de control aumenta al 50% de respuestas acertadas y se mantiene el 60% del grupo experimental.

No se observan cambios en el grupo experimental luego de haber aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, ya que los porcentajes y respuestas correctas no marcan una diferencia significativa entre el pretest y postest. Los resultados muestran que estas habilidades son los menos desarrollados por los estudiantes dentro del resto de habilidades. Para este caso además influye la escasa preparación en cuanto a educación inicial que han recibido los estudiantes, al tratarse en su mayoría estudiantes que residen en el sector rural y en cuyo sitio recibieron su formación inicial.

**PREGUNTA 8:** De acuerdo al siguiente gráfico:



**Pregunta:**

¿Los peces gordos más probablemente tienen rayas más anchas que los delgados?

**Respuestas:**

- a. Si
- b. No

**Razón:**

1. Algunos peces gordos tienen rayas anchas y algunos las tienen angostas.
2.  $3/7$  de los peces gordos tienen rayas anchas.
3.  $12/28$  de los peces tienen rayas anchas y  $16/28$  tienen rayas angostas.
4.  $3/7$  de los peces gordos tienen rayas anchas y  $9/21$  de los peces delgados tienen rayas anchas.
5. Algunos peces con rayas anchas son delgados y algunos son gordos.

Esta pregunta está relacionada con los conocimientos de probabilidades matemáticas. Se muestran dos conjuntos de peces: flacos y gordos, estos a su vez se dividen en aquellos con rayas anchas y angostas.

En esta pregunta hay una relación directa de probabilidad. Los peces gordos, en total 7 de los cuales  $4/7$  tienen rayas angostas y  $3/7$  tiene rayas anchas; con respecto a los peces flacos, en total 21, que se dividen en  $12/21$  o  $4/7$  tienen rayas angostas y  $9/21$  o  $3/7$  tienen rayas anchas. La probabilidad dice que los peces gordos más probablemente tienen rayas anchas que los peces flacos y al analizar los datos se puede observar que coinciden, por lo tanto la respuesta es *no*.

**Tabla 72. Respuesta a Pregunta 8. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	11	55,0	55,0	55,0
		b	9	45,0	45,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	3	15,0	15,0	15,0
		b	17	85,0	85,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 73. Razones a Pregunta 8. Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	10	50,0	50,0	50,0
		2	2	10,0	10,0	60,0
		3	1	5,0	5,0	65,0
		4	3	15,0	15,0	80,0
		5	4	20,0	20,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	7	35,0	35,0	35,0
		3	1	5,0	5,0	40,0
		4	2	10,0	10,0	50,0
		5	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez  
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 74. Respuesta a Pregunta 8. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	10	50,0	50,0	50,0
		b	10	50,0	50,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	8	40,0	40,0	40,0
		b	12	60,0	60,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez  
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 75. Razones a Pregunta 8. Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	35,0	35,0	35,0
		2	3	15,0	15,0	50,0
		3	3	15,0	15,0	65,0
		4	5	25,0	25,0	90,0
		5	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	6	30,0	30,0	30,0
		3	1	5,0	5,0	35,0
		4	4	20,0	20,0	55,0
		5	9	45,0	45,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En el caso del pretest para esta versión, se presentan porcentajes más elevados para el grupo experimental con un 85% de respuestas correctas a diferencia del grupo control que presenta un 45% de aciertos. En cuanto a las razones correctas, el porcentaje de aciertos es relativamente bajo con 10% para el grupo experimental y 20% para el grupo de control.

En el caso del pretest, los porcentajes se incrementan de manera relevante, presentándose un 60% para el grupo experimental y un 50% para el de control. Pero no se evidencia un incremento en las razones correctas, lo que permite pensar en que aunque responden correctamente, no saben realmente bien, el porqué de su respuesta.

**PREGUNTA 9: El consejo estudiantil.**

Tres estudiantes de cada curso de bachillerato (4to., 5to. y 6to. curso de colegio) fueron elegidos al consejo estudiantil. Se debe formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso. Todas las posibles combinaciones deben ser consideradas antes de tomar una decisión. Dos posibles combinaciones son Tomás, Jaime y Daniel (TDJ) y Sara, Ana y Martha (SAM). Haga una lista de todas las posibles combinaciones en la hoja de respuestas que se le entregará.

**CONSEJO ESTUDIANTIL**

4to. Curso	5to. Curso	6to. Curso
Tomás (T)	Jaime (J)	Daniel (D)
Sara (S)	Ana (A)	Marta (M)
Byron (B)	Carmen (C)	Gloria (G)

El total de las combinaciones posibles es 27. Este valor se puede calcular utilizando el siguiente análisis matemático:

$$\begin{aligned} &= \text{cualquier 4to.} * \text{cualquier 5to.} * \text{cualquier 6to.} \\ &= 3 * 3 * 3 \\ &= 27 \end{aligned}$$

Lo anterior indica que la primera posición puede ser cualquiera de alumnos del 4to curso, la segunda posición cualquiera de alumnos del 5to curso y la tercera posición cualquiera de alumnos del 6to curso.

**Tabla 76. Pregunta 9 Pretest Versión Internacional.**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	1	5,0	5,0
		4	1	5,0	10,0
		8	1	5,0	15,0
		10	1	5,0	20,0
		11	2	10,0	30,0
		12	3	15,0	45,0
		15	5	25,0	70,0
		16	3	15,0	85,0
		17	2	10,0	95,0
		21	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0
Experimental	Válidos	6	1	5,0	5,0
		9	3	15,0	20,0
		10	2	10,0	30,0
		12	3	15,0	45,0
		14	1	5,0	50,0
		15	1	5,0	55,0
		16	2	10,0	65,0
		20	1	5,0	70,0
		22	1	5,0	75,0
		24	3	15,0	90,0
		25	1	5,0	95,0
		36	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 77. Pregunta 9 Postest Versión Internacional.**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	7	1	5,0	5,0
		8	1	5,0	10,0
		9	1	5,0	15,0
		10	2	10,0	25,0
		12	3	15,0	40,0
		13	1	5,0	45,0
		14	2	10,0	55,0
		15	3	15,0	70,0
		16	1	5,0	75,0
		18	1	5,0	80,0
		21	2	10,0	90,0
		22	1	5,0	95,0
		25	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0
Experimental	Válidos	4	1	5,0	5,0
		5	1	5,0	10,0
		6	1	5,0	15,0
		8	1	5,0	20,0
		9	3	15,0	35,0
		10	2	10,0	45,0
		12	2	10,0	55,0
		13	1	5,0	60,0
		14	2	10,0	70,0
		20	2	10,0	80,0
		22	1	5,0	85,0
		27	2	10,0	95,0
		36	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez  
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Para el pretest de la versión internacional, se observa que no existen aciertos tanto en el grupo de control como en el experimental.

En el caso del postest de la versión ecuatoriana, se observa para el grupo de control, una disminución en las respuestas correctas, apenas 2 aciertos; mientras que en el grupo experimental aumenta a 4 aciertos.

Además para el postest de la versión internacional de igual manera no se obtuvo resultados correctos, pero para el grupo experimental, si se presentaron 2 respuestas correctas que corresponden al 10%. Con esto podemos apreciar que en el test versión ecuatoriana se logro una mejora del 30% en la versión ecuatoriana, es decir de 1 respuesta correcta se paso a 4 correctas, tomando en cuenta que son 20 estudiantes; de la misma forma se logro una mejora del 20% para la versión internacional, luego de haber sido aplicado el postest.

### **PREGUNTA 10: El Centro Comercial**

En un nuevo centro comercial, van a abrirse 4 locales.

Una peluquería (P), una tienda de descuentos (D), una tienda de comestibles (C) y un bar (B) quieren entrar ahí. Cada uno de los establecimientos puede elegir uno cualquiera de los cuatro locales.

Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB (A la izquierda la peluquería, luego la tienda de descuentos, a continuación la tienda de comestibles y a la derecha el bar). Haga una lista, en la hoja de respuestas, de todos los posibles modos en que los 4 locales pueden ser ocupados.

El total de las combinaciones posibles es 24. Este valor se puede calcular utilizando el siguiente análisis matemático:

$$\begin{aligned} &= \text{cualquier de los 4} * \text{cualquier de los 3} * \text{cualquier de los 2} * \text{el sobrante} \\ &= 4 * 3 * 2 * 1 \\ &= 24 \end{aligned}$$

**Tabla 78. Pregunta 10 Pretest Versión Internacional.**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	5,0	5,0
		2	1	5,0	10,0
		4	1	5,0	15,0
		5	2	10,0	25,0
		7	2	10,0	35,0
		8	2	10,0	45,0
		9	3	15,0	60,0
		11	3	15,0	75,0
		12	2	10,0	85,0
		13	1	5,0	90,0
		19	1	5,0	95,0
		24	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0
Experimental	Válidos	3	2	10,0	10,0
		6	2	10,0	20,0
		7	4	20,0	40,0
		10	1	5,0	45,0
		11	1	5,0	50,0
		12	2	10,0	60,0
		15	4	20,0	80,0
		18	1	5,0	85,0
		19	2	10,0	95,0
		24	1	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 79. Pregunta 10 Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	4	1	5,0	5,0	5,0
		5	1	5,0	5,0	10,0
		6	1	5,0	5,0	15,0
		7	1	5,0	5,0	20,0
		9	1	5,0	5,0	25,0
		11	2	10,0	10,0	35,0
		12	3	15,0	15,0	50,0
		13	3	15,0	15,0	65,0
		15	1	5,0	5,0	70,0
		16	1	5,0	5,0	75,0
		17	1	5,0	5,0	80,0
		19	1	5,0	5,0	85,0
		21	1	5,0	5,0	90,0
		22	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	7	2	10,0	10,0	10,0
		8	1	5,0	5,0	15,0
		9	1	5,0	5,0	20,0
		10	1	5,0	5,0	25,0
		11	1	5,0	5,0	30,0
		13	1	5,0	5,0	35,0
		14	2	10,0	10,0	45,0
		15	3	15,0	15,0	60,0
		16	1	5,0	5,0	65,0
		18	1	5,0	5,0	70,0
		19	4	20,0	20,0	90,0
		20	1	5,0	5,0	95,0
		22	1	5,0	5,0	100,0
			Total	20	100,0	100,0

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez  
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

De la misma manera que en la pregunta 10 de la versión ecuatoriana, para esta versión internacional no se encontró ninguna respuesta correcta para el pretest como para el postest, para ambos grupos.

En muchas situaciones de la vida, para tomar decisiones correctas, es necesario abarcar, sistemáticamente todas las posibilidades; dicho en otras palabras, primero hay que precisar correctamente una alternativa, para después considerar todas las posibilidades mediante una diferenciación completa de casos, esto no es solo parte del pensamiento matemático, sino de todo el pensamiento de orden superior. La Combinatoria facilita el desarrollo del pensamiento, contribuye además, a enseñar métodos del pensamiento que son típicos de la Matemática.

**Cuadro de resumen Versión Internacional.**

**Tabla 80. Puntaje Pretest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	11	55,0	55,0	55,0
		1	8	40,0	40,0	95,0
		3	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	12	60,0	60,0	60,0
		1	5	25,0	25,0	85,0
		2	2	10,0	10,0	95,0
		5	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla 81. Puntaje Postest Versión Internacional.**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	3	15,0	15,0	15,0
		1	11	55,0	55,0	70,0
		2	5	25,0	25,0	95,0
		3	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	7	35,0	35,0	35,0
		2	9	45,0	45,0	80,0
		3	2	10,0	10,0	90,0
		4	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez  
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Al igual que en el caso de la versión ecuatoriana, los puntajes del pretest y postest para la versión internacional muestran un pequeño cambio en cuanto a los puntajes. Lo más relevante es observar que en un 60% los estudiantes no contestan ninguna pregunta en el pretest y para el postest el porcentaje más representativo es 45% de estudiantes que contestan correctamente 2 preguntas, a diferencia de un 55% de estudiantes del grupo control que contestan 1 pregunta del postest.

### Cuadros Comparativos entre test

**Tabla 82. Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	9	45,0	45,0	45,0
		1	9	45,0	45,0	90,0
		2	2	10,0	10,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-1	1	5,0	5,0	5,0
		0	3	15,0	15,0	20,0

		1	7	35,0	35,0	55,0
		2	8	40,0	40,0	95,0
		3	1	5,0	5,0	100,0
		Total	20	100,0	100,0	

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Esta tabla muestra una pequeña mejora en las habilidades del pensamiento formal para el grupo experimental, a diferencia del grupo de control que aunque presenta diferencias, son también mínimas. Se puede evidenciar que la aplicación del programa de desarrollo de pensamiento formal ha modificado y desarrollado las habilidades relacionadas con el pensamiento formal, pero de una manera poco significativa, y cuya tendencia de mejora se observa en las primeras preguntas y no en las últimas, tendencia que se viene reflejando y analizando a lo largo del análisis de las tablas.

**Tabla 83. Estadísticos de muestras relacionadas**

Grupo			Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	2,55	20	1,099	,246
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	2,55	20	1,050	,235
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,55	20	,759	,170
		Puntaje Postest Versión Internacional	1,20	20	,768	,172
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	2,70	20	,979	,219
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	3,95	20	1,356	,303
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,70	20	1,218	,272
		Puntaje Postest Versión Internacional	1,95	20	,945	,211

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Para el grupo de control, los puntajes obtenidos en la aplicación de la prueba en la versión ecuatoriana son: en el pretest, la media de respuestas correctas es de 2,55 y en el postest es el mismo valor, en el mismo cuadro se puede observar que en la versión

internacional en el pretest la media es de 0,55 y en el posttest es de 1,20.

Para el grupo experimental, en la versión ecuatoriana se muestra en el pretest una media de 2,70 y para el posttest de esta versión la media es de 3,95; en la versión internacional se observa para el pretest una media de 0,70 y para el posttest una media de 1,95.

En ambas versiones se puede ver que existe un aumento en el posttest, es decir para ambos grupos se incrementa su media de respuestas correctas en dicho test.

Se puede notar que en los resultados obtenidos existen bajos puntajes para los grupos de estudio en el pretest, lo que permite evidenciar el bajo nivel de habilidades del pensamiento formal en los estudiantes, quienes a esta edad deben de poseer ya este tipo de pensamiento como característica de su desarrollo tanto físico como psicológico.

Esto puede ser producto de un inadecuado desarrollo de las habilidades preliminares y de las etapas anteriores al estadio de las operaciones formales, debido a procesos educativos incompletos y fuera de un contexto social adaptado a la realidad de los estudiantes. Hay que tomar en cuenta que la mayoría de estudiantes provienen de hogares y escuelas del sector rural, que se caracterizan por su bajo prestigio en cuanto a la formación intelectual.

Este tipo de pensamiento no es una adquisición fácil y homogénea tal como lo expresaron Piaget e Inhelder en sus propuestas iniciales, además el mismo Piaget corrigió sus posiciones originales, manteniendo que habría que esperar hasta cerca de los 20 años para que el pensamiento formal se robusteciera en los individuos.

**Tabla 85. Prueba de muestras relacionadas**

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	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	,000	,795	,178	-,372	,372	,000	19	1,000
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-,650	,671	,150	-,964	-,336	-4,333	19	,000
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-1,250	1,164	,260	-1,795	-,705	-4,802	19	,000
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-1,250	,967	,216	-1,702	-,798	-5,784	19	,000

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Los resultados indican que en el grupo de control no hay ninguna diferencia entre el pretest y postest en la versión nacional, mientras que en la versión internacional la diferencia es de 0,650 y los intervalos de confianza confirman que si existe dicha diferencia. En el caso del grupo experimental la diferencia entre pre y postest es de 1,250 en las dos versiones, confirmándolo igualmente los intervalos de confianza.

Vale la pena también analizar el nivel de significancia, el cual indica que la prueba fue significativa para el grupo experimental en la versión internacional pero no en la versión ecuatoriana. En el caso del grupo experimental la prueba es significativa en las dos versiones, es decir, los resultados del grupo experimental son concluyentes.

En este punto es importante desatacar el papel trascendental que cumple la mediación en el desarrollo del pensamiento, papel que es observada en los resultados obtenidos gracias a la aplicación del programa de desarrollo del pensamiento formal, que forma parte de esta investigación.

El papel de la mediación en la educación y, fundamentalmente en el rol del docente, es alentar el desarrollo, guiarlo, mediarlo, es un proceso por el cual la cultura amplifica y ensancha las capacidades del individuo. Dentro de la aplicación de este programa, se trato en lo posible de que no sea simplemente una mera repetición de conceptos y teoría que constan en el programa, sino más bien de propender a lograr un verdadero y real cambio de conducta del individuo y por ende contribuir significativamente en los procesos de aprendizaje de los seres humanos.

**Tabla 84. Estadísticos de grupo**

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Control	20	,00	,795	,178
	Experimental	20	1,25	1,164	,260
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control	20	,65	,671	,150
	Experimental	20	1,25	,967	,216

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez  
**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Esta tabla muestra que tanto en la versión ecuatoriana como internacional el grupo experimental tiene una diferencia de las medias entre pretest y posttest mayor a las del grupo control, lo que induce a afirmar que el programa fue eficiente; sin embargo en la siguiente tabla se va a analizar la significancia de tal afirmación.

Una vez obtenidos los resultados se puede establecer que existe un real progreso en los estudiantes del grupo experimental para ambas versiones del test, que aunque no es elevado, es significativo a la hora de determinar los cambios en las habilidades del pensamiento. De igual forma los estudiantes del grupo de control, aunque mostraron cierto cambios, este fue mínimo como para considerarlo relevante, pues a este grupo no se aplicó ningún programa, a diferencia del grupo experimental que sí demostró cambios significativos al estar en contacto con el programa propuesto.

Se debe tomar en cuenta que para Piaget el orden por el que pasan los niños las etapas de desarrollo no cambia. Como se manifiesta en sus estudios, todos los niños deben pasar por las operaciones concretas para luego llegar al período de las operaciones formales. Lo que cambia son los límites de edad por diversos factores entre los que se puede citar a la motivación, costumbres, cultura y la propia maduración. De esta manera, Piaget plantea que para la enseñanza y aprendizaje del individuo se debe tener en cuenta la serie de diferencias que pueden existir en su pensamiento dependiendo de la edad que este tenga, por lo que es indispensable que al momento de aplicar un determinado programa tendiente a mejorar las capacidades del pensamiento, que el docente conozca las características de cada una de las etapas de desarrollo del pensamiento e identificar cuáles son las actuales en la que se está desempeñando el estudiante.

Nelmark (1975-1983), Marchard (1994) y Carretero (1980) expresan que para el estadio formal, la edad media para su obtención, es apreciablemente diferente a las expresadas por Piaget e Inhelder, produciéndose incluso un número considerable de individuos que nunca llega a alcanzar esta etapa.

Es importante, también por lo tanto, tal como Vygotski lo concibió, tomar en cuenta que

el pensamiento formal y otros avances del desarrollo cognitivo son adquisiciones que no están al margen del aprendizaje formal, sobre todo del que proporciona la escuela. Más bien que su pleno dominio parece ser un producto de la cultura en que vive la persona. (Carretero y otros, 2002).

Es necesario dejar planteada la necesidad de revisar y mejorar las distintas características y componentes del Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal, y de ser necesario efectuar cambios o modificaciones en las actividades, esto con el objetivo de siempre propender a mejorar los procedimientos usados para su efectiva aplicación. Además, se debe tener claro que aunque se tenga todas las mejores ganas y voluntad de aplicar el programa de pensamiento formal, en el que se basa esta investigación en estudiantes de nivel medio, si el docente desconoce información importante sobre el pensamiento y sus características de sus estudiantes, será desperdiciada una muy buena oportunidad de desarrollar todo el potencial de cada estudiante.

**Tabla 86. Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	T	GI	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
		Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Se han asumido varianzas iguales	5,177	,029	-3,966	38	,000	-1,250	,315	-1,888	-,612
	No se han asumido varianzas iguales			-3,966	33,549	,000	-1,250	,315	-1,891	-,609
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Se han asumido varianzas iguales	1,843	,183	-2,281	38	,028	-,600	,263	-1,133	-,067
	No se han asumido varianzas iguales			-2,281	33,857	,029	-,600	,263	-1,135	-,065

**Fuente:** Investigación de Campo – Marco Vinicio Gutiérrez

**Elaboración:** Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Dado que la significancia en la versión ecuatoriana es de 0,00 y en la versión internacional es 0,029, se concluye que sí existe una diferencia entre el grupo de control y experimental; además, los intervalos de confianza del mismo signo demuestran que los resultados son concluyentes. En otras palabras, se concluye que el programa ha demostrado su eficacia cuando lo medimos con la versión ecuatoriana y con la versión internacional.

Para este caso se puede observar existe una diferencia significativa, tanto en el test internacional como en la versión ecuatoriana. Por lo tanto la diferencia es suficiente y positiva para considerar determinantes los resultados obtenidos por la aplicación del programa.

Es interesante el comprender que con los resultados de estas pruebas y a través de un análisis estadístico, se pudo evidenciar de que los estudiantes académicamente adolecen de ciertos conocimientos necesarios en cuanto a las habilidades del pensamiento formal necesario para resolver problemas relacionados con las variables evaluadas, especialmente en cuanto a combinaciones y probabilidades, mientras que en otras habilidades se encontró que los estudiantes cuentan con cierto desarrollo de las aptitudes necesarias para adquirir los conocimientos que le permitan resolver problemas relacionados con proporciones, control de variables, entre otras.

Se debe hablar además de la existencia de otros factores diferentes que pueden estar presentes y que son diferentes al pensamiento formal, que tienen su influencia en lo referente al desarrollo y rendimiento académico de los estudiantes, muestra de ello podemos encontrar afirmaciones de Navarro (2003), acerca del rendimiento académico, en donde explica los factores que con él se relacionan, incluyendo la amplitud de los programas de estudio, las metodologías de la enseñanza, la dificultad de emplear una enseñanza personalizada, los conceptos previos de los estudiantes, los aspectos socioeconómicos, además del nivel de pensamiento formal; para él, cuestiones como el buen desempeño académico es producto multifactorial y sugiere que la investigación

sobre el rendimiento académico debe orientarse desde una perspectiva holista.

Por otra parte, Pozo(1998) en su obra *Aprender y enseñar Ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Expone que si bien el pensamiento formal, es importante para el aprendizaje, este no se constituye en el único factor. Expone además que el pensamiento formal no es universal como lo proponía Piaget, planteando que todo individuo mayor de 15 años, debe poseer ya esta habilidad, de la misma manera Pozo afirma que el pensamiento formal no es manejado de igual manera, por todos los individuos.

Particularmente creo que existen algunas diferencias entre las características cognitivas individuales de cada individuo posee y que son producto de una educación de un bajo nivel que es impartida en muchas de las escuelas y colegios de nuestro país, asimismo situaciones como bajo nivel económico, situación geográfica, carencia de infraestructura adecuada para un desarrollo del aprendizaje, conlleva a un bajo desarrollo de las estadios del pensamiento planteados por Piaget.

La aplicación de este programa de desarrollo del pensamiento formal, al igual que muchas investigaciones y propuestas educativas, ha modificado de manera positiva las distintas habilidades del pensamiento formal, y aunque el cambio no sea tan grande, existe y ha sido demostrado estadísticamente; por lo mismo, estoy de acuerdo que otros factores también contribuyen a mejorar el aprendizaje. Es así como se ha podido desarrollar la serie de habilidades planteadas en este programa, y los resultados de los test son fundamentales a la hora demostrar que después de la aplicación del programa los estudiantes del grupo experimental pudieron desarrollar su pensamiento formal.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones.

- Los estudiantes de los dos grupos presentan niveles bajos en el desarrollo de su pensamiento formal.
- El pensamiento formal no es una adquisición fácil y homogénea tal como lo expresaron Piaget e Inhelder en sus propuestas iniciales.
- La aplicación del programa del desarrollo de pensamiento formal permitió aumentar relativamente las habilidades relacionadas con el pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica del Instituto Tecnológico Superior Cariamanga.
- El papel de la mediación en la educación y, fundamentalmente en el rol del docente que es alentar el desarrollo, guiarlo, mediarlo cumple un papel de suprema importancia ya que constituye un proceso por el cual la cultura amplifica y ensancha las capacidades del individuo.
- Proporcionando una correcta motivación a los estudiantes se logra mejorar su rendimiento académico, debido a que estos se esfuerzan más en sus estudios; sin una adecuada motivación no se preocupan por sobresalir dentro del aula.
- La versión ecuatoriana del programa resulta más fácil para los estudiantes, en contraste el test TOLT que resulta ser más complejo.
- La aplicación del test debe aplicarse ajustada a las recomendaciones dada para su aplicación. Los cambios de tipo logístico producidos durante el desarrollo del programa en la institución, producen una inexacta administración del programa.

- El programa ha proporcionado una gran mejora en el aspecto de control de variables, lo que es posible ratificar gracias a las tablas de datos y discusión desarrollada.
- Se observa un buen desarrollo del pensamiento probabilístico que se puede comprobar revisando las tablas de datos de la pregunta 6.
- La elección al azar de los grupos experimental y de control permite trabajar con grupos casi homogéneos, sin embargo para la aplicación del programa, se trabajó con un grupo con un bajo potencial, pues en los resultados del pretest en ambas versiones reflejan que los estudiantes del grupo de control obtuvieron mayores aciertos en comparación con el grupo experimental.

## Recomendaciones

- Es conveniente que el programa de desarrollo de pensamiento formal, se constituya parte del currículum de 10mo año de educación básica durante el siguiente año lectivo, y que vaya ligado al PEI institucional, de este modo se puede desarrollar adecuadamente el programa y evitar inconvenientes por actividades preliminarmente planificadas por la institución educativa; sin embargo, antes de hacerlo es necesario revisar y mejorar las distintas características y componentes del Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal, y de ser necesario efectuar cambios o modificaciones en las actividades, esto con el objetivo de siempre propender a mejorar los procedimientos usados para su efectiva aplicación.
- Es importante que los docentes conozcan todos los fundamentos y demás bases teóricas del pensamiento formal, sobre todo las características cognitivas de sus estudiantes para que puedan propiciar su potencialidad cognitiva.
- Desarrollar nuevos ejercicios prácticos y lecciones dentro y extra clase que permitan mejorar el desarrollo del pensamiento formal.
- Las instituciones educativas de formación de maestros, deben incluir dentro de sus contenidos curriculares, la enseñanza, manejo y evaluación de técnicas para el desarrollo del pensamiento.
- Los resultados de esta investigación deben de hacerse conocer a los miembros de la institución educativa tales como autoridades, docentes, padres de familia y estudiantes, para de esta manera desarrollar nuevas propuestas educativas institucionales que viabilicen la aplicación de actividades para el desarrollo del pensamiento.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ALDEAN, C. (2007). Desarrollo de la inteligencia. Guía Didáctica. Loja: Editorial UTPL.
- ✓ AGUIRRE, María Elvira (2008), Inteligencias Múltiples, Guía Didáctica Modulo III. Editorial UTPL.
- ✓ BENNET, D. J. (1998). Randomness. New York: Cambridge University Press
- ✓ BRAVO, P. 2005: Desarrollo de la inteligencia. Editorial UTPL
- ✓ COSTA, A; MALDONADO, R; VACA, S y ZABALETA, L. (2007). Desarrollo de la inteligencia y Creatividad. Guía Didáctica. Loja. Editorial UTPL.
- ✓ DE ZUBIRÍA, Julián (1995) Modelos Pedagógicos Contemporáneos y la Pedagogía Conceptual. En: “El Constructivismo: Teoría, Metodología y Práctica”. Lima, 2000, Edit. Derrama magisterial.
- ✓ DE ZUBIRÍA, Miguel (1998) Tratado de Pedagogía Conceptual. Santa Fé de Bogotá, Edit. Fundación Alberto Merani.
- ✓ DÍAZ, José (1999) Hacia un nuevo Paradigma Pedagógico. Lima, Edit. San Marcos.
- ✓ Fundación Chile (s.f.). Teorías cognoscitivas. [En línea] Portal Educarchile Disponible en [http://maestrosymaestras.blogcindario.com/ficheros/documentos/teorias-cognitivistas\\_tema2\\_bruner\\_y\\_ausubel.pdf](http://maestrosymaestras.blogcindario.com/ficheros/documentos/teorias-cognitivistas_tema2_bruner_y_ausubel.pdf) [Consultado el 17 de enero de 2011]

- ✓ GONZALEZ Joaquín, CRIADO María J. (2009), Psicología de la educación para una enseñanza práctica. Editorial CCS, Alcalá
  
- ✓ HERNANDEZ, Alarcón Luis, Ignacio et al (junio 2002). Pensamiento, lenguaje y comportamiento adolescente [En línea] Publicación virtual de la Facultad de Psicología y Psicopedagogía de la USAL Disponible en <http://www.salvador.edu.ar/psic/ua1-9pub03-10-05.htm> [Consultado el 11 de enero de 2011]
  
- ✓ PIAGET Jean [en línea] Disponible en [http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid\\_745/contenidos\\_arc/39250\\_c\\_piaget.pdf](http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39250_c_piaget.pdf) [Consultado el 5 de enero del 2011]
  
- ✓ Psicólogo escolar (s.f.). Programa Cort [En línea] Disponible en [http://www.psicologoescolar.com/MONOGRAFIAS/PSICOPEDAGOGIA/programa\\_cort.htm](http://www.psicologoescolar.com/MONOGRAFIAS/PSICOPEDAGOGIA/programa_cort.htm) [Consultado el 19 de enero de 2011]
  
- ✓ Orientared (s.f.). Proyecto de Inteligencia de Harvard. [En línea] Disponible en <http://www.orientared.com/articulos/harvard.php> [Consultado el 18 de enero de 2011]
  
- ✓ Revista de educación, ISSN 0034-8082, N° 332, 2003 (Ejemplar dedicado a: El aprendizaje: nuevas aportaciones) [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv\\_educativa/2008\\_n22/a12v12n22.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2008_n22/a12v12n22.pdf) [Consultado el 9 de enero de 2011]
  
- ✓ ROJAS , Henry A (s.f.). Los estados de desarrollo cognitivo según Piaget. [En línea] Disponible en <http://psicologia-evolutiva.espacioblog.com/post/2008/04/19/los-estados-desarrollo-cognitivo-segun-piaget-clase-n-3> [Consultado el 10 de enero de 2011]

- ✓ Teoría del Desarrollo Cognitivo. [En línea] Universidad de Valencia. Disponible en <http://www.uv.es/marcor/Piaget/IdeasBas.html#top> [Consultado el 9 de enero de 2011]
- ✓ TRINIDAD, María (2006), Evaluación e intervención en Inteligencia Emociones y su importancia en el Ámbito Educativo, UCML
- ✓ VACA S., COSTA A., MALDONADO R. y ZABALETA L (2007). Estrategias para el Desarrollo Intelectual. Loja: UTPL
- ✓ VELARDE Consoli Esther (17-11-2008). La teoría de la Modificabilidad estructural cognitiva de Reuven Feuerstein. [En línea] Disponible en [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv\\_educativa/2008\\_n22/a12v12n22.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2008_n22/a12v12n22.pdf) [Consultado el 18 de enero de 2011]
- ✓ VYGOSTKY, L.S. (1979). El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. Editorial Critica/Grijalbo, Barcelona

## **8. ANEXOS**

- Solicitud dirigida a la institución educativa.
- Respuesta y aprobación de la institución educativa.
- Test pensamiento lógico de Tobin y Capie
- Test de pensamiento lógico versión ecuatoriana