



UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR

Sede Ibarra

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

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO “FERNANDO ORTIZ CRESPO” DE LA PARROQUIA DE ZÁMBIZA, EN LA CIUDAD DE QUITO”**

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

Autora: Lic. Diana Lorena Sono Rodríguez

Directora de Tesis: Mgs. Sonia Arcos

Centro Regional Asociado: Quito

Año: 2011

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

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

### **PRIMERA**

Por sus propios derechos y en calidad de Directora de Tesis, la Mgs. Sonia Arcos, y la Lic. Diana Lorena Sono Rodríguez, por sus propios derechos, se presentan en calidad de autoras de Tesis.

### **SEGUNDA**

La Lic. Diana Lorena Sono Rodríguez, realizó la Tesis Titulada “EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO “FERNANDO ORTIZ CRESPO” DE LA PARROQUIA DE ZÁMBIZA, EN LA CIUDAD DE QUITO”, para optar el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección de la docente Mgs. Sonia Arcos.

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

Las comparecientes: Mgs. Sonia Arcos y la Lic. Diana Lorena Sono Rodríguez, como autoras, 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 ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO “FERNANDO ORTIZ CRESPO” DE LA PARROQUIA DE ZÁMBIZA, EN LA CIUDAD DE QUITO”, 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 diez días del mes de Febrero del año dos mil once.

Lic. Diana Lorena Sono Rodríguez

AUTORA

Mgs. Sonia Arcos

DIRECTORA

## CERTIFICACIÓN

Magíster

Sonia Arcos

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

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

Loja, 10 de Febrero del año 2011

Mgs. Sonia Arcos

## **AUTORÍA**

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

Lic. Diana Lorena Sono Rodríguez

C.C. 171175899-3

## **RECONOCIMIENTOS**

A la magister Sonia Arcos tutora de tesis de la Universidad Técnica Particular de Loja por su acertada asesoría en la elaboración de este documento.

A las fundaciones CRISFE y Club Rotario por su invaluable aporte económico en el transcurso de la maestría.

A la licenciada Lida Tinitana rectora del colegio “Fernando Ortiz Crespo” por su gran apertura a las actividades educativas que tengan que ver con la calidad de la educación de la institución a la que representa.

Al licenciado Javier Carrera vicerrector del colegio “Fernando Ortiz Crespo” por defender y ceder un espacio para la propuesta de la Universidad Técnica Particular de Loja.

A la licenciada Nancy Solís por permitir que los estudiantes del 10º año de E.G.B. del colegio “Humberto Mata Martínez” sean considerados como grupo de control en esta investigación.

## **DEDICATORIA**

A los estudiantes del Primer Año de Educación General Básica de la escuela “Mariano Coyago” porque son el motivo que me impulsan a conocer y entender las características de sus comportamientos para trabajar día a día creativamente el proceso educativo con ellos.

## INDICE

|  |     |
|--|-----|
| PORTADA.....   | i   |
| ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.....              | ii  |
| AUTORÍA .....  | v   |
| RECONOCIMIENTOS.....   | vi  |
| DEDICATORIA.....   | vii |
| INDICE .....   | 8   |
| RESUMEN .....  | 10  |
| INTRODUCCIÓN .....   | 12  |
| CAPÍTULO I .....   | 14  |
| EL PROBLEMA .....  | 14  |
| 1.1. Antecedentes del problema .....                           | 14  |
| 1.2. Identificación y contextualización del problema.....      | 15  |
| 1.3. Enunciado del problema.....                               | 16  |
| 1.4. Objetivos .....   | 16  |
| 1.4.1. General.....  | 16  |
| 1.4.2. Específicos .....                                       | 16  |
| 1.5. Justificación.....  | 17  |
| CAPÍTULO II .....  | 19  |
| MARCO TEÓRICO.....   | 19  |
| 2.1 El pensamiento.....  | 19  |
| 2.2 La inteligencia .....                                      | 23  |
| 2.3. Períodos del Desarrollo Humano según Jean Piaget.....     | 24  |
| 2.4 JEAN PIAGET Y EL PENSAMIENTO FORMAL (de 11 a 15 años)..... | 30  |
| 2.5 Lev Vygotsky y el Pensamiento Formal .....                 | 39  |
| 2.6 David Paúl Ausubel y el Pensamiento Formal.....            | 43  |
| 2.7 Programas para el Desarrollo del Pensamiento.....          | 45  |
| 2.8 EL PENSAMIENTO FORMAL EN LA EDUCACIÓN .....                | 55  |
| 2.9 El Décimo Año de Educación Básica .....                    | 58  |
| 2.10. Hipótesis .....  | 60  |
| 2.11 Variables .....   | 60  |

|   |     |
|---|-----|
| CAPÍTULO III .....  | 61  |
| MARCO METODOLÓGICO .....  | 61  |
| 3.1. Unidad de análisis .....   | 61  |
| 3.1.1 Población.....  | 63  |
| 3.1.2. Muestra .....  | 63  |
| 3.2. Diseño de la investigación.....  | 63  |
| 3.3. Métodos.....   | 65  |
| En esta investigación se utilizaron el método deductivo- inductivo y el analítico sintético, que describimos a continuación. .... | 65  |
| 3.4. Técnicas e Instrumentos .....  | 65  |
| DESARROLLO DEL PROGRAMA.....  | 68  |
| RECURSOS Y MATERIALES:.....   | 69  |
| 3.5. Obtención de datos .....   | 69  |
| CAPÍTULO IV .....   | 70  |
| 4.1. RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIÓN.....  | 70  |
| 4.2. Discusión.....   | 118 |
| BIBLIOGRAFIA .....  | 129 |
| ANEXOS .....  | 131 |

## RESUMEN

Los contenidos del presente trabajo de investigación han sido redactados en capítulos a través de los cuales se busca dar a conocer la estructuración y desarrollo del proyecto.

**Así, en el capítulo I** encontramos una clara reseña del problema, con un diagnóstico y un propósito que nos permite evidenciar el bajo nivel del pensamiento formal en los estudiantes de 10<sup>o</sup> año porque tal vez no fueron estimulados en sus etapas sensorio- motores, pre operacionales y concretos es por eso que podríamos tener unos futuros estudiantes sin desarrollo de pensamiento forma, carentes de pensamiento lógico, crítico y creativo, características fundamentales para entender su presente y futuro contexto en el que se enfrentan, así como también los objetivos de esta investigación y su justificación.

**El capítulo II** ofrece un amplio marco de conceptos organizados en temas y subtemas que nos brindan conocimiento sobre el pensamiento y programas de evaluación del pensamiento, los que nos permiten alcanzar la comprensión del tema en cuestión del pensamiento formal según el suizo Jean Piaget, Lev Vygotsky y David Ausubel porque son investigadores que han estudiado la inteligencia y los procesos del aprendizaje en los estudiantes, los tres desarrollan paradigmas constructivistas del aprendizaje, es decir el niño va construyendo su aprendizaje a través del contexto en que se desenvuelve, su cultura, la sociedad, los conocimientos previos que tengan y son capaces de desarrollar habilidades de acuerdo a su edad, como planteaba Piaget.

En **el Marco Teórico** también se detallada las etapas de Desarrollo del Pensamiento según Jean Piaget y sobre todo analizaremos la etapa de pensamiento formal que es por la cual están atravesando los estudiantes del 10mo. Año.

Se describirán otros programas para el Desarrollo del Pensamiento con diferentes enfoques propuestos por Reuven Feuerstein (Programa de

Enriquecimiento Instrumental PEI) y por Matthew Lipman (Filosofía para niños).

Consideraremos también el pensamiento formal en la educación y el perfil de los estudiantes de 10º año.

Aquí describiremos la hipótesis y variables de esta investigación.

Al llegar al **capítulo III** podremos dilucidar el proceso bajo el cual se efectuó el estudio de campo que permitió obtener resultados que determinan la validez o no del programa de desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes de 10º año , así nos comparte con toda claridad el diseño bajo el cual se desarrollo la investigación que consiste en la identificación del método que se utilizó en la investigación, las técnicas e instrumentos aplicados en la obtención de datos, características de la población y condiciones en las que se obtuvieron los resultados de los test.

Por último en **el capítulo IV** describiremos **Análisis e Interpretación** de los resultados, los que nos permitirán establecer una discusión que nos llevará a conclusiones y recomendaciones para determinar la eficiencia de la aplicación del Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal.

Finalizando con la bibliografía y anexos que se manejaron en la ejecución del proyecto de tesis.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha venido evidenciando la necesidad de centrar los procesos educativos en el desarrollo de habilidades que les permita a los estudiantes aprender a pensar.

Es así como dentro de la actualización y fortalecimiento de la reforma curricular educativa del país nos plantea una pedagogía crítica que está centrado en desarrollar el pensamiento lógico, crítico y creativo, con un claro perfil de salida de los estudiantes de la Educación General Básica.

En la etapa de la Operaciones Formales según Jean Piaget, es cuando los adolescentes de 12 a 16 años deberían estar en las capacidades de desarrollar principios del pensamiento lógico formal, pero no está ocurriendo precisamente eso tal vez porque se produce una ruptura muy pronunciada entre los intereses habituales del alumno y los contenidos y las actividades que les ofrece el sistema escolar. (Curso de Pedagogía y Didáctica. Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Quito (p123)

Desde este contexto la UTPL ha centrado su trabajo en buscar programas que permitan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje que posibilite el desarrollo de habilidades y destrezas de pensamiento de los niños/as y adolescentes a través de un Programa de Desarrollo de Pensamiento Formal que contienen 9 unidades que evidencian el pensamiento formal, tales como: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio.

El presente proyecto constituye un espacio idóneo en cual se busca evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal de los estudiantes del 10º año de Educación Básica, del colegio “Fernando Ortiz Crespo” de la parroquia de Zámbriza, cantón Quito, su eficiencia o eficacia en su aplicación.

Esto posibilitará establecer sugerencias de mejoras en todo el proceso de su aplicación, lo cual puede repercutir en el desarrollo de sus habilidades y destrezas de pensamiento formal característico en los adolescentes del 10º Año de Educación General Básica y por consiguiente en su pensamiento lógico, crítico y creativo.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. Antecedentes del problema**

En noviembre del 2006, se aprobó en consulta popular el Plan Decenal de Educación 2006-2015, el cual incluye, como una de sus políticas, el mejoramiento de la calidad de educación. En cumplimiento de ésta política, se han diseñado diversas estrategias dirigidas al mejoramiento de la calidad educativa, una de las cuales es la actualización y fortalecimiento de los currículos de la Educación General Básica y del Bachillerato y la construcción del currículo de Educación Inicial. Como complemento de esta estrategia, y para facilitar la implementación del currículo, se han elaborado nuevos textos escolares y guías para docentes los mismos que se sustentan en diversas concepciones teóricas y metodológicas del quehacer educativo; en especial, se han considerado algunos de los principios de la pedagogía Crítica, que ubica al estudiante como protagonista principal del aprendizaje, dentro de diferentes estructuras metodológicas, con predominio de las vías cognitivistas y constructivistas. Estos referentes de orden teórico tienen como objetivo desarrollar la condición humana y preparar para la comprensión, para lo cual el accionar educativo se orienta a la formación de ciudadanos que practiquen valores que les permiten interactuar con la sociedad con respeto, responsabilidad, honestidad y solidaridad, aplicando los principios del Buen Vivir (Ministerio de Educación:2010).

Desde este contexto el evaluar el programa de desarrollo de pensamiento formal constituye una gran alternativa en primer lugar diagnóstica, porque permite evidenciar el nivel de desarrollo de pensamiento formal de los estudiantes de 10º año de E.G.B y su relación con el perfil de salida que plantea la Actualización y Fortalecimiento Curricular del 2010.

Y por otra parte la urgente necesidad de mejorar los procesos educativos para que se orienten al desarrollo de un pensamiento lógico, crítico y creativo, porque los estudiantes no están desarrollando sus capacidades y habilidades

que deberían de acuerdo a su edad y año lectivo, acontecimiento que podría trascender en la vida universitaria y profesional de los ciudadanos ecuatorianos.

## **1.2. Identificación y contextualización del problema**

Los actuales estudiantes de 10mo. Año tal vez no fueron estimulados en sus períodos sensorio- motores y concretos es por eso que podríamos tener unos futuros estudiantes sin desarrollo de pensamiento formal considerado como la manera más básica para entender su futuro contexto en el que se enfrentan.

De continuar estas falencias en el proceso de enseñanza aprendizaje, las escuelas a corto plazo estarían engrosando las filas de individuos carentes de pensamiento lógico, crítico y creativo; en donde no haya procesos para desarrollar la inteligencia porque los maestros no han logrado aplicar paradigmas Constructivistas, de la escuela Activa, de los desempeños auténticos del aprendizaje.

El proceso de construcción del conocimiento debe estar orientado a desarrollar un pensamiento lógico, crítico y creativo en donde el estudiante construye su conocimiento a través de estructuras del pensamiento como operaciones, funciones, herramientas, instrumentos, interacciones, estrategias y actividades extraídas de situaciones y problemas de la vida y el empleo de métodos participativos de aprendizaje, para ayudar al estudiante a alcanzar logros de desempeño y que sea capaz de:

- Observar, analizar comparar, ordenar, entamar y graficar las ideas esenciales y secundarias interrelacionadas, buscando aspectos comunes, relaciones lógicas y generalizaciones de las ideas.
- Reflexionar, valorar, criticar y argumentar acerca de conceptos, hechos y procesos de estudio.
- Indagar y producir soluciones novedosas y diversas a los problemas, desde los diferentes niveles de pensamiento.

Entonces, es así que la Pedagogía Crítica nos enseñará el camino para mejorar la calidad del pensamiento y la comprensión a través de el incremento del protagonismo de los estudiantes en el proceso educativo, en la interpretación y solución de problemas, participando activamente en la transformación de la sociedad, en donde el aprendizaje debe desarrollarse por vías productivas y significativas que dinamicen que dinamicen la metodología de estudio, para llegar a la metacognición, por proceso tales como: comprender textos, ordenar ideas, comparar, resumir, elaborar mapas de la información interpretada, experimentar, conceptualizar, resolver, argumentar, debatir, investigar y resolver problemas, proponer nuevas alternativas para lograr destrezas con criterios de desempeño que es “saber hacer “ algo para desempeñarse con autenticidad.

### **1.3. Enunciado del problema**

¿Al evaluar el programa de desarrollo de pensamiento formal en estudiantes de 10º de Educación Básica del colegio “Fernando Ortiz Crespo” de la parroquia de Zábiza de la ciudad de Quito en el 2010 posibilita la eficacia y eficiencia de su ejecución?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. General**

- Evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal aplicable a jóvenes que cursan el décimo año de educación básica del colegio “Fernando Ortiz Crespo” de la parroquia de Zábiza de la ciudad de Quito en el 2010.

#### **1.4.2. Específicos**

- Aplicar el Programa de Desarrollo de Pensamiento formal a los estudiantes de décimo año del colegio “Fernando Ortiz Crespo”

- Identificar si el Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal fortaleció el pensamiento lógico, crítico y creativo en los estudiantes del décimo año.
- Plantear recomendaciones para mejorar el Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal.

### **1.5. Justificación**

Como se ha evidenciando en las últimas décadas, desde 1996 con la oficialización de la “Reforma Curricular de la Educación Básica”, y actualmente con el “Fortalecimiento Curricular” en el 2010 no se han hecho estudios específicos y comprometidos con el desarrollo del pensamiento de los estudiantes ecuatorianos, no han sido demostrados y si los hay no han sido conocidos públicamente, más bien han estado orientados en evaluar destrezas de matemáticas y lenguaje que han resultado de muy bajo nivel por cierto.

Sin embargo hay que reconocer que la Actualización y Fortalecimiento Curricular 2010 ha considerado a la Pedagogía Crítica como un eje fundamental para que se desarrolle el pensamiento lógico, crítico y creativo en todas las áreas de la educación general básica como son: Lengua y Literatura, Matemática, Estudios Sociales y Ciencias Naturales.

En tales circunstancias con la evaluación al Programa de Desarrollo de Pensamiento Formal estaría contribuyendo para analizar datos y reiterar que de ninguna manera están equivocados al desarrollar pensamiento en todas las actividades cotidianas porque nos dan sentido y razón a todo lo que hacemos.

Aplicar técnicas e instrumentos que permitan demostrar que el pensamiento es flexible al aprendizaje cuando hay condiciones de motivación, estimulación, atención y movimiento es realmente un reto para el aprendizaje.

Al cumplirse en un 100% el desarrollo del pensamiento en la comunidad educativa estaríamos logrando un impacto educativo porque sobre todo los maestros- facilitadores del aprendizaje junto con los aprendices brindarían

condiciones adecuadas para que se cumplan operaciones mentales como: comparar, resumir, observar, clasificar, interpretar, formular críticas, búsqueda de suposiciones, imaginar, reunir y organizar datos, formular hipótesis, aplicar hechos y principios a nuevas situaciones, tomar decisiones, diseñar proyectos o hacer investigaciones, codificar, marcar con letras del “código” diferentes escritos, nos permitirían evidenciar así un alto nivel en la calidad de la educación.

En este entorno no solo tendríamos impactos educativos sino culturales, sociales, políticos, económicos porque mejoraría nuestra calidad de vida, nuestra cultura, nuestra criticidad, nuestra productividad y significatividad, estaríamos aprendiendo a tener dignidad frente a la vida y humanidad, valorándonos por lo que somos y por lo que queremos , ubicándonos con objetivos y con un norte, siempre sabiendo cuáles son nuestras metas.

Frente a tan cautivadora invitación la UTPL plantea la evaluación a un Programa que sirva para el desarrollo de las habilidades del pensamiento formal, el que se aplicará con estudiantes del 10º año de E.G.B. del colegio “Fernando Ortiz Crespo” de la parroquia de Zámbriza, en la ciudad de Quito, período 2010 que ayude a diagnosticar en qué condiciones del pensamiento se encuentran los estudiantes y si a través de la aplicación de un programa serán capaces de mejorar.

Existen las mejores condiciones académicas de factibilidad social, cultural, política y de afectividad para el desarrollo de la investigación por el apoyo de la comunidad educativa y la capacidad de la investigadora.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 El pensamiento**

Pensamiento es un conjunto de acciones interiorizadas, es un sistema de operaciones ejecutadas en forma material e interiormente, simbólicamente; son acciones que pueden combinarse de muchas maneras, en particular que pueden invertirse, que son reversibles.

Pensar constituye clasificar u ordenar o poner en correspondencia, reunir o disociar, etc. es necesario que todas estas operaciones hayan sido ejecutadas materialmente como acciones para luego construirlas en pensamiento. Es por esta razón que existe un período sensorio motriz tan prolongado antes del lenguaje y a veces suele ser tardío, por eso es preciso un largo y prolongado período de la acción pura para construir las subestructuras del pensamiento posterior.

En el período de desarrollo del pensamiento formal los estudiantes pueden pensar en términos de abstracción y variedad de hipótesis, pueden utilizar símbolos para representar ideas y categorías y paralelamente llevar a cabo operaciones mentales sobre ellos, esto es, acciones interiorizadas y ejecutadas no solamente en forma material sino interiormente, simbólicamente. Utilizan el silogismo y el razonamiento reflexivo propositivo y el reflexivo. Presentan la capacidad de pensar en utopías y aceptar confrontaciones, comprender alegorías, ejercer la meta-reflexión, ejercer la lógica combinatoria, el

pensamiento proporcional, clasificación jerárquica, cuestionar la autoridad, aceptar decisiones por consenso.

Matthew Lipman (1998) considera que en una comunidad de investigación (que podría ser la escuela, la casa) y especialmente cuando se emplea el diálogo, constituye un contexto social más adecuado para la generación del pensamiento de orden superior.

“el pensamiento de orden superior” siempre tiende a alcanzar rasgos de riqueza, coherencia e indagatividad, si llega a faltar cualquiera de éstos tres, es dudoso que realmente llegue a ser un pensamiento complejo.

Entonces la pregunta sería ¿cómo podemos enseñar directamente para un pensamiento de orden superior? Según Lipman (1998), es a través de la implantación de habilidades cognitivas de orden superior en los estudiantes que se han de ir incorporando una a una, ir enseñando directa e inmediatamente. La enseñanza directa de pensamiento de orden superior tiende a ser altamente significativa para los estudiantes, así como para los profesores. Algo intrínsecamente valioso.

Como plantea Lipman (1998: 62-63), Promover que los estudiantes hagan filosofía es un ejemplo de cómo puede estimularse el pensamiento de orden superior en el aula, utilizando la comunidad de investigación. Pero aunque la filosofía sea una propuesta paradigmática, no es necesario utilizar la filosofía para promoverlo. En cada disciplina, la perspectiva de la comunidad de investigación puede ser usada con tal de provocar discusión y reflexión sobre la materia de cualquier área de conocimiento. Además una metodología de pensamiento crítico puede ser utilizada como pauta para someter a debate cualquier contenido disciplinar.

Las destrezas cognitivas actúan como contexto en el perfeccionamiento del pensamiento de orden superior. El diálogo en la comunidad de investigación, también forma parte del contexto más adecuado para este tipo de pensamiento.

El pensamiento de orden superior se genera mediante dos ideas reguladoras: la verdad y el significado que se conectan a través de la razonabilidad.

### **PENSAMIENTO CRÍTICO**

El pensamiento crítico implica razonamiento y juicio crítico. No se da pensamiento crítico sin una base de juicio creativo.

### **PENSAMIENTO CREATIVO**

Este pensamiento implica destreza, arte y juicio creativo. No se da un pensamiento creativo sin una base de juicio crítico.

### **PENSAMIENTO COMPLEJO**

El pensamiento complejo es el pensamiento que es consciente de sus propios supuestos o implicaciones, así como de las razones y evidencias en las que se apoyan sus conclusiones. En sus formas más simples el pensamiento es puramente procedimental o puramente sustantivo, mientras que el pensamiento complejo incluye un pensamiento rico en recursos, meta cognitivo, auto correctivo y todas aquellas modalidades de pensamiento que conllevan reflexión sobre la propia metodología y sobre el contenido que tratan.

### **HABILIDADES COGNITIVAS**

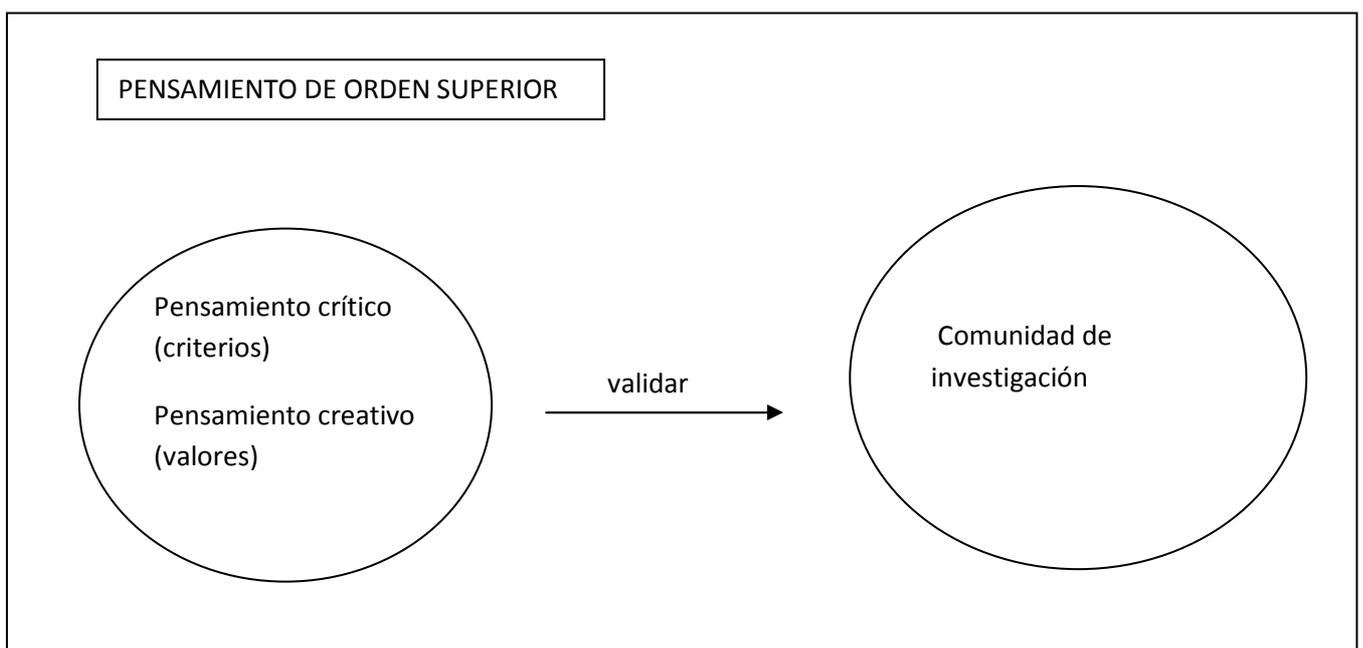
Las habilidades son las capacidades con los que uno nace y se las puede ir adquiriendo de acuerdo a las oportunidades que uno tenga caso contrario se propenderá a la creación de oportunidades para el aprendizaje mutuo. Las habilidades cognitivas son las de investigación, las de razonamiento, las de información y organización; y, las de traducción.

**Las habilidades de investigación;** constituye las capacidades de investigación que es la práctica con una posición auto correctiva cuyos productos son los juicios.

**Las habilidades de razonamiento;** el razonamiento que lo adquirimos a través de la experiencia y el conocimiento nos permite defender nuestros conocimientos.

**Habilidades de información y organización;** la eficiencia cognitiva nos permite ser capaces de organizar la información que recibimos en unidades o conjuntos significativos. Las formas de organizar la información son a través de oraciones, conceptos y esquemas así como también procesos organizativos, la narración, la descripción que nos ayudan a expresar nuestros pensamientos.

**Habilidades de traducción;** constituye desplazamiento de significados desde un lenguaje, un esquema, una modalidad a otro preservando su significado intacto. Las traducciones incorporan algún elemento de interpretación.



los efectos de los juicios críticos es necesario recurrir a la heurística para optimizar el pensamiento creativo. De este modo, los criterios emitidos desde el pensamiento crítico con los valores propios del pensamiento creativo forman juicios que validan la comunidad de investigación.

## 2.2 La inteligencia

“Inteligere palabra de origen latino compuesta de (intus) entre y (legere) escoger; por lo que podríamos deducir que ser inteligente es saber elegir la mejor opción entre las que se nos brinda para resolver un problema.” (obtenido de [www.geociencia.com](http://www.geociencia.com))

Es el equivalente a la capacidad de aprender, es la aptitud para adaptarse adecuadamente a situaciones relativamente nuevas, es la facilidad de formar nuevos hábitos, es la capacidad de solucionar problemas de la vida cotidiana y de otras circunstancias, podríamos decir que la inteligencia es un proceso en el que intervienen operaciones, funciones, estrategias para tomar decisiones y solucionarlas adecuadamente, siempre y cuando contemos con instrumentos y habilidades cognitivas que nos sirvan en cualquier parte del mundo; en esas condiciones todos podríamos ser inteligentes porque se la puede ir desarrollando de acuerdo al contexto, a la estimulación que hayas tenido, a las oportunidades de diálogo y de investigación que te hayan ofrecido, a la cultura en la que te hayas desarrollado, la inteligencia se puede ir aprendiendo, la inteligencia es flexible, adaptable y modificable.

Inteligencia es la forma de equilibrio hacia la cual tienden todas las estructuras cuya formación debe buscarse a través de la percepción, del hábito y de los mecanismos sensomotores elementales.

La inteligencia es el equilibrio entre las formas superiores del pensamiento y el conjunto de los tipos inferiores de adaptación cognoscitiva o motriz. (Piaget)

Según Reuven Feuerstein (1980) “la inteligencia es la capacidad del organismo de modificar sus estructuras mentales para asegurar una mejor adaptación a las realidades cambiantes a las que está expuesta el organismo”. La inteligencia es un constante proceso dinámico de autorregulación, que responde a las interacciones del entorno.

La inteligencia es una entidad flexible, un todo en el que cada parte adquiere sentido por su conexión con los demás. Las diversas definiciones que Feuerstein no va a dar de inteligencia, referidas a su plasticidad y flexibilidad,

desembocan en una expansión y reestructuración constante de los esquemas mentales. Echa mano del concepto vygostkiano de mediación social para justificarnos la importancia de la experiencia de aprendizaje mediado en los efectos del cambio de disposición en el individuo para beneficiarse de la exposición directa de los estímulos. (Tébar: 38,39).

Podría establecer una analogía para comprender la diferencia entre inteligencia y pensamiento: la inteligencia es como el motor de un carro; el pensamiento es que el motor se ponga en funcionamiento.

Los estudiantes del 10mo. Año del colegio “Fernando Ortiz Crespo” tienen todas las capacidades para desarrollar su inteligencia no solo a través de un “programa de desarrollo de la inteligencia formal” sino que en primer lugar este debería ser continuo y sobre todo los maestros deben estar informados de los principios del pensamiento lógico para desarrollarlo como estrategia metodológica en los procesos de exploración, introducción y aplicación de conceptos.

### **2.3. Períodos del Desarrollo Humano según Jean Piaget**

Jean Piaget denominó a su teoría como Constructivismo Genético, en ella explica el desarrollo de los conocimientos en el niño como un proceso de desarrollo de los mecanismos intelectuales, esto ocurre en una serie de etapas o estadios.

Según John H. Flavell (1968); Piaget considera que la palabra período es usada para designar las principales épocas del desarrollo y etapa para las subdivisiones más pequeñas de esas épocas; cuando resulta necesario, también se usan las palabras sub período y sub etapa.

El propósito de las etapas de Jean Piaget es proporcionar una descripción del desarrollo intelectual desde el nacimiento hasta la madurez.

Es así que se inicia con la primera época que es el período sensorio-motor de la infancia en donde se presentan características del desarrollo de la imitación, el juego, los objetos, etc.

**Período de inteligencia sensorio-motora (0 a 2 años).** Durante este importante período el infante pasa del nivel reflejo de completa indiferenciación entre el yo y el mundo propia del recién nacido a una organización relativamente coherente de las acciones sensorio-motoras ante su ambiente inmediato. No obstante las nociones enteramente “práctica” en el sentido de que supone simples ajustes perceptuales y motores a las cosas antes que la manipulación simbólica de las mismas.

El punto de partida del período de las **preoperaciones** es siempre lo real, y no lo potencial, es decir actúa como su principal tarea fuera organizar y ordenar lo que esta inmediatamente presente; la extrapolación limitada de este organizar y ordenar hacia lo “que no está allí” es algo que hará cuando sea necesario, pero que es visto como una actividad restringida de casos especiales. Lo que no hace (y que si hace el adolescente) es delinear todas las eventualidades posibles desde el principio y luego tratar de descubrir cuáles de éstas posibilidades realmente ocurren en los datos presentes; en esta última estrategia lo real se convierte en un caso especial de lo posible, y no lo inverso.

**Período de preparación y organización de las operaciones concretas (2 a 11 años).** Este período se inicia con las primeras simbolizaciones groseras que se presentan al final del período sensorio-motor y concluye con los comienzos del pensamiento formal durante los primeros años de la adolescencia. Incluye dos sub períodos importantes. Al primero de las representaciones pre operacionales, se refiere la palabra preparación del nombre de este período. En ese momento de los primeros años de la niñez el individuo hace sus primeras tentativas relativamente desorganizadas y vacilantes a fin de enfrentarse con el nuevo y extraño mundo de los símbolos. Piaget a veces distingue tres etapas dentro de este primer sub período:

- 1) Comienzos del pensamiento representacional (2 a 4 años);
- 2) representaciones o instituciones simples (4 a 5 ½ años);
- 3) representaciones o intuiciones articuladas (5 ½ a 7 años)

El trabajo de esta época alcanza su objetivo en el subperíodo siguiente, el de las operaciones concretas (7 a 11 años). En esta última época, la organización perceptual que tiene el niño del medio circundante adquiere lentamente estabilidad y coherencia en virtud de la formación de una serie de estructuras cognoscitivas llamadas agrupamientos. Particularmente en éste subperíodo, el niño por primera vez comienza a “aparecer” racional y bien organizado en sus adaptaciones; al parecer dispone de un marco de referencia conceptual y ordenado que aplica de modo sistemático al mundo de objetos que lo rodea.

**Las operaciones concretas** en la época intermedia de la niñez, el pensamiento del niño de (7 a 11 años) muestra algunos adelantes notables respecto del de su equivalente preoperacional. El más general de ellos estriba en el hecho de que su superestructura cognoscitiva esta compuesta por sistemas en equilibrio, vale decir, conjuntos estrechamente ligados de operaciones reversibles (agrupamientos lógicos e infralógicos, etc.) que le permiten organizar y estabilizar el mundo circundante de objetos y hechos en una medida que resulta imposible para el niño más pequeño. El niño del subperíodo preoperacional tiende a operar únicamente en términos de la realidad fenoménica, que tiene ante sus ojos, así como también comienza a extender su pensamiento de lo actual a lo potencial.

**Período de las operaciones formales (11 a 15 años).** Durante este período se produce una reorganización nueva y definitiva, con nuevas estructuras isomórficas respecto de los grupos y reticulados de la lógica algebraica. En síntesis, el adolescente puede enfrentarse efectivamente no solo con la realidad que se presenta ante él (como lo hace el niño del subperíodo precedente), sino también con el mundo de la posibilidad pura, el mundo de los enunciados abstractos, proposicionales, el mundo del “como si”. Esta forma de cognición, de la cual Piaget halla considerables pruebas en sus sujetos adolescentes, es pensamiento adulto en el sentido de que contiene las estructuras de las cuales operan los adultos cuando alcanzan sus logros más altos desde el punto de vista cognoscitivo, es decir, cuando piensan de modo lógico y abstracto. ( Flavell, 1968: 104-106)

Indudablemente el principal tema de estudio de Piaget **es la naturaleza y el desarrollo de la inteligencia y su relación con la percepción** que considera que es un tipo particular de acto o proceso adaptativo que solo puede comprenderse en relación con la clase más amplia de actos o procesos a los que llama inteligencia.

Así considera tres creencias de la percepción:

**Primera creencia de percepción**, es un producto del desarrollo (un producto temprano); la representación del espacio es algo del todo diferente y que se presenta mucho más tarde.

**Segunda creencia de percepción**, para Piaget la percepción abarca una gama de conductas más estrecha, más restringida porque los comportamientos que parecen suponer mucho más que un mínimo de juicio, inferencia, clasificación, reorganización, etc, por lo común son clasificados como actos intelectuales antes que perceptuales.

Lo perceptual abarca algo más que la sensación bruta.

Por último la **tercera creencia de percepción** es a la vez evolutivamente subordinada y estructuralmente inferior a la inteligencia como clase de adaptación.

Piaget cree que la percepción surge en el desarrollo no como un modo autónomo de adaptación por propio derecho, sino como una especie de subsistema dependiente dentro del contexto mayor de una inteligencia sensorio- motora en desarrollo.

Por ejemplo las primeras percepciones del infante tiene “significado” para él sólo a través de la mediación de los esquemas sensorio-motores de los que forman parte, y las constancias perceptuales del desarrollo derivan su principal soporte de desarrollos contemporáneos que Piaget considera intelectuales ( el concepto del objeto, los grupos espaciales), etc. Dentro de su esquema de las cosas, la inteligencia sensorio-motora, y no la percepción proporciona el fundamento para el desarrollo intelectual posterior.

Las estructuras perceptuales nunca van más allá de semirreversibilidad, mientras la inteligencia con el tiempo se hace reversible, primero en el nivel de las operaciones concretas y más tarde en la esfera de las operaciones formales.

Las estructuras perceptuales nunca llegan a alcanzar estados de equilibrio tan estables y permanentes como los correspondientes a las estructuras intelectuales más desarrolladas. ( Flavell, 1968: 251-253).

El equilibrio es un subconjunto de la actividad sensorio –motora durante la infancia y continúa como un desarrollo estructural de menor alcance y definición que su equivalente intelectual.

Para el tratamiento del desarrollo que presenta Piaget es casi un axioma que un período particular solo puede comprenderse adecuadamente en el contexto de los períodos anteriores de los que surge.

Y por último describir las operaciones formales de la adolescencia, cuya propiedad general más importante concierne a la distribución entre lo real y lo posible; el adolescente, al comenzar la consideración de un problema trata de prever todas las relaciones que podrían tener validez respecto de los datos, y luego intenta determinar mediante una combinación de la experimentación y el análisis lógico, cuál de estas relaciones posibles tiene validez. De éste modo, la realidad es concebida como un subconjunto especial dentro de la totalidad de las cosas que los datos admitirían como hipótesis; es vista como la parte que “es” de la totalidad de lo que “podría ser”, parte que al sujeto le toca descubrir.

Las operaciones formales son en realidad operaciones realizadas sobre los resultados de operaciones (concretas) anteriores.

En las operaciones formales se desarrollan principios de pensamiento formal que tienen que ver con la identidad de variable, la negación, el pensamiento hipotético, proposicional, combinación de variables, métodos como el análisis-síntesis, la inversión simple, la reciprocidad, causa- efecto que constituyen instrumentos para el razonamiento científico.

Dado que el ámbito de operación ya no es intraproposicional sino interproposicional, es preciso modificar el simbolismo, o sea puede remplazar los símbolos de un a clase por símbolos proposicionales; los signos de multiplicación y adición de clase (x,+) por los de conjunción y disyunción proposicional. El adolescente de esta manera posee una técnica para generar todas las combinaciones posibles de asociaciones.

Con esto queremos decir que la superestructura cognoscitiva está compuesta por sistemas en equilibrio, vale decir, conjuntos estrechamente ligados de operaciones reversibles (agrupaciones lógicas).

El adolescente, como el niño, vive en el presente, pero también, a diferencia del niño, vive en gran medida el no presente, es decir, en el futuro y en el dominio de lo hipotético. Su mundo conceptual está lleno de teorías informales acerca del yo y de la vida, lleno de planes para su futuro y el de su sociedad, lleno de ideas que van mucho más allá de su situación inmediata.

Piaget cree que estos importantes cambios en la orientación y el contenido cognoscitivos cotidianos tiene una estrecha relación con los cambios estructurales formales.

El pensamiento formal es a la vez un pensamiento acerca del pensamiento (la lógica proposicional es un sistema operacional de segundo orden que opera sobre proposiciones cuya verdad, a su vez, depende de operaciones de clase, relacionadas y numéricas) y una inversión de las relaciones entre lo que es real y lo que es posible ( lo empíricamente dado llega a insertarse como un sector particular del conjunto total de combinaciones posibles).

Estos dos procesos el desarrollo estructural y la aplicación cotidiana pertenecen a la misma realidad, y es precisamente debido a que el pensamiento formal desempeña un papel fundamental desde el punto de vista estructural que puede alcanzar su estructura general y lógica. Una vez más la lógica no está aislada de la vida; no es más que la expresión de coordinaciones operacionales esenciales para la acción.

## 2.4 JEAN PIAGET Y EL PENSAMIENTO FORMAL (de 11 a 15 años)

Las operaciones formales desarrollan un pensamiento altamente lógico sobre conceptos abstractos e hipotéticos, así como también concretos. El estadio de las operaciones formales es el estadio final del desarrollo cognitivo según Piaget. El psicólogo afirma que el desarrollo cualitativo alcanza su punto más alto en este estadio. Una vez dominadas las operaciones formales, solo se produce un desarrollo cuantitativo, es decir una vez que los adolescentes han aprendido las operaciones precisas para resolver problemas abstractos e hipotéticos, el aprendizaje posterior se refiere únicamente a cómo aplicar éstas operaciones a nuevos problemas.

Los adolescentes pueden pensar en términos abstractos y probar sus ideas internamente recurriendo a la lógica. De ahí que prescindan del aquí y ahora para comprender las cosas a partir de sus causas y efectos, para analizar las posibilidades junto con las realidades, para desarrollar conceptos, o categorías de objetos que compartan alguna característica

Es la etapa que concierne a la distinción entre lo real y lo posible. El adolescente al comenzar la consideración de un problema, trata de prever todas las relaciones que podrían tener validez respecto de los datos, y luego intenta determinar mediante una combinación de la experimentación y el análisis lógico, cuál de éstas relaciones posibles tiene validez real. De este modo la realidad es concebida como un subconjunto especial dentro de la totalidad de las cosas que los datos admitirían como hipótesis; en vista como la parte que “es” de la totalidad de lo que “podría ser”, parte que el sujeto le toca descubrir. El adolescente logra una orientación y reorientación fundamental respecto a los problemas cognoscitivos, presentando algunas características como:

- 1) Una estrategia cognoscitiva que trata de determinar la realidad dentro del contexto de la posibilidad, tiene un carácter fundamentalmente “**hipotético deductivo**” que deben confirmarse o refutarse de modo sucesivo. Luego es factible destacar las hipótesis que los hechos refutan; aquellas que los

datos confirman van luego a integrar el sector de la realidad. Este pensamiento mejora a medida que avanza la edad.

- 2) El pensamiento formal es sobre todo “**pensamiento proposicional**”. Las entidades importantes que manipula el adolescente en su razonamiento ya no son los datos de la realidad en bruto, sino afirmaciones o enunciados – proposiciones- que contienen esos datos.

El adolescente toma los resultados de las operaciones concretas, los modela en la forma de proposiciones, y luego procede a seguir operando con ellos, es decir, establece vínculos lógicos entre ellos (implicación, conjunción, identidad, disyunción, etc.), así constituyen operaciones realizadas sobre resultados de operaciones concretas anteriores.

- 3) En este período el adolescente somete las variables a un **análisis combinacional**, es decir aísla de modo sistemático todas las variables individuales más todas las combinaciones posibles de éstas variables.

El adolescente comienza por organizar los diversos elementos con las técnicas operacionales concretas de la etapa intermedia de la niñez. Estos elementos organizados son luego formulados como enunciados o proposiciones que pueden combinarse de diversas maneras. Mediante el método del análisis convencional, el adolescente luego aísla para su consideración la totalidad de las distintas combinaciones de estas proposiciones. Estas combinaciones son consideradas como hipótesis, algunas de las cuales serán confirmadas y algunas refutadas por la posterior investigación.

- 4) **El uso de supuestos**, son enunciados que se suponen representan la realidad, pero sobre los cuales no se proporciona evidencia alguna, puede discriminar entre acontecimientos probables e improbables y trabajar con ambos con igual facilidad.
- 5) **La experimentación científica**, la experimentación científica permite a una persona formular y comprobar hipótesis de una manera muy sistemática, que indica que se han considerado todas las soluciones posibles. La

persona que efectúa operaciones formales puede realizar experimentos verdaderamente científicos, porque puede elaborar una lista de factores relevantes en un problema dado, así como de los niveles (o número de variables) de cada factor. Enciclopedia de la Psicopedagogía. *Pedagogía y Psicología*. Océano 1998. Barcelona.

Las características del pensamiento formal constituyen un instrumento para desarrollar el razonamiento científico porque tiene la capacidad de aislar variable. Este pensamiento mejora a medida que avanza la edad.

La capacidad que surge a partir de los 11 años de edad le confiere al pensamiento proposicional una cualidad genuinamente abstracta y no intuitiva. Las ideas sobre ideas alcanzan ahora un estatus realmente general, que ya no tiene que depender de ninguna manera de pasos particulares y de experiencias concretas. Por esta razón es que el pensamiento se vuelve de naturaleza hipotético- deductivo, esto es que se refiere a todas las relaciones posibles entre variables, en vez de limitarse a relaciones restringidas por la referencia a casos particulares.

En el nivel de operaciones formales se puede observar el nacimiento de una combinatoria aplicada tanto a las ideas y a los juicios, como a los objetos y a los factores.

Existe una novedad en las operaciones formales, que Piaget denominó el “grupo INRC”, que constituye un sistema coordinador de las dos formas de reversibilidad con las cuales cuentan las operaciones concretas: **reversibilidad por negación o inversión y reversibilidad por reciprocidad**, estas explican las estructuras lógicas esenciales del pensamiento adolescente. Las letra INRC corresponden a Identidad, Negación (o inverso), Recíproco y transformaciones correlativas.

El adolescente en el nivel del pensamiento logra las mismas posibilidades que el adulto y es capaz de entender o crear conceptos abstractos, elaborar teorías o hipótesis, pensar filosóficamente, plantear proyectos para el futuro,

interesarse por la ciencia, la política, el arte, la religión, la cultura, apasionarse por las ideas, asumiendo una ideología o ideales y luchar por ellos.

Sin los cambios cualitativos y cuantitativos del funcionamiento cognoscitivo que tienen lugar en la adolescencia, el joven sería incapaz de lidiar adecuadamente con muchas de las demandas intelectuales que se le presenta durante este período como es el dominio de destrezas intelectuales, preparación para una vocación y acumulación de conocimiento fácticos acerca del mundo que le rodea, así como también el hecho de muchas preocupaciones sociales y emocionales, su preocupación por los valores, su inconformidad característica con el mundo en general y con sus padres en particular e inclusive gran parte de su egocentrismo, son en cierta medida función de la capacidad que acaba de descubrir para el pensamiento operativo formal.

Las capacidades que les proporcionan éste pensamiento les lleva a entender discrepancias entre como son las cosas y como podrían ser (en el hogar, en la escuela, en sí mismo) y probablemente es fundamento de muchos de los sentimientos recurrentes de depresión y de inconformidad con la vida.

La conciencia de la discrepancia entre lo real y lo posible también contribuye a convertir en rebelde al adolescente, compara lo posible con lo real y descubre en lo real desigualdades, injusticias; multitud de fallas patentes.

La aparición del pensamiento operativo formal afecta también a la idea que el adolescente se forma de sí mismo, porque comienza a dirigir sus nuevas facultades de pensamiento hacia adentro y se vuelve introspectivo, analítico y autocrítico; es así que el desarrollo de los valores y los principios, su relación con el yo y con los demás, sus metas futuras, sus planes de vida, todo depende en grado considerable de la maduración cognoscitiva que tiene lugar en la adolescencia.

La etapa de la adolescencia constituye un cambio estructural físico, psicológico y de naturaleza social que se va desarrollando entre sus pares; ellos generalmente se encuentran inconformes con sus características físicas más con sus características intelectuales, esto repercutirá negativamente sobre el

psiquismo del adolescente, ésta es razón por la cual los cambios corporales tienen un efecto concreto y definido sobre los procesos de adaptación psicológica y social. A su vez los cambios psicológicos repercuten en las áreas de la conducta física y social.

El concepto de sí mismo que tenga el adolescente definirá su personalidad, las características convenientes está asociada con el atractivo sexual y con otros aspectos de la aceptación por parte del grupo, pero no poder cumplir con las características que la sociedad considera “apropiadas” suele dar lugar a un rechazo social y a sentimiento de insuficiencia sexual.

Los miembros de la cultura occidental vinculan algunos atributos anatómico con la fuerza o la debilidad y con el atractivo o la falta de atractivo sexual.

Todo esto demuestra en la esfera de la salud mental el valor que tiene para el desarrollo de la personalidad del adolescente la práctica plena de actividades deportivas, gimnásticas y recreativas.

Esta reflexión nos lleva a la importancia de conocer a los adolescentes en sus dimensiones del pensamiento, físicas, psíquicas, sociales, culturales, y sus intereses para que la inteligencia y su aprendizaje se desarrollen íntegramente (Piaget: 1978).

Las habilidades que caracterizan la conducta del pensamiento formal obedecen a leyes universales de la lógica formal, y las fundamentales son: *ley de identidad, ley de contradicción, ley del tercero excluido y ley de la razón suficiente*; las mismas que sirven de cimiento a las distintas operaciones lógicas, a los razonamientos y demostraciones. Gorski, (1968)

Como nos remite Gorski la “**Ley de Identidad**” puede expresarse por medio de la fórmula “A” es “A”, en la cual la variable lógica A denota un pensamiento cualquiera; entonces se expresa que un pensamiento es idéntico a sí mismo si los objetos que refleja no se transforman en el momento en que lo utilizemos o si podemos abstraernos de sus cambios. Ejemplo: este cuaderno es un cuaderno.

La “**Ley de Contradicción**” dice: dos juicios, en uno de los cuales se afirma algo acerca del objeto del pensamiento ( “A” es “B”) mientras que en el otro se niega lo mismo acerca del mismo objeto del pensamiento (“A” no es “B”), no pueden ser a la vez verdaderos (siempre y cuando el carácter B se afirme o niegue acerca del objeto del pensamiento A, considerado en un mismo tiempo y en una misma relación). Ejemplo: “este río es un afluente del Amazonas” y “este río no es un afluente del Amazonas”.

La “**Ley de tercero excluido**”, se formula de la siguiente manera: de dos juicios que se niegan, uno es necesariamente verdadero. Así, en los siguientes grupos bimembres de juicios, uno de éstos es necesariamente verdadero:

1. “Este hombre es profesor de Lógica” y “este hombre no es profesor de Lógica”.
2. “Todos los pintores fueron arquitectos” y “algunos pintores no fueron arquitectos”

La “**Ley de la razón suficiente**”, se formula así: para considerar que una proposición es completamente cierta, ha de ser demostrada, es decir, han de conocerse suficientes fundamentos en virtud de los cuales dicha proposición se tiene por verdadera. (Gorski, 1968:307-315)

A modo de resumen de lo señalado hasta aquí, se presenta algunos elementos de la propuesta piagetiana del desarrollo cognitivo del ser humano:

### **Etapa de Inteligencia Sensorio-motora (de 0 a 2 años)**

Desde el nacimiento los elementos iniciales son los reflejos del neonato, los cuales se van transformando en una complicada estructura de esquemas que permiten que se efectúen intercambio de sujetos con la realidad, los mismos que propician que el niño realice una diferenciación entre el yo y el mundo de los objetos, comienza a hacer uso de la imitación, la memoria y el pensamiento, empieza a reconocer que los objetos no dejan de existir cuando le son ocultados, pasa de las acciones reflejas a la actividad dirigida y a metas

### **Etapa del Pensamiento Preoperatorio (de 2 a 7 u 8 años aproximadamente)**

Se presenta con el surgimiento de la función simbólica donde el niño comienza a hacer uso de pensamientos sobre hechos u objetos que no sean perceptibles en ese momento, mediante evocación o representación a través de símbolos como el juego de imaginación simbólica, el dibujo y especialmente el lenguaje.

Piaget también observó la posibilidad de un intercambio entre individuos, es decir, la socialización de la acción, una interiorización de la palabra, o sea la presentación del pensamiento propiamente dicho. En esta etapa al niño le resulta difícil considerar el punto de vista de otra persona, es egocéntrico.

### **Etapa de Operaciones Concretas (de 7 a 12 años aproximadamente)**

Se inicia cuando el niño se encuentra en posibilidad de utilizar intuiciones, en este período las operaciones son concretas debido a que actúan directamente a objetos concretos, aún no aparecen las hipótesis y se considera una etapa de transición entre la acción directa y las estructuras lógicas. Las operaciones son seriación, clasificación, correspondencia uno a uno, es capaz de resolver problemas concretos de manera lógica, es decir de una forma activa.

### **Etapa de las Operaciones Formales (de 11 ó 12 a 14 ó 15 años)**

Se caracteriza por la elaboración de hipótesis y el razonamiento sobre las proposiciones sin tener presente los objetos; es decir sin necesitar de la comprobación concreta y actual, esta estructura del pensamiento se construye en la pre adolescencia, es cuando comienza a combinar objetos sistemáticamente, así como también combinar ideas o hipótesis en forma de afirmaciones y negaciones. En este período su pensamiento se hace más científico, desarrolla interés por los temas sociales y por su identidad.

Cada uno de éstos estadios se caracterizan por la aparición de estructuras que se construyen en forma progresiva y sucesiva de un modo tal que una

estructura de carácter inferior se integra a una de carácter superior y constituye así el fundamento de nuevas características cognoscitivas que son modificadas por el desarrollo en función de una mejor organización.

Existen algunas invariantes psicológicas que ayudan al desarrollo cognitivo del ser humano como **la adaptación** con sus procesos de asimilación y acomodación alcanzando así el **equilibrio**.

Cuando los niños no pueden manejar las nuevas experiencias dentro de sus estructuras existentes organizan patrones mentales nuevos que integran la experiencia nueva, estableciendo así el equilibrio.

**La organización** es una predisposición innata en la especie.

Conforme maduramos, integramos los esquemas simples a los sistemas más complejos.

**La adaptación** es una función con la que todos los organismos nacen y es la capacidad para ajustar sus estructuras mentales o conductas a las exigencias del ambiente. Tiene dos procesos básicos que es la asimilación y la acomodación.

**La asimilación** consiste en utilizar los esquemas que poseemos para dar sentido a los acontecimientos del mundo, incluyendo el intento de entender algo nuevo y ajustarlo a lo que ya conoce.

**La acomodación**, es cuando una persona debe cambiar los esquemas para responder a una nueva situación.

Para adaptarse a ambientes complejos la gente utiliza esquemas que posee, siempre que funcionen (asimilación) y modifica y aumenta sus esquemas cuando se requiere algo nuevo (acomodación).

**El equilibrio** se presenta cuando al aplicar un esquema a un acontecimiento particular éste funciona. Si no produce un resultado satisfactorio entonces hay un desequilibrio y nos sentimos incómodos.

La incomodidad nos motiva a buscar una solución entre asimilación y acomodación, con lo que nuestro pensamiento cambia y avanza.

Los seres humanos tendemos a la búsqueda de equilibrio : integración de las nuevas experiencias en nuestros esquemas (nuestra forma de relacionarnos con las ideas y el entorno).

La epistemología genética de Jean Piaget estudia las capacidades cognitivas que tiene en individuo desde un origen orgánico, biológico y genético, lo cual le hizo descubrir que cada individuo se desarrolla a su propio ritmo, por eso el aprendizaje es una reorganización de estructuras cognitivas y es también la consecuencia de los procesos adaptativos al medio, la asimilación del conocimiento y la acomodación de éstos en las estructuras.

La manipulación en el aula de los elementos del aprendizaje es inherente a él y por tanto el maestro no debe interferir, por el contrario se deben ofrecer materiales para su manipulación y que el estudiante logre transformarles, encontrarles sentido y variarlos en sus diversos aspectos, experimentando hasta que pueda hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas y estructuras mentales.

Para Piaget el aprendizaje se da en la medida en que haya una variación en las estructuras cognitivas a través de los conceptos de asimilación y acomodación.

El concepto de asimilación consiste en que las personas están asimilando lo que están aprendiendo, observando, viviendo pero ese conocimiento que están adquiriendo lo miran a la luz de los conocimientos previos que tienen, en sus estructuras cognitivas, esto les permite recrear y entender lo que están haciendo como conocimiento nuevo; eso permite tres ejercicios, el primero es mantener la estructura cognitiva creada porque el conocimiento ya lo tienen, el segundo es ampliar la estructura cognitiva a partir del conocimiento que ya tienen y por último modificar la estructura cognitiva porque no le es útil, no le interesa o no lo necesita.

Los maestros deben elaborar evaluaciones, programas o propuestas que les permitan conocer si los estudiantes acomodaron el nuevo conocimiento a sus estructuras cognitivas, o sea si están en la capacidad de expresarlas o explicarlas.

## **2.5 Lev Vygotsky y el Pensamiento Formal**

Está dentro del enfoque constructivista que se va desarrollando a partir de las nuevas teorías del aprendizaje, nace en Rusia y muere en 1934, Vygotsky agrega a los elementos genéticos los condicionantes de la sociedad y de la cultura, es decir que los procesos de aprendizaje están condicionados por la cultura en la que nacemos y nos desarrollamos y por la sociedad.

La cultura juega un papel importante en el desarrollo de la inteligencia, es así que las características de la cultura influyen directamente en las personas por ejemplo los norteamericanos con los ecuatorianos cada uno tiene su forma mental de aprender y de desarrollar sus funciones mentales superiores, es así que las contribuciones sociales tiene directa relación con el crecimiento cognoscitivo ya que muchos de los descubrimientos de niños y niñas se dan a través de otros.

Su contexto social que le rodea como los tutores, padres y amigos modelan su comportamiento al darles instrucciones y el niño o niña los trata de asimilar o imitar de esta manera el lenguaje es fundamental para el desarrollo cognoscitivo del estudiante, permite expresar ideas y plantear preguntas, conocer categorías y conceptos para el pensamiento y los vínculos entre el pasado y el futuro.

Vygotsky resalta la importancia del aprendizaje guiado y en sociedad y pone ejemplos de culturas en las cuales los niños y niñas aprenden a tejer o cazar participando de forma activa en actividades importantes alado de niños o niñas más hábiles quienes los ayudan y los estimulan.

Esta práctica también potencia el análisis crítico, la colaboración y solución de problemas.

Vygotsky sostenía que cada persona tiene el dominio de un Zona de Desarrollo Real el cual es posible evaluar (mediante el desempeño personal) y una zona de Desarrollo Potencial. La diferencia entre esos dos niveles fue denominada Zona de Desarrollo Próximo y la definía como distancia entre la Zona de Desarrollo Real determinado por la capacidad de resolver problemas de manera independiente, y, la Zona de Desarrollo Potencial, determinada por la capacidad de resolver problemas de una manera guiada, por el profesor, o por sus compañeros más capacitados.

Para que se desarrolle la Zona de Desarrollo Próximo es importante la relación de la experiencia del estudiante y la materia, el papel del docente, el clima del trabajo en el aula, las relaciones entre los compañeros, las estrategias para lograr el aprendizaje significativo, y la construcción de conceptos, en resumen las condiciones facilitan el aprendizaje significativo en un contexto socio cultural. Tampoco se debe descuidar la relación que existe entre la experiencia previa del estudiante y el área curricular.

El desarrollo cognitivo es el conjunto de transformaciones que se dan en el transcurso de la vida, por el cual se aumentan los conocimientos y habilidades para percibir, pensar y comprender. Estas habilidades son utilizadas para la resolución de problemas prácticos de la vida cotidiana.

La perspectiva Piagetiana explica como el niño interpreta el mundo en edades diversas. Se interesa por los cambios cualitativos que tiene lugar en la formación mental de las personas desde el nacimiento hasta la madurez.

La perspectiva sociocultural de Vygotsky explica los procesos sociales que influyen en la adquisición de las habilidades intelectuales.

El haber clasificado el desarrollo del pensamiento en etapas de madurez genera el inconveniente de que si no se dieron habilidades, herramientas e

instrumentos en su etapa adecuada, en su momento le va a resultar difícil generar el aprendizaje de la estructura cognitiva.

Las cuatro etapas de desarrollo de pensamiento son muy precisas en cuanto a la edad en que toman lugar y no se debería ser tan específico pues muchos niños manejan sus operaciones mentales antes que otros y muchas personas nunca llegan al estado de operación formal o por lo menos nunca la ponen en práctica o en acción.

Piaget en su teoría cognitiva no toma en cuenta el ambiente, la sociedad y la cultura en la que se desarrolla el niño, pone mayor énfasis en el juego y en el desarrollo del lenguaje y el importante rol que tiene el contexto y a través de sus padres también para que los niños aprendan y asimilen conceptos en las diferentes edades.

En la etapa de las operaciones formales se generan hipótesis acerca de las situaciones pero no se molestan en utilizar estrategias estrictamente lógicas para eliminar hipótesis incorrectas.

Considera que no hay egocentrismo intelectual del niño, pero sí un lenguaje egocéntrico, que sería el punto de partida del habla interiorizada.

Vygotsky considera que el “egocentrismo cognitivo” en Piaget es básicamente el de la naturaleza adaptativa y funcional de las actividades del niño y de todo ser humano.

El “egocentrismo cognitivo” nos sirve para expresar que la idea de progreso del conocimiento no procede nunca por una mera adición de detalles o de nuevos niveles, como si el conocimiento más amplio fuera sólo un complemento de los anteriores más pobres: requiere también una reformulación perpetua de los puntos de vista previos por medio de un proceso que retrocede o avanza, corrigiendo continuamente tanto los errores iniciales sistemáticos como aquellos que surgen a lo largo del camino.

Este esquema se origina en la falta de diferenciación entre el propio y los otros puntos de vista posibles, y de ningún modo en un individualismo que precede a las relaciones con los demás.

Vygotsky afirma que la primera función del lenguaje debe ser la de la comunicación global y que el habla posterior se diferencia en egocéntrica y comunicativa propiamente dicha.

El comienzo del pensamiento en el contexto de la adaptación requiere de un esfuerzo que puede sufrir dos limitaciones:

1. El sujeto puede no haber adquirido o elaborado los medios u órganos de adaptación necesarios para llevar a cabo determinadas tareas: su desarrollo es a menudo un proceso largo y dificultoso, por ejemplo en las operaciones lógicas, sus primeros sistemas estables no se alcanzan hasta la edad de 7 u 8 años.
2. La adaptación es un estado de equilibrio entre la asimilación de los objetos a las estructuras de la acción y la acomodación de éstas estructuras a los objetos; las estructuras pueden ser innatas o estar en proceso de formación; o pueden haberse formado ya a través de la organización progresiva de las acciones.

Los niños viven en contextos socioculturales diferentes que afectan la forma en que está estructurado su mundo y por tanto la cultura influye también en la forma que piensan los niños y sus interacciones sociales con sus pares, su padres o con individuos más experimentados.

Piaget hace hincapié en el carácter auto dirigido en el crecimiento cognoscitivo, casi como el niño fuera un científico aislado, que explora el mundo y realiza descubrimientos críticos en gran medida por sí solo.

En la actualidad sabemos que los niños desarrollan muchas de sus competencias básicas colaborando con padres, maestros, hermanos mayores y pares.

## **2.6 David Paúl Ausubel y el Pensamiento Formal**

Un estilo de aprendizaje implica ayudar al educando a conformar un cuadro general presentando un resumen verbal o pictórico al principio o durante el transcurso de una experiencia o presentación más detallada de información. AUSUBEL sostiene que tales “organizadores” del conocimiento deberían generalmente proceder a la instrucción, y una gran cantidad de estudios han demostrado que esto es más acertado que aprender sin organizadores o aprender cuando se los presenta al final de la instrucción. Cuando se utiliza como organizador un mapa o diagrama, es habitual conservarlo durante toda la presentación o mostrarlo repetidamente durante la sesión.

Existe una época en los años setenta en la que David Ausubel destaca la importancia del aprendizaje significativo como elemento clave de la educación escolar, por eso fue llamada como la “época de las concepciones alternativas” en las que el Ausubel confirma que el conocimiento previo es el factor aislado que más influye en el aprendizaje.

Ausubel sostiene que la estructura cognitiva está determinada por la madurez cognitiva o por su nivel cualitativo de funcionamiento intelectual que son necesarias para emprender la tarea de aprendizaje que tiene a mano con un grado razonable de esfuerzo y de probabilidades de éxito.

El aprendizaje por descubrimiento significativo se lleva a cabo cuando el estudiante llega a la solución de un problema u otros resultados por sí solo y relaciona esta solución con sus conocimientos previos.

En el aprendizaje la experiencia previa de estudiante es muy importante porque al relacionarlo con una experiencia nueva genera un aprendizaje que debe estar disponible para la transferencia de situaciones nuevas.

Los modelos y procesos que emplea David Ausubel, médico y psicólogo, está basado en estudios y experimentos del pasado, él desarrolla las teorías del aprendizaje significativo a partir de sus obras de psicología del aprendizaje significativo verbal y psicología educativa y otros artículos expone que el

conocimiento proviene de la interacción con el objeto, la relación con lo previo y la disposición del sujeto, ideas que rompían con lo que hasta el momento se estudiaba, el aprendizaje memorístico.

El aprendizaje significativo se relaciona con una gran cantidad de conceptos pero básicamente es el proceso en el cual un nuevo conocimiento es relacionado con otro del pasado, se trata de un mecanismo humano hecho conscientemente.

Las herramientas que él propone para una realización en el aprendizaje son las siguientes: predisposición del sujeto, un conocimiento previo, es decir uno que ya existe, con un conocimiento nuevo que tenga la posibilidad de relacionarse y finalmente interacción sujeto-objeto.

Ahora el procedimiento consiste en que el sujeto ya cuente con un conocimiento (conocimiento previo), después se le presenta un nuevo conocimiento (conocimiento nuevo), el sujeto los asimila (asimilación), los relaciona (relación) y los organiza (organización); teniendo algunas posibilidades del conocimiento como:

- a) que el un conocimiento desplace al otro (desplazamiento)
- b) que el un conocimiento se asocie con el otro (asociación )
- c) Finalmente el resultado es la aplicación de dicho conocimiento (aplicación)

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel procura construir significativos, establecer relaciones sustantivas no arbitrarias entre lo que aprendemos y lo ya conocido.

El aprendizaje significativo requiere ciertas condiciones del contenido, que debe tener significatividad lógica y significatividad psicológica.

La teoría del aprendizaje significativo también sostiene que el conocimiento se construye y que ésta construcción se basa en procesos internos y se apoya en organizadores previos, el nuevo conocimiento se asimila se inserta en las redes de significados previos.

Para que el aprendizaje de resultados los maestros deben tener presente que cada ser humano tiene una estructura del conocimiento diferente y que somos únicos, es por eso que cada persona tiene su estilo de aprendizaje y entiende de diferente manera un mismo fenómeno y está en la capacidad de expresarlo de diferente manera.

Es necesario que el aprendizaje tenga una secuencia lógica, se relacione con las características de las edades cronológica de los niños, satisfaga los intereses, considere los medios en el que se desenvuelven a diario los niños, construyan conocimientos a través de los conocimientos que ya conocen (conocimientos previos) para que así los nuevos aprendizajes cobren sentido, por eso también se llama aprendizaje significativo, de tal manera que los logros del aprendizaje trasciendan más allá de la sala de clases para que sean vividos en nuestra sociedad y que éstos resultados en el aprendizaje permitan a las personas ser mejores ciudadanos.

Piaget hace una distinción de las etapas relativas a la dimensión concreta-abstracta del desarrollo cognoscitivo.

Argumenta que la transición entre éstas etapas ocurre gradualmente y no de manera abrupta; que existe variabilidad entre culturas diferentes y dentro de una cultura dada respecto a la edad en la que ocurre la transición; que con el tiempo ocurre fluctuaciones en el nivel de funcionamiento cognoscitivo manifestado por un niño en particular, que la transición a la etapa podría adquirirse fácilmente mientras tanto, si se intentaran, innecesariamente no ocurren.

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

Como resume Jesús María Nieto Gil, los programas de aprender a pensar como también son conocidos, intentan entrenar en funciones cognitivas diversas de las que componen el dominio intelectual. Pero varían en las funciones cognitivas en que particularmente entrenan. Tienen pocos puntos comunes los distintos programas. Varían en el tipo de sujetos a los que se dirigen (escolares, universitarios, deficientes), en la fundamentación teórica en

que se basan, en el material de entrenamiento (cuadernos, fichas, tebeos...), en el papel del monitor y en el método de enseñanza. Si exceptuamos al SOI, basado en la propuesta teórica de Guilford, los demás se fundamentan en distintas teorías psicológicas, de un modo sincrético y poco elaborado. Los programas SOAR, DOORS, DORIS y ADAPT se apoyan en la teoría de Jean Piaget. Las demás aceptan que son muchas las funciones cognitivas, no en cuáles son las más importantes. Los programas enfocan campos complementarios, y a veces se solapan. Se han realizado estudios experimentales de la mayoría y, aunque los resultados no son comparables, ponen de relieve su efectividad en la mejora del desempeño individual. Son alentadores, aunque no concluyentes.

Los programas piagetianos se centran en ayudar a los sujetos a alcanzar el estadio evolutivo del pensamiento formal, a través de los caminos de la lógica formal y el método científico (hipotético- deductivo), identificación de variables, comparación, clasificación, hipótesis, inducción- deducción. Se desarrollan en contextos curriculares.

Los programas conocidos como heurísticos pretenden enseñar a resolver problemas, que alcancen los aprendices, las estrategias y métodos de los expertos. Destaca el de Schoenfeld.

Todos tienen en común su fe en la posibilidad de desarrollar unas u otras funciones y capacidades intelectuales mediante la comprensión de los procesos, el entrenamiento y la formación de hábitos. (Nieto Gil, Jesús María. *Cómo enseñar a pensar. Los programas de desarrollo de las capacidades intelectuales.* (2001). Monografías Escuela Española. España. p.p. 39-40)

Considerando la apreciación de Lorenzo Tébar Belmonte, los programas se pueden agrupar en cinco grandes categorías, atendiendo a los objetivos que persiguen:

1. Programa que se centran en la enseñanza de determinados procesos o habilidades cognitivas básicas, que se suponen esenciales para la competencia intelectual o que se creen componentes de ésta (**PROGRAMA DE**

## **ENRIQUECIMIENTO INSTRUMENTAL, de Ruven Feuerstein, y PROYECTO INTELIGENCIA, de Harvard)**

2. Programas que resaltan la importancia de determinados métodos, enseñando éstos métodos fuera de materias curriculares ( PROGRAMA CORT, de E. Bono)
3. Programas que intentan promover el pensamiento operativo formal dentro de materias curriculares ( PROGRAMA DE COMPRENSIÓN LECTORA).
4. Programas que tratan fundamentalmente de la manipulación del lenguaje, entendido éste como medio y no como fin (PROGRAMA DE MODELADO DE LENGUAJE INTERIOR Y AUTOINSTRUCCIONES, de D Meichenbaum).
5. Los que se centran en el pensamiento como materia de estudio (PROGRAMA DE “FILOSOFÍA PARA NIÑOS”, de M. Lipman). (Tebar:2003)

Es importante conocer los detalles de algunos programas que a continuación se describen.

### **2.7.1. Programas más relevantes**

#### **EL PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO INSTRUMENTAL (PEI)**

Como considera Jesús María Nieto Gil, el PEI es el más conocido, completo y ambicioso de los programas de desarrollo cognitivo. Su autor es el israelita Reuven Feuerstein, fundador y director del “Hadassah- WIZO- Canadá Research Institute” de Jerusalén, desde donde dirige y controla la extensión y el uso de su programa en todo el mundo.

Feuerstein es el mayor innovador en el campo de la educación compensatoria y especial. Siempre estuvo dedicado a la mejora de las capacidades intelectuales de los sujetos con escasa aprovechamiento escolar, por causas de privación sociocultural o deficiencias intelectuales ligeras.

El PEI permite desarrollar las capacidades del pensamiento, algunos de sus objetivos principales consisten en corregir las funciones cognitivas deficientes en todos los niveles; adquirir conceptos básicos, vocabulario y operaciones mentales; promover la motivación intrínseca; forjar la súbita conciencia de la solución viable y pensamiento reflexivo; desarrollar y fomentar la autopercepción del individuo; ser capaz de generar nueva información.

El mencionado investigador desarrolló dos conceptos del potencial de aprendizaje: la experiencia del aprendizaje mediado (EAM) y de las causas del bajo aprovechamiento escolar.

### ***Causas del bajo desarrollo intelectual y del retraso escolar***

Las causas lejanas y próximas del desarrollo cognitivo deficiente, y por tanto del bajo aprovechamiento escolar, según Feuerstein, son las siguientes:

- **Distantes** (poco frecuentes): Genéticas, orgánicas, neurológicas, nivel de estimulación ambiental, factores socioeconómicos, emocionales, o sea todas las del medio en el que se desenvuelve el organismo.

No determinan ni directa ni indirectamente los logros escolares, pero sí afectan al grado de modificabilidad cognitiva, ni siquiera impiden absolutamente a los que sufren daño orgánico.

- **Próximas:** experiencias de aprendizaje mediado (EAM), deficientes o su carencia. Es condición suficiente, pero no irreversible. ( Nieto Gil, Jesus María.(2001): p.p. 39- 41)

### ***La experiencia del aprendizaje mediado (EAM)***

El desarrollo estructural cognitivo es el producto de la interacción mediada. Superada la fórmula conductista E-R, Feuerstein recoge de Piaget la fórmula del desarrollo cognitivo en función de la interacción entre el estímulo-organismo- respuesta (S-O-R), incorporándole la acción mediadora (H), que se interpone entre los estímulos y el organismo y entre éste y la respuesta (S-H-O-H-R). Piaget reconocía el factor humano como un objeto entre otros, sin

embargo no tomaba en cuenta el factor mediador de la intervención humana tan esencial para el desarrollo cognitivo del niño/a.

El modelo de experiencia de aprendizaje mediado (EAM)

S - H - O - H - R

El desarrollo cognitivo del niño/a no es solamente el resultado del proceso de maduración del organismo humano ni de su proceso de interacción independiente, autónoma con el mundo de los objetos; sino que es el resultado combinado de la exposición directa al mundo y lo que hemos llamado la experiencia mediada, por la que la cultura se transmite.

El autor plantea que la organización perceptiva de la información, la presentación de problemas, la planeación, el análisis de objetivos y otras operaciones cognitivas se desarrollan a través de la teoría del Aprendizaje Mediado.

Los ejercicios que se emplean son prácticos y de complejidad creciente, promueven en los estudiantes el descubrimiento de relaciones, reglas, principios, operaciones y estrategias.

La perspectiva de Feuerstein plantea que el organismo humano se concibe como un sistema abierto a los cambios y a la modificabilidad. La modificabilidad cognitiva estructural es entendida como un cambio estructural que altera el curso y la dirección del desarrollo cognitivo; permite la búsqueda, planificación y el logro de objetivos, la novedad y la complejidad, el optimismo y el convencimiento de que el hombre es un ser cambiante y su inteligencia es modificable.

Este investigador otorga importancia a la influencia de la cultura y del mediador en el aprendizaje; los estímulos del medio se transforman por la mediación de un agente humano, que filtra y estructura la experiencia.

### ***Características del PEI***

El PEI se basa en un marco teórico que tiene en cuenta la estructura de la inteligencia y el desarrollo deficiente del educando. El PEI exige una experiencia de mediación, es una experiencia de aprendizaje significativo, de éxito y de motivación intrínseca para el estudiante. El PEI crea un proceso de constante interacción mediador- educando para el logro de unos objetivos concretos. La acción pedagógica con los 14 instrumentos del PEI se desarrolla en el esquema del mapa cognitivo, que debe ayudar a seguir cada una de las etapas o componentes del acto mental. Los instrumentos tratan de desarrollar las operaciones mentales que permitan una corrección de aquellas FCD (funciones cognitivas deficientes) que se hayan podido detectar.

Podemos afirmar que el PEI es un compendio metodológico rico, creativo y de gran aportación a la educación curricular.

El PEI es un camino para construir la inteligencia y para lograr aprendizajes significativos. Feuerstein ha sido pragmático y a logrado expresar objetivos y principios en un método concreto, en unos materiales y en un programa secuenciado.

Por la extensión de sus actividades y para poder aplicar el PEI se debe seguir previamente un curso de dos semanas.

Es así que el objetivo general del PROGRAMA DE EMRIQUECIMIENTO INSTRUMENTAL (PEI), es *“aumentar la capacidad del organismo humano 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”*.

El PEI no es programa que se enseñe a leer o aporte determinados contenidos escolares. Es un programa “vacío de contenidos” curriculares concretos. Su meta es crear los prerrequisitos del aprendizaje necesarios para que el individuo aprenda todo lo que necesite. (Tebar: 2003)

## **PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO “FILOSOFÍA PARA NIÑOS”**

Stella Accorinti resume que, Filosofía para Niños (FpN) apuesta, de un modo fuerte, por la filosofía como programa para lograr un pensamiento crítico, creativo y cuidadoso del otro (caring thinking) que pueda ser desarrollado por los niños en el marco de una comunidad de indagación. La comunidad de indagación no es un objeto concluido sino un proceso y es, ante todo, *una experiencia* en la cual se deben dar determinadas conductas, entre las que se deben destacar:

- Aceptar de buen grado las correcciones de los compañeros;
- Ser capaz de escuchar atentamente a los otros;
- Poder revisar los propios puntos de vista a la luz de los argumentos de los demás;
- Ser capaz de considerar y estudiar las ideas de los otros;
- Construir a partir de las ideas de los demás nuestro pensamiento;
- Poder desarrollar nuestras propias ideas seriamente y sin sentir miedo por el rechazo o por la posible incompreensión de los otros;
- Estar abierto a nuevas ideas y ser fieles a nosotros mismos;
- Aceptar y respetar los derechos de los otros a expresar sus propios puntos de vista;
- Ser capaz de detectar opiniones subyacentes;
- Buscar la coherencia cuando argumentamos diferentes puntos de vista y preguntar cuestiones relevantes;
- Hacer patentes las relaciones de medios a fines;
- Mostrar respeto por las personas que integran la comunidad;
- Mostrar sensibilidad respecto del contexto especialmente, cuando se discute la conducta moral;

- Pedir y dar razones;
- Discutir los temas con la mayor imparcialidad posible;
- Preguntar por los criterios que se están utilizando.

El método utilizado por la FpN se encarna en la mayéutica y no se agota en lo formal sino que propone contenidos filosóficos –como preguntas siempre vivas– como corazón de esta manera de ver la educación. Decir que FpN propone contenidos filosóficos es hacer notar que no estamos meramente frente a un método, que se puede rellenar, cual un molde, con contenidos diversos. Por el contrario, FpN es un programa en el cual trabajan, de manera íntimamente unidos, un método y un contenido. Este método, la mayéutica, está unido indisolublemente a contenidos filosóficos, que se recrean cada día en las clases de FpN. Esta recreación de la filosofía es el verdadero objetivo del programa, ya que son los estudiantes quienes, con la guía de su interés, conducen las clases.

### ***El acercamiento a las herramientas de discusión filosófica***

Mediante juegos ellos descubren y se apropian de herramientas y conceptos que serán el primer almacigo de FPN. El aspecto lúdico del programa es reforzado fuertemente en los primeros encuentros, haciendo notar que FpN se involucra en algo que estudiantes creen y practica: el juego es cosa seria, y reírse y divertirse no se oponen a un trabajo profundo y comprometido.

Antes de iniciar con la discusión filosófica se debe hacer un acercamiento a las herramientas, para lo cual debe haber una formación de docentes, he incluso seminarios introductorios al programa. Las sesiones pueden ser:

**Primera sesión:** *haciendo un círculo*

**Segunda sesión:** *ambigüedades y preguntas*

**Tercera sesión:** *relación entre el nombre y la identidad*

**Cuarta sesión:** *primera sesión sobre razones*

**Quinta sesión:** *segunda sesión sobre razones*

**Sexta sesión:** *si sucede esto entonces ¿qué podría suceder?* (El razonamiento hipotético).

**Séptima sesión:** *reuniendo herramientas y descubriendo supuestos*

**Octava y novena sesiones:** *reuniendo y reforzando herramientas.*

**Décima sesión:** *jugando a investigar. Todos somos detectives.* (Aprendiendo a hacer preguntas deliberadas)

FpN no es un programa neutral: su opción es que los chicos se involucren en el pensamiento filosófico, que escuchen y den respuestas, que hagan preguntas, que mantengan la pertinencia.

El profesor, por su parte, está comprometido con el cuestionamiento filosófico y con el respeto por las opiniones de los estudiantes. Intentará convertir una discusión en una buena discusión, y una buena discusión en una discusión filosófica. Motivará a los estudiantes para que hagan inferencias, pedirá definiciones, señalará falacias, analizará alternativas, es decir, el profesor que con mediación del profesor los estudiantes mismos coordinarán una sesión, practicando así la libertad y las responsabilidades. (Accorinti, (1999).

### ***Acerca del currículum***

El programa es de carácter dinámico y está avalado y promovido por el doctor Matthew Lipman.

Después de haber trabajado con el acercamiento a las herramientas de discusión filosófica (todos los estudiantes deben trabajar independientemente de su edad), podemos continuar con los textos de Lipman, que están estructurando este programa y que contienen largas y breves historias. Se describe a continuación un currículum que se ha llevado a la práctica con mucho éxito:

Con ***El cartero simpático*** los más pequeños comienzan sus trabajos con textos.

Con ***Rebeca*** los estudiantes continúan la tarea de acercamiento a la filosofía, profundizando en los temas de su interés y avanzando así en su primera introducción a la filosofía.

Con Kio y Gus, y otros textos preparados para este fin, los estudiantes comienzan a pensar en su conciencia perceptiva, reflexionan sobre las experiencias que les proporciona la vida cotidiana. Empieza la tarea de aprender clasificaciones, distinciones, semejanzas. El grupo será orientado en esta etapa para que comience a compartir diferentes perspectivas en el diálogo que se desarrolla en la comunidad de indagación.

Con ***Pixie***, y relatos breves que se sitúan en ésta perspectiva, los estudiantes comienzan a reflexionar sobre el lenguaje. Se discute en clase sobre la maravilla del lenguaje, las ambigüedades. En esta etapa se introducen algunas nociones filosóficas como tiempo, espacio, causalidad, individuo, que se trabajan de manera profunda con historias cortas que en los últimos tiempos de FpN suplantaron extraordinariamente a los relatos más extensos en la preferencia de los estudiantes.

***Historias para pensar 1***, reflexiona sobre la investigación ética y social preguntándose en qué clase de mundo desean vivir, qué son las relaciones sociales, qué son los derechos y qué es ser ciudadano partícipe y activo.

Finalmente, ***Suki*** introduce la investigación estética en el programa, así como ***Lisa*** pone a los alumnos en contacto con la investigación de los estudios sociales y de la ética. (Accorinti, Stella. (1999). *Introducción a la Filosofía para Niños*. Ediciones Manantial. Buenos aires: pp. 79-83.

Es así que el programa constituye un conjunto de novelas para adolescentes en las que se presentan la problemática y los métodos para pensar, razonar e investigar con eficacia.

La novela principal se titula los ***Los descubrimientos de Harry Stottelmeier***. Otra: ***El razonamiento científico de Tony***. Otras novelas se ocupan de la investigación en matemáticas y en ciencias sociales. El libro del profesor se titula la ***Búsqueda filosófica***. El autor es Matthew Lipman.

***El descubrimiento de Harry y Lisa***, es un texto que sirve de apoyo a los profesores, ya que no solamente es un tratado de lógica formal, sino que se analiza en contexto, en actos de habla concretos; también va dirigido a aquellos estudiantes y estudiosos que deseen introducirse en lo que se denomina “teoría de la argumentación”.

Como se ha resumido el programa pretende un enriquecimiento cultural y conceptual al mismo tiempo que una mejora en las destrezas propias de la comprensión, el análisis y la solución de problemas; cuya metodología se basa en:

- Una novela que sirve como texto básico de lectura, con relatos amenos y realistas en los que los personajes viven experiencias similares a las de sus lectores.
- Unos manuales de introducción para los profesores que pongan a su disposición numerosos ejercicios y faciliten la consecución de los objetivos propuestos.
- Aplicar la metodología generada a través del debate en el aula. (Nieto Gil, Jesús María (2001): p.51.

## **2.8 EL PENSAMIENTO FORMAL EN LA EDUCACIÓN**

Como resume Langford, Peter (1990) respecto a que Piaget considera que los adolescentes se encuentran en la etapa de las operaciones formales del pensamiento o de “abstracción reflexiva” porque ésta etapa se ocupa básicamente del aprendizaje de reglas abstractas y de un rango bastante amplio de estrategias, las cuales ya fueron asimiladas en etapas anteriores, por tanto no se pueden prescindir de ellas pero esto podría generar mucha confusión porque un modelo mental puede exigir volver a la actividad práctica

como una ayuda para el aprendizaje o la comprensión, digo generalmente porque los adolescentes pueden comenzar las actividades prácticas con información ya expresadas en cifras o por medio de otros símbolos

Piaget plantea que el pensamiento se hace más sistémico sobre todo en el área de organización esquemática del conocimiento o modelo mental; es por eso que es tarea de los maestros construir el aprendizaje a partir de los conocimientos previos de ellos y de sus diferencias individuales para que tengan la posibilidad de interpretar determinados hechos de distintas maneras, utilizando conceptos diferentes y siguiendo sus propios principios.

Cuando se introduce un nuevo principio o concepto a menudo sirve recordar el ciclo de actividades de aprendizaje desarrollado por el educador norteamericano Karplus. El mismo abarca tres fases: **“exploración”**, **“introducción de conceptos”**, y **“aplicación de conceptos”**. (Citado por: Langford, Peter (1990). *El desarrollo del pensamiento conceptual en la escuela secundaria*. Paidós. Barcelona. Pág. 21).

La información puede provenir de la experiencia directa, o de la lectura, o de otras formas de reunir información.

Los esquemas se aprenden más fácilmente cuando se los utiliza activamente para dirigir actividades prácticas y de solución de problemas; es así como se generan dos modalidades de aprendizaje, la primera consiste en utilizar los esquemas para evocar información memorizada. Una segunda utilización sería plantear problemas que requieren información que pueda derivarse de los esquemas. Hay una tercera manera de manipular los esquemas que es algo más literal como elaborar un modelo físico del esquema, o desarmar o rediseñar un esquema.

Hay otros métodos para ejemplificar cómo se organiza el conocimiento como los diagramas secuenciales que nos dicen “qué conduce a qué”, y diagramas jerárquicos que nos dicen “qué pertenece a dónde”. Langford, Peter (1990):p.22-23.

Tal como nos decía John Dewey “el problema del **método** en la formación de los hábitos del pensamiento reflexivo es el problema del establecimiento de las **condiciones** que despiertan y guían la **curiosidad**; del establecimiento de las conexiones entre los fenómenos de la experiencia que posteriormente puedan ocasionar el flujo de sugerencias, crear problemas y propósitos que favorezcan la consecución en la sucesión de las ideas”. Un currículum que en sí mismo carece de consecutividad raramente puede convertirse en un modelo para que el estudiante desarrolle o potencie el sentido de la sucesión. Los niños/as tienen un penetrante sentido de lo que sucede, pero no tiene una profunda comprensión de cómo se sucede las cosas, con lo que inician construyendo ellos mismos esta noción. Esta es la razón por lo que los niños necesitan libros de texto narrativos en lugar de libros de texto informativo, pues así puede favorecerse, mediante la presentación sucesiva de temas recurrentes y otros variados, dicha construcción y desarrollo. Los estudiantes necesitan tanto modelos de razonabilidad como de crecimiento. El modelo de crecimiento puede estar provisto por el currículum y por la comunidad de los iguales o de aquellos que ya son adultos. (Lipman, Mathhew. (1998):p.51-52)

Basado en el documento de Carretero, Mario (2009), considero que el pensamiento formal en los estudiantes del 10º año no logra desarrollarse plenamente en primer lugar porque es una etapa de transición hacia la adolescencia, en donde el cuerpo orgánicamente está sufriendo muchos cambios y el pensamiento también porque está yendo de un período concreto y semiconcreto a un período abstracto,, simbólico e hipotético; y segundo porque el currículo no satisface sus necesidades y curiosidades y sobre todo porque los contenidos se van haciendo cada vez más académicos y formalistas y se produce una clara pérdida de interés por parte de los estudiantes, es decir, parece como si a esta edad los distintos sistemas educativos hubieran tenido en cuenta al aprendiz intuitivo que existe en cada persona, mientras que a partir de los diez años pretendieran que el alumno se fuera convirtiendo paulatinamente en un aprendiz académico, que debe tener en cuenta las separaciones formales entre disciplinas, así como sus lenguajes propios; que a la larga éste no vendría a ser el inconveniente, pero considero que el problema

está en que a los estudiantes no se les permite que generen su aprendizaje a través de la investigación, observación y en sus laboratorios para que éste sea auténtico y perdurable.

Resumiendo puede decirse que el currículo de los estudiantes de 10º año de básica tienen un claro contenido universitario más que con la comprensión del estudiante; en donde no se han preocupado por ayudar a desarrollar pensamiento lógico formal con problemas de razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio que son las características propias del pensamiento formal. (Ministerio de Educación del Ecuador. *Curso de Pedagogía y Didáctica*. (2010). Ecuador.

## **2.9 El Décimo Año de Educación Básica**

La Educación General Básica en el Ecuador abarca diez niveles de estudio, desde primero de básica hasta completar el décimo año con jóvenes preparados para continuar los estudios de bachillerato y preparados para participar en la vida política- social, conscientes de su rol histórico como ciudadanos ecuatorianos. Este nivel educativo permite que el estudiantado desarrolle capacidades para comunicarse, para interpretar y resolver problemas, y para comprender la vida natural y social.

A continuación se describe el perfil de los jóvenes que concluyen los estudios de la Educación General Básica que serán ciudadanos capaces de:

- Convivir y participar activamente en una sociedad intercultural y plurinacional.
- Sentirse orgullosos de ser ecuatorianos, valorar la identidad cultural nacional, los símbolos y valores que caracterizan a la sociedad ecuatoriana.
- Disfrutar de la lectura y leer de una manera crítica y creativa.

- Demostrar un pensamiento lógico, crítico y creativo en el análisis y resolución eficaz de problemas de la realidad cotidiana.
- Valorar y proteger la salud humana en sus aspectos físicos, psicológicos y sexuales.
- Preservar la naturaleza y contribuir a su cuidado y preservación.
- Solucionar problemas de la vida cotidiana a partir de la aplicación de lo comprendido en las disciplinas del currículo.
- Producir textos que reflejen su comprensión del Ecuador y del mundo contemporáneo a través de su conocimiento de las disciplinas del currículo.
- Aplicar las tecnologías en la comunicación, en la solución de problemas prácticos, en la investigación, en el ejercicio de actividades académicas, etc.
- Interpretar y aplicar a un nivel básico un idioma extranjero en situaciones comunes de comunicación.
- Hacer buen uso del tiempo libre en actividades culturales, deportivas, artísticas y recreativas que los lleven a relacionarse con los demás y su entorno, como seres humanos responsables, solidarios y proactivos.
- Demostrar sensibilidad y comprensión de obras artísticas de diferentes estilos y técnicas, potenciando el gusto estético.

En estas condiciones el sistema educativo tiene que aprovechar la mejora que se ha producido en los estudiantes en cada período de su desarrollo del pensamiento y no establecer situaciones para producir lo contrario.

Es necesario considerar las condiciones sociológicas y culturales de los estudiantes porque existe una enorme distancia entre lo que los alumnos pueden y tienen interés por aprender, y lo que les presenta la institución escolar.

Básicamente puede decirse que los estudiantes del décimo año tiene un perfil basado en el constructivismo, en el que se fundamenta la idea según la cual el individuo (tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos) no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. Entonces ¿con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Principalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Pero esta construcción que realizamos todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla nuestra actividad, ¿de qué depende? Depende sobre todo de dos aspectos, a saber: de la representación inicial que tengamos de la nueva información y de la actividad, externa o interna, que desarrollemos al respecto. (Ministerio de Educación del Ecuador. *Curso de Pedagogía y Didáctica*. (2010): pp.123-127.

## **2.10. Hipótesis**

- La evaluación del programa para el desarrollo del pensamiento formal permitirá determinar la eficacia y eficiencia de su ejecución en estudiantes de 10<sup>o</sup> año de Educación General Básica.

## **2.11 Variables**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Programa de desarrollo de pensamiento formal.

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Pensamiento formal de estudiantes de 10<sup>o</sup> año de E.G.B.

### **VARIABLE INTERVINIENTE: Evaluación**

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Unidad de análisis**

Las instituciones donde se evaluó el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal se llaman “Fernando Ortiz Crespo” (grupo experimental) y el colegio “Humberto Mata Martínez” (grupo de control).

El Colegio “Fernando Ortiz Crespo” está ubicado en la parroquia Zábiza de la ciudad de Quito.

El número de estudiantes es de 190; aproximadamente 36 estudiantes por aula, contando con un paralelo por año de básica.

Cuenta con 12 maestros, los que son capacitados y reconocidos económicamente por la Fundación “Liceo Internacional”, que junto con el personal administrativo y de servicio en un 70 % son de la parroquia.

Brinda sus servicios en la jornada matutina para cumplir con el currículo escolar y en jornadas vespertinas para recuperación pedagógica, tareas dirigidas, clubes culturas, ecológicos, deportivos y otras actividades extracurriculares

El Colegio Técnico Particular Mixto Gratuito “Fernando Ortiz Crespo” se creó el 16 de abril del 2004, en honor a este destacado científico ecuatoriano, bajo el auspicio del “Liceo Internacional” y la “Corporación Viñay” que apoyan la

creación de la entidad educativa con el objetivo de brindar educación de calidad, y sobre todo con una visión ecologista y del Cuidado del Medio Ambiente.

La institución ofrece a los estudiantes el Bachillerato Único, y mantiene su visión de ser “guardianes” y “promotores” en el cuidado de la naturaleza; ellos están capacitados para enseñar a la población como mantener el aire puro, cuidar la salud y el medio ambiente y reciclaje de basura porque cuentan con 4 proyectos de este tipo en coordinación con la Secretaría del Ambiente del Municipio de Quito.

Actualmente el Consejo Estudiantil está integrado por Priscila Carrera presidenta, Esteban Villareal vicepresidente, y Mercy Arias coordinadora; los mismos que tienen el liderazgo para manejar campañas de reciclaje interno porque cuentan con una planta de reciclaje de desechos plásticos transparentes, que están siendo estudiados por la politécnica nacional para la elaboración de un tipo de pavimentación.

La infraestructura del colegio cuenta con amplios patios pero con apenas seis aulas pequeñas para los 190 estudiantes que los acoge; hay una biblioteca, una sala de computación, un laboratorio de ciencias naturales y un salón que está en construcción destinado a proyectos del Cuidado de la Naturaleza.

El colegio Municipal “Humberto Mata Martínez” también está ubicado en Zámiza y se encuentra en las mismas condiciones culturales y socio – económicas del anterior. Cuenta con cuatro aulas distribuidas para cuatro paralelos (8º,9º y 2 paralelos de 10º), con un número aproximado de 27 estudiantes por aula, sumando un total de 90 estudiantes porque el resto de la institución (bachillerato) está ubicada en el barrio “El Inca” a 5 minutos de la parroquia. Su espacio físico está constituido por una cancha amplia, las áreas pedagógicas cuentan con un aula para computación y un laboratorio de química.

### 3.1.1 Población

**La población está conformada por 63 estudiantes de 10º año de educación básica distribuidos de la siguiente manera:**

Colegio “Fernando Ortiz Crespo” (grupo experimental)

Total de estudiantes del 10º Año: .....36

Colegio “Humberto Mata Martínez (grupo de control)

Total de estudiantes del 10mo. Año: .....27

### 3.1.2. Muestra

Por ser una población relativamente pequeña la muestra la constituyen todos los estudiantes de 10 º año de Educación General Básica del colegio “Fernando Ortiz Crespo” como grupo experimental y, todos los estudiantes de 10º año de E.G.B. del colegio “Humberto Mata Martínez” como grupo de control.

### 3.2. Diseño de la investigación

El presente proyecto responde a un paradigma de tipo **cuantitativo** porque utiliza información que será cuantificada en la etapa de procesamiento y análisis de la información como son los resultados, análisis e interpretación de datos de los cuales se extrae interpretaciones que me permiten medir niveles de eficacia o eficiencia del programa. Las investigaciones cuantitativas se inician con problemas y objetivos muy elaborados y definidos, así como también con diseño metodológico que previamente establecen la estrategias y procedimientos que se utilizarán. Son estudios objetivos, pues buscan los hechos o causas de los fenómenos sociales, prestando escasa atención a estados subjetivos. A estas investigaciones también se las denomina investigaciones analíticas porque la cuantificación que hacen se refiere a propiedades o características que poseen los objetos o hechos que son

estudiados, buscando la comprobación o confirmación de éstos mismos. Por ello es importante la obtención de resultados. Como son investigaciones con un elevado nivel de medida y control, se espera que los resultados sean sólidos y fiables como para poder generalizar la información obtenida. Son más precisos y analizan con profundidad.

También se trata de un **diseño descriptivo cualitativo** porque estudia un solo grupo en nuestro caso (estudiantes de 10º años de E.G.B), específicamente para la fase de diagnóstico en el diseño curricular, es el método más utilizado en el campo de la educación.

Es un conjunto de técnicas específicas destinadas a recoger, procesar y analizar características variables que se dan en personas de un colectivo elegido por el investigador; sirven para obtener datos o información que proporcionen los sujetos sobre un determinado problema. Su finalidad es conseguir información sobre las variables y no sobre los individuos.

A través de los instrumentos se puede obtener información diversa y numerosa sobre opiniones y actitudes cuya recolección de información se consigue a través de los test de pensamiento lógico.

La investigación es **descriptiva** y, dentro de ésta, **cuasi-experimental**.

**La investigación es descriptiva** porque permite hacer la representación de los niveles de pensamiento formal en que se encuentran los estudiantes de 10º año de educación básica a través de los test de pensamiento lógicos, por eso constituye una investigación que busca especificar y particularizar las propiedades importantes del grupo de décimo año de educación básica, que nos permitirán hacer un análisis sobre la eficiencia o no de un Programa de Pensamiento Formal. Este tipo de investigación tiene mucha aplicación en el ámbito educativo.

**La investigación es cuasi-experimental** porque se manipulan variables pero no de una manera absoluta ni rigurosa como exige la experimentación; se estudian las relaciones causa- efecto, en nuestro caso ¿un programa de

pensamiento formal tendrá efecto sobre el pensamiento formal de los estudiantes de 10º año? pero en circunstancias en que no es posible el control riguroso de todos los factores que intervienen en el experimento como por ejemplo: la calidad de la educación en las instituciones educativas, la capacidad y capacitación de los mediadores en la educación, la interacción entre educación formal y no formal para lograr aprendizajes auténticos, significativos y perdurables.

### **3.3. Métodos.**

En esta investigación se utilizaron el método deductivo- inductivo y el analítico sintético, que describimos a continuación.

***Deductivo inductivo*** porque a partir de los resultados, análisis e interpretación de los datos se generan recomendaciones que llevarán al mejoramiento de la evaluación de este Programa de Pensamiento Formal.

***Analítico sintético***, porque partiendo de los datos empíricos recolectados por la maestrante, y usando la base teórica recopilada a lo largo de los estudios sobre el tema puedo llegar a conclusiones sustentables bajo los principios de la razón y emitir recomendaciones para mejorar la realidad educativa del pensamiento formal en los estudiantes del 10º año de E.G. B .

### **3.4. Técnicas e Instrumentos**

**Las técnicas** utilizadas en esta investigación fueron: la observación empírica, test de pensamiento lógico de TOLT (versión internacional) y test de pensamiento lógico (versión ecuatoriana), y el Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal.

El objetivo de aplicación tanto del test de pensamiento lógico de TOLT ( versión internacional) y el de pensamiento lógico (versión ecuatoriana) es el de investigar el nivel de pensamiento formal en dos grupos correlacionados, pues se realiza una medición antes y después de la aplicación del programa, esto constituye el pretest y el postest.

La aplicación del programa consistió en seleccionar dos paralelos del 10º año de educación básica que se encuentran en las mismas condiciones socio-culturales; pero por las características que ya describimos en la población son de dos colegios diferentes.

El un grupo de investigación lo llamaremos de **control, (Colegio Humberto Mata Martínez)** al que no se le aplicará el programa sino exclusivamente los dos test (pretest y posttest); y, el otro grupo es el **experimental (colegio Fernando Ortiz Crespo)** al que se le aplicará los dos test (pretest y posttest) y el **programa.**

La aplicación del programa nos permitirá determinar la eficacia o eficiencia del mismo.

**Los instrumentos** de la investigación describiremos a continuación:

**El test de pensamiento lógico de TOLT (versión internacional)**, es un instrumento que contiene 10 ítems que abarcan 5 características de pensamiento formal, a razón de 2 preguntas por característica en el siguiente orden: proporcionalidad, la identificación y comparación de variables, cuantificar probabilidades, razonamiento combinatorio.

Los ítems están descritos de la siguiente manera: los 8 primeros son problemas que conducen a una pregunta, luego señalan la respuesta que se ha elegido y la razón por la que se seleccionó; y, los dos últimos son preguntas de razonamiento combinatorio.

**Los dos test son de uso colectivo porque es tomado a todo el grupo seleccionado, requiere de lápiz y papel, y un tiempo aproximado de 38 minutos.**

**El test de pensamiento lógico (versión ecuatoriana)**, es también un instrumento que contiene 10 ítems que abarcan 5 características de pensamiento formal, que involucran razonamiento o estrategias para la solución de problemas a razón de 2 preguntas por característica en el siguiente orden: pensamiento proporcional, identificación de las variables de control y

comparación de las variables, cuantificar probabilidades, razonamiento combinatorio.

Los ítems están descritos de la siguiente manera: los 8 primeros son problemas que requieren de una respuesta, la misma que debe ser argumentada; y, las dos últimas preguntas constituyen de razonamiento combinatorio.

El programa de desarrollo de pensamiento formal contienen 9 unidades que evidencian el pensamiento formal, tales como: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. A continuación detallamos los objetivos de cada unidad:

## DESARROLLO DEL PROGRAMA

| UNIDAD | TEMA  | OBJETIVOS  |
|--------|---|--|
| 1      | Pedir razones, presentar argumentos   | -Desarrollar la necesidad y la capacidad de dar y pedir razones para sustentar lo que se afirma. |
| 2      | Problemas con los puntos de partida y las cosas que no se demuestran, sólo se asumen. | -Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis.   |
| 3      | No se puede ser y no ser al mismo tiempo.   | -Aplicar el principio lógico de no contradicción.  |
| 4      | O es o no es  | -Distinguir entre el opuesto y la negación de una categoría.                                     |
| 5      | Pensamiento Proporcional  | -Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables.                      |
| 6      | Comparando Variables  | -Comparar variables objetiva y equitativamente   |
| 7      | Probabilidad  | -Cuantificar probabilidades<br>-Argumentar esa cuantificación.                                   |
| 8      | Relaciones y Probabilidades   | -Organizar información.<br>-Comparar Probabilidades  |
| 9      | Razonamiento Combinatorio   | -Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones.                               |

## RECURSOS Y MATERIALES:

|             |  |
|-------------|--|
| MAESTRANTES | Copias: Pre- test, Pos test, instrumentos de cada sesión.<br><br>Laptop, infocus |
| ESTUDIANTES | Lápiz, borrador  |

### 3.5. Obtención de datos

La investigación trabajó con dos grupos correlacionados; el uno llamado de control y el otro experimental, a los cuales se les aplicó los test de pensamiento lógico versión ecuatoriana e internacional, tanto al inicio (pretest) como al final de programa, con la diferencia de que al grupo de control no se le aplicará el programa para establecer comparaciones en su evaluación.

Luego de este proceso los datos de los test se ingresaron en las plantillas que para el efecto proporcionó la universidad (UTPL) para el respectivo análisis estadístico, la misma que remitirá un documento del cual se podrá extraer las tablas para el capítulo de los resultados análisis e interpretación.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS, ANALISIS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados e interpretación de datos

A continuación se detallarán los resultados de los instrumentos de evaluación con su respectiva interpretación, primero se encuentra el test de pensamiento lógico versión ecuatoriana y segundo el test de pensamiento lógico (TOLT) de Tobin y Carpie versión internacional.

#### TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO VERSIÓN ECUATORIANA

##### ITEM 1

Esta es una pregunta que evalúa el pensamiento proporcional, en la que se maneja una relación directa porque al aumentar una variable, la otra también aumenta; en este sentido el doble de trabajadores hace el doble de trabajo, que constituye la argumentación.

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

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 7     | 1          | 3,7        | 3,7               | 3,7                  |
|              |         | 10    | 25         | 92,6       | 92,6              | 96,3                 |
|              |         | 20    | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2     | 1          | 2,8        | 2,8               | 2,8                  |
|              |         | 3     | 1          | 2,8        | 2,8               | 5,6                  |
|              |         | 5     | 3          | 8,3        | 8,3               | 13,9                 |
|              |         | 10    | 28         | 77,8       | 77,8              | 91,7                 |
|              |         | 15    | 1          | 2,8        | 2,8               | 94,4                 |
|              |         | 25    | 1          | 2,8        | 2,8               | 97,2                 |
|              |         | 250   | 1          | 2,8        | 2,8               | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

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

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 16         | 59,3       | 59,3              | 59,3                 |
|              |          | correcta   | 11         | 40,7       | 40,7              | 100,0                |
|              |          | Total      | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 11         | 30,6       | 31,4              | 31,4                 |
|              |          | correcta   | 24         | 66,7       | 68,6              | 100,0                |
|              |          | Total      | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 2,8        |                   |                      |
| Total        |          |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

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

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 10      | 23         | 85,2       | 95,8              | 95,8                 |
|              |          | 20      | 1          | 3,7        | 4,2               | 100,0                |
|              |          | Total   | 24         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 3          | 11,1       |                   |                      |
| Total        |          |         | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 3       | 1          | 2,8        | 3,1               | 3,1                  |
|              |          | 10      | 30         | 83,3       | 93,8              | 96,9                 |
|              |          | 20      | 1          | 2,8        | 3,1               | 100,0                |
|              |          | Total   | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 11,1       |                   |                      |
| Total        |          |         | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

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

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 9          | 33,3       | 37,5              | 37,5                 |
|              |          | correcta   | 15         | 55,6       | 62,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 24         | 88,9       | 100,0             |                      |
| Perdidos     | Sistema  |            | 3          | 11,1       |                   |                      |
|              |          | Total      | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 3          | 8,3        | 9,4               | 9,4                  |
|              |          | correcta   | 29         | 80,6       | 90,6              | 100,0                |
|              |          | Total      | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 11,1       |                   |                      |
| Total        |          |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

En el pretest, el grupo de control logra responder bien pero no pueden

argumentar; mientras que el grupo experimental puede responder bien y argumentar.

Se evidencia que después de la aplicación del programa existe un significativo porcentaje de estudiantes en el grupo experimental que logran argumentar adecuadamente sus razones en un 80%, por lo que se considera que aquí si fue eficaz el programa.

## ITEM 2

Esta pregunta también se refiere al pensamiento proporcional, plantea una relación inversa, en donde al aumentar una variable disminuye la otra; o al disminuir la una aumenta la otra, su argumento consiste en explicar que al tener menos trabajadores el trabajo se demora más.

**TABLA 5 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2     | 19         | 70,4       | 70,4              | 70,4                 |
|              |         | 4     | 5          | 18,5       | 18,5              | 88,9                 |
|              |         | 8     | 1          | 3,7        | 3,7               | 92,6                 |
|              |         | 16    | 2          | 7,4        | 7,4               | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 1     | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              |         | 2     | 28         | 77,8       | 77,8              | 83,3                 |
|              |         | 4     | 2          | 5,6        | 5,6               | 88,9                 |
|              |         | 16    | 3          | 8,3        | 8,3               | 97,2                 |
|              |         | 40    | 1          | 2,8        | 2,8               | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 19         | 70,4       | 70,4              | 70,4                 |
|              |          | correcta   | 8          | 29,6       | 29,6              | 100,0                |
|              |          | Total      | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 13         | 36,1       | 37,1              | 37,1                 |
|              |          | correcta   | 22         | 61,1       | 62,9              | 100,0                |
|              |          | Total      | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 2,8        |                   |                      |
| Total        |          |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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       | 20         | 74,1       | 83,3              | 83,3                 |
|              |          | 4       | 3          | 11,1       | 12,5              | 95,8                 |
|              |          | 16      | 1          | 3,7        | 4,2               | 100,0                |
|              |          | Total   | 24         | 88,9       | 100,0             |                      |
| Perdidos     | Sistema  | 3       | 3          | 11,1       |                   |                      |
|              |          | Total   | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 2       | 28         | 77,8       | 87,5              | 87,5                 |
|              |          | 4       | 1          | 2,8        | 3,1               | 90,6                 |
|              |          | 16      | 3          | 8,3        | 9,4               | 100,0                |
|              |          | Total   | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 4          | 11,1              |                      |
| Total        |          | 36      | 100,0      |            |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 12         | 44,4       | 50,0              | 50,0                 |
|              |         | correcta   | 12         | 44,4       | 50,0              | 100,0                |
|              |         | Total      | 24         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos   | Sistema    | 3          | 11,1              |                      |
| Total        |         | 27         | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | incorrecta | 6          | 16,7       | 18,8              | 18,8                 |
|              |         | correcta   | 26         | 72,2       | 81,3              | 100,0                |
|              |         | Total      | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos   | Sistema    | 4          | 11,1              |                      |
|              | Total   |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACION

En el grupo de control, en el pretest la mayoría de los estudiantes saben la respuesta pero fallan en un alto porcentaje en la argumentación, seguramente porque se trata de una relación un poco más compleja como es la inversa, esta situación no varía significativamente en el postest.

Sucede lo contrario con el grupo experimental porque ellos al inicio y al final del programa conocen la respuesta y su razón, mejorando la argumentación en el postest, lo que demuestra que el programa es efectivo en razonamiento

proporcional.

### ITEM 3

La pregunta desarrolla el pensamiento de comparación de variables, en donde hay que determinar cuál es la variable de control para establecer comparaciones y tomar decisiones en base a esa determinación. La razón está dada en escoger la opción A y C porque es la variable de control que varía solo en la longitud.

**TABLA 9 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | AyB   | 5          | 18,5       | 20,0              | 20,0                 |
|              |          | AyC   | 1          | 3,7        | 4,0               | 24,0                 |
|              |          | ByC   | 19         | 70,4       | 76,0              | 100,0                |
|              |          | Total | 25         | 92,6       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 2          | 7,4        |                   |                      |
|              | Total    |       | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | AyB   | 11         | 30,6       | 32,4              | 32,4                 |
|              |          | AyC   | 4          | 11,1       | 11,8              | 44,1                 |
|              |          | ByC   | 19         | 52,8       | 55,9              | 100,0                |
|              |          | Total | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    |       | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.  
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 | 27         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |
| Experimental | Válidos | incorrecta | 35         | 97,2       | 97,2              | 97,2                 |
|              |         | correcta   | 1          | 2,8        | 2,8               | 100,0                |
|              |         | Total      | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 11 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|              | AyB     | 9          | 33,3       | 33,3              | 40,7                 |
|              | AyC     | 2          | 7,4        | 7,4               | 48,1                 |
|              | ByC     | 12         | 44,4       | 44,4              | 92,6                 |
|              | XX      | 2          | 7,4        | 7,4               | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | AyB     | 12         | 33,3       | 33,3              | 38,9                 |
|              | AyC     | 13         | 36,1       | 36,1              | 75,0                 |
|              | ByC     | 7          | 19,4       | 19,4              | 94,4                 |
|              | XX      | 2          | 5,6        | 5,6               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.  
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 | 24         | 88,9       | 96,0              | 96,0                 |
|              |          | correcta   | 1          | 3,7        | 4,0               | 100,0                |
|              |          | Total      | 25         | 92,6       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 7,4        |                   |                      |
| Total        |          | 27         | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 22         | 61,1       | 64,7              | 64,7                 |
|              |          | correcta   | 12         | 33,3       | 35,3              | 100,0                |
|              |          | Total      | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

En el pretest en el grupo de control hay un solo estudiante que acierta la respuesta pero nadie puede argumentar; mientras que en el grupo experimental hay 4 estudiantes que aciertan la respuesta pero solo uno puede argumentar.

En el postest en el grupo experimental el 36% de los estudiantes responden correctamente la pregunta con su argumentación, lo que se considera un porcentaje bastante bajo en la que los estudiantes no han desarrollado

capacidades para identificar variables de control y poder tomar decisiones acertadas.

#### ITEM 4

Igual que la pregunta anterior se refiere al pensamiento de comparación de variables en donde hay que determinar cuál es la variable de control, que en este caso es el diámetro para establecer comparaciones entre las variables y tomar decisiones en función de ellas. La razón está dada en escoger la opción A y B porque es la variable de control que varía solo en el diámetro.

**TABLA 13 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | AyB   | 6          | 22,2       | 23,1              | 23,1                 |
|              |          | AyC   | 4          | 14,8       | 15,4              | 38,5                 |
|              |          | ByC   | 16         | 59,3       | 61,5              | 100,0                |
|              |          | Total | 26         | 96,3       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 1          | 3,7        |                   |                      |
|              | Total    |       | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | AyB   | 9          | 25,0       | 26,5              | 26,5                 |
|              |          | AyC   | 4          | 11,1       | 11,8              | 38,2                 |
|              |          | ByC   | 21         | 58,3       | 61,8              | 100,0                |
|              |          | Total | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    |       | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.  
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 | 21         | 77,8       | 91,3              | 91,3                 |
|              |          | correcta   | 2          | 7,4        | 8,7               | 100,0                |
|              |          | Total      | 23         | 85,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 14,8       |                   |                      |
|              | Total    |            | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 29         | 80,6       | 85,3              | 85,3                 |
|              |          | correcta   | 5          | 13,9       | 14,7              | 100,0                |
|              |          | Total      | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

**TABLA 15 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|              | AyB     | 7          | 25,9       | 25,9              | 33,3                 |
|              | AyC     | 3          | 11,1       | 11,1              | 44,4                 |
|              | ByC     | 12         | 44,4       | 44,4              | 88,9                 |
|              | XX      | 3          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | AyB     | 9          | 25,0       | 25,0              | 30,6                 |
|              | AyC     | 6          | 16,7       | 16,7              | 47,2                 |
|              | ByC     | 17         | 47,2       | 47,2              | 94,4                 |
|              | XX      | 2          | 5,6        | 5,6               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 18         | 66,7       | 85,7              | 85,7                 |
|              |          | correcta   | 3          | 11,1       | 14,3              | 100,0                |
|              |          | Total      | 21         | 77,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 6          | 22,2       |                   |                      |
|              | Total    |            | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 24         | 66,7       | 75,0              | 75,0                 |
|              |          | correcta   | 8          | 22,2       | 25,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACIÓN

En el pretest un 25% de los estudiantes de los dos grupos responden bien, pero solo pueden argumentar en un 10% en el mejor de los casos que es en el grupo experimental.

En el postest, en el grupo experimental, los estudiantes si pueden argumentar las respuestas el doble de lo que lo hacían al inicio, pero en un 22%, que no se considera que el programa haya sido eficaz.

## ITEM 5

Esta pregunta se refiere a la capacidad de cuantificar las probabilidades a través de operaciones mentales, como: representar con quebrados, o sacar el mínimo común múltiplo o el máximo común divisor o transformar de una unidad a otra; argumentar esa cuantificación y tomar decisiones en base a comparaciones o relaciones.

En ese sentido la respuesta correcta es que ambas tienen la misma probabilidad porque 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 | a     | 8          | 29,6       | 29,6              | 29,6                 |
|              |         | c     | 5          | 18,5       | 18,5              | 48,1                 |
|              |         | d     | 14         | 51,9       | 51,9              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | a     | 9          | 25,0       | 25,0              | 25,0                 |
|              |         | c     | 15         | 41,7       | 41,7              | 66,7                 |
|              |         | d     | 12         | 33,3       | 33,3              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.  
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 | 27         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 27         | 75,0       | 77,1              | 77,1                 |
|              |          | correcta   | 8          | 22,2       | 22,9              | 100,0                |
|              |          | Total      | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 2,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.  
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 | 3          | 11,1       | 11,1              | 11,1                 |
|              | a       | 10         | 37,0       | 37,0              | 48,1                 |
|              | b       | 1          | 3,7        | 3,7               | 51,9                 |
|              | c       | 6          | 22,2       | 22,2              | 74,1                 |
|              | d       | 7          | 25,9       | 25,9              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 11,1       | 11,1              | 11,1                 |
|              | a       | 5          | 13,9       | 13,9              | 25,0                 |
|              | c       | 25         | 69,4       | 69,4              | 94,4                 |
|              | d       | 2          | 5,6        | 5,6               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 22         | 81,5       | 91,7              | 91,7                 |
|          |              | correcta   | 2          | 7,4        | 8,3               | 100,0                |
|          |              | Total      | 24         | 88,9       | 100,0             |                      |
|          | Perdidos     | Sistema    | 3          | 11,1       |                   |                      |
|          |              | Total      | 27         | 100,0      |                   |                      |
|          | Experimental | Válidos    | incorrecta | 12         | 33,3              | 37,5                 |
| correcta |              |            | 20         | 55,6       | 62,5              | 100,0                |
| Total    |              |            | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
| Perdidos |              | Sistema    | 4          | 11,1       |                   |                      |
|          |              | Total      | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACIÓN

En el pretest en el grupo de control solo el 18 % acierta con la pregunta de los cuales nadie puede argumentar, lo que significa que no pueden cuantificar probabilidades, establecer comparaciones y tomar decisiones acertadas. En el grupo experimental al menos si encontramos la presencia de estas operaciones mentales en un 22 % con respecto a la argumentación.

En el postest en el grupo experimental si encontramos un gran avance del 69% que pueden responder correctamente la pregunta y un 55% que pueden argumentar la misma, lo que demuestra que la mitad de estudiantes tienen un buen nivel de capacidades de comprensión por tanto considero que con éstas características el programa si fue efectivo.

## ITEM 6

Es una pregunta de la misma intención que la anterior, en donde se manifiesta la capacidad de cuantificar las probabilidades a través de operaciones mentales y representaciones para poder argumentarlas y tomar decisiones en base a comparaciones.

La respuesta correcta es que sea diferente a la primera porque ahora hay menos canicas del color que se sacó primero.

**TABLA 21 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 4          | 14,8       | 14,8              | 14,8                 |
|              |         | b     | 8          | 29,6       | 29,6              | 44,4                 |
|              |         | c     | 6          | 22,2       | 22,2              | 66,7                 |
|              |         | d     | 9          | 33,3       | 33,3              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | a     | 4          | 11,1       | 11,1              | 11,1                 |
|              |         | b     | 10         | 27,8       | 27,8              | 38,9                 |
|              |         | c     | 12         | 33,3       | 33,3              | 72,2                 |
|              |         | d     | 10         | 27,8       | 27,8              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.  
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 | 26         | 96,3       | 96,3              | 96,3                 |
|              |          | correcta   | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              |          | Total      | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 34         | 94,4       | 97,1              | 97,1                 |
|              |          | correcta   | 1          | 2,8        | 2,9               | 100,0                |
|              |          | Total      | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 1          | 2,8        |                   |                      |
| Total        |          |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.  
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 | 3          | 11,1       | 11,1              | 11,1                 |
|              | a       | 7          | 25,9       | 25,9              | 37,0                 |
|              | b       | 7          | 25,9       | 25,9              | 63,0                 |
|              | c       | 6          | 22,2       | 22,2              | 85,2                 |
|              | d       | 4          | 14,8       | 14,8              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 5          | 13,9       | 13,9              | 13,9                 |
|              | a       | 21         | 58,3       | 58,3              | 72,2                 |
|              | c       | 9          | 25,0       | 25,0              | 97,2                 |
|              | d       | 1          | 2,8        | 2,8               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 20         | 74,1       | 90,9              | 90,9                 |
|              |          | correcta   | 2          | 7,4        | 9,1               | 100,0                |
|              |          | Total      | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total    |            | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 16         | 44,4       | 53,3              | 53,3                 |
|              |          | correcta   | 14         | 38,9       | 46,7              | 100,0                |
|              |          | Total      | 30         | 83,3       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 6          | 16,7       |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACIÓN

En el pretest tanto en el grupo de control como en el experimental nos encontramos en las mismas condiciones de prácticamente ausencia de razonamiento probabilístico, razón por la cual no pueden dar razones a lo que no entienden.

En cambio en el postest, considero que el razonamiento probabilístico desarrollado en el programa si fue efectivo porque el 58% de los estudiantes reconocen una adecuada respuesta y razonan bien en un porcentaje del 38% de los estudiantes, lo que significa que manejan un buen nivel de operaciones mentales.

## ITEM 7

Es una pregunta que tiene que ver con la comparación de variables objetiva y equitativamente, determinado variables de control y probabilidades para poder tomar decisiones en base a esa determinación.

La variable de control es el auto verde; de los cuales 4 son grandes y 4 son pequeños presentando igual probabilidad.

**TABLA 25 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|              | a       | 4          | 14,8       | 14,8              | 22,2                 |
|              | b       | 2          | 7,4        | 7,4               | 29,6                 |
|              | c       | 9          | 33,3       | 33,3              | 63,0                 |
|              | d       | 10         | 37,0       | 37,0              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | a       | 11         | 30,6       | 30,6              | 36,1                 |
|              | b       | 6          | 16,7       | 16,7              | 52,8                 |
|              | c       | 12         | 33,3       | 33,3              | 86,1                 |
|              | d       | 5          | 13,9       | 13,9              | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 17         | 63,0       | 73,9              | 73,9                 |
|              |          | correcta   | 6          | 22,2       | 26,1              | 100,0                |
|              |          | Total      | 23         | 85,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 14,8       |                   |                      |
| Total        |          | 27         | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 28         | 77,8       | 87,5              | 87,5                 |
|              |          | correcta   | 4          | 11,1       | 12,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 4          | 14,8       | 14,8              | 14,8                 |
|              | a       | 5          | 18,5       | 18,5              | 33,3                 |
|              | b       | 2          | 7,4        | 7,4               | 40,7                 |
|              | c       | 5          | 18,5       | 18,5              | 59,3                 |
|              | d       | 11         | 40,7       | 40,7              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 11,1       | 11,1              | 11,1                 |
|              | a       | 6          | 16,7       | 16,7              | 27,8                 |
|              | b       | 7          | 19,4       | 19,4              | 47,2                 |
|              | c       | 19         | 52,8       | 52,8              | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 20         | 74,1       | 95,2              | 95,2                 |
|              |          | correcta   | 1          | 3,7        | 4,8               | 100,0                |
|              |          | Total      | 21         | 77,8       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 6          | 22,2       |                   |                      |
|              | Total    | 27         | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 20         | 55,6       | 62,5              | 62,5                 |
|              |          | correcta   | 12         | 33,3       | 37,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total    | 36         | 100,0      |            |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACIÓN

Hay un porcentaje del 33% en el que los estudiantes pueden dar razones a una respuesta acertada, pero considero que este puntaje no es significativo porque no desarrollaron razonamiento correlacional como lo planteaba el programa, razón por la cual podríamos decir que éste no fue efectivo en éstas características del pensamiento.

## ITEM 8

Es una pregunta que tiene que ver con la comparación de variables objetiva y equitativamente, determinado variables de control y probabilidades, estableciendo operaciones mentales para poder tomar decisiones en base a esa determinación.

La variable de control es el auto grande y verde; de los cuales 4 de los 5 autos grandes son verdes (80%), y 4 de los 6 autos pequeños son verdes (33%).

**TABLA 29 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 3,7        | 3,7               | 3,7                  |
|              | a       | 2          | 7,4        | 7,4               | 11,1                 |
|              | b       | 5          | 18,5       | 18,5              | 29,6                 |
|              | c       | 15         | 55,6       | 55,6              | 85,2                 |
|              | d       | 4          | 14,8       | 14,8              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | a       | 5          | 13,9       | 13,9              | 19,4                 |
|              | b       | 6          | 16,7       | 16,7              | 36,1                 |
|              | c       | 18         | 50,0       | 50,0              | 86,1                 |
|              | d       | 5          | 13,9       | 13,9              | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 24         | 88,9       | 96,0              | 96,0                 |
|              |          | correcta   | 1          | 3,7        | 4,0               | 100,0                |
|              |          | Total      | 25         | 92,6       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 7,4        |                   |                      |
| Total        |          | 27         | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 32         | 88,9       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 3          | 11,1       | 11,1              | 11,1                 |
|              | a       | 2          | 7,4        | 7,4               | 18,5                 |
|              | b       | 3          | 11,1       | 11,1              | 29,6                 |
|              | c       | 9          | 33,3       | 33,3              | 63,0                 |
|              | d       | 10         | 37,0       | 37,0              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 11,1       | 11,1              | 11,1                 |
|              | a       | 7          | 19,4       | 19,4              | 30,6                 |
|              | b       | 7          | 19,4       | 19,4              | 50,0                 |
|              | c       | 16         | 44,4       | 44,4              | 94,4                 |
|              | d       | 2          | 5,6        | 5,6               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 22         | 81,5       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total    |            | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 26         | 72,2       | 86,7              | 86,7                 |
|              |          | correcta   | 4          | 11,1       | 13,3              | 100,0                |
|              |          | Total      | 30         | 83,3       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 6          | 16,7       |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACIÓN

Este es un ítems bastante bajo porque en el pretest del grupo experimental hay ausencia de razonamiento correlacional y otras operaciones que este implica.

Mientras que después de la aplicación del programa se evidencia que solo el 11% de los estudiantes dan razones a las respuestas correctas, considerándose que no se han desarrollado habilidades del razonamiento correlacional por lo que el programa en éste ítem no fue eficaz.

## ITEM 9

Este ítem se refiere a un razonamiento combinatorio en donde hay que valorar la importancia del orden en la búsqueda de las combinaciones, explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno y tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

En este ítem en total se definen 10 combinaciones.

**TABLA 33** Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 4     | 3          | 11,1       | 11,1              | 11,1                 |
|              |         | 6     | 1          | 3,7        | 3,7               | 14,8                 |
|              |         | 7     | 4          | 14,8       | 14,8              | 29,6                 |
|              |         | 8     | 1          | 3,7        | 3,7               | 33,3                 |
|              |         | 9     | 1          | 3,7        | 3,7               | 37,0                 |
|              |         | 10    | 3          | 11,1       | 11,1              | 48,1                 |
|              |         | 12    | 1          | 3,7        | 3,7               | 51,9                 |
|              |         | 14    | 2          | 7,4        | 7,4               | 59,3                 |
|              |         | 17    | 1          | 3,7        | 3,7               | 63,0                 |
|              |         | 20    | 5          | 18,5       | 18,5              | 81,5                 |
|              |         | 21    | 3          | 11,1       | 11,1              | 92,6                 |
|              |         | 23    | 1          | 3,7        | 3,7               | 96,3                 |
|              |         | 24    | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              |         | Total |            | 27         | 100,0             | 100,0                |
| Experimental | Válidos | 6     | 1          | 2,8        | 2,8               | 2,8                  |
|              |         | 7     | 2          | 5,6        | 5,6               | 8,3                  |
|              |         | 8     | 1          | 2,8        | 2,8               | 11,1                 |
|              |         | 9     | 1          | 2,8        | 2,8               | 13,9                 |
|              |         | 10    | 5          | 13,9       | 13,9              | 27,8                 |
|              |         | 12    | 4          | 11,1       | 11,1              | 38,9                 |
|              |         | 15    | 2          | 5,6        | 5,6               | 44,4                 |
|              |         | 16    | 1          | 2,8        | 2,8               | 47,2                 |
|              |         | 19    | 1          | 2,8        | 2,8               | 50,0                 |
|              |         | 20    | 6          | 16,7       | 16,7              | 66,7                 |
|              |         | 21    | 4          | 11,1       | 11,1              | 77,8                 |
|              |         | 22    | 3          | 8,3        | 8,3               | 86,1                 |
|              |         | 23    | 1          | 2,8        | 2,8               | 88,9                 |
|              |         | 25    | 2          | 5,6        | 5,6               | 94,4                 |
| 31           | 2       | 5,6   | 5,6        | 100,0      |                   |                      |
| Total        |         | 36    | 100,0      | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 26         | 96,3       | 96,3              | 96,3                 |
|              |         | correcta   | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              |         | Total      | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | incorrecta | 31         | 86,1       | 86,1              | 86,1                 |
|              |         | correcta   | 5          | 13,9       | 13,9              | 100,0                |
|              |         | Total      | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 11       | 1          | 3,7        | 4,2               | 4,2                  |  |
|              |         | 12       | 7          | 25,9       | 29,2              | 33,3                 |  |
|              |         | 14       | 1          | 3,7        | 4,2               | 37,5                 |  |
|              |         | 16       | 2          | 7,4        | 8,3               | 45,8                 |  |
|              |         | 19       | 1          | 3,7        | 4,2               | 50,0                 |  |
|              |         | 20       | 4          | 14,8       | 16,7              | 66,7                 |  |
|              |         | 21       | 2          | 7,4        | 8,3               | 75,0                 |  |
|              |         | 23       | 2          | 7,4        | 8,3               | 83,3                 |  |
|              |         | 25       | 1          | 3,7        | 4,2               | 87,5                 |  |
|              |         | 31       | 3          | 11,1       | 12,5              | 100,0                |  |
|              |         | Total    | 24         | 88,9       | 100,0             |                      |  |
|              |         | Perdidos | Sistema    | 3          | 11,1              |                      |  |
|              |         | Total    |            | 27         | 100,0             |                      |  |
| Experimental | Válidos | 10       | 17         | 47,2       | 53,1              | 53,1                 |  |
|              |         | 12       | 3          | 8,3        | 9,4               | 62,5                 |  |
|              |         | 13       | 1          | 2,8        | 3,1               | 65,6                 |  |
|              |         | 14       | 1          | 2,8        | 3,1               | 68,8                 |  |
|              |         | 20       | 5          | 13,9       | 15,6              | 84,4                 |  |
|              |         | 21       | 2          | 5,6        | 6,3               | 90,6                 |  |
|              |         | 23       | 1          | 2,8        | 3,1               | 93,8                 |  |
|              |         | 24       | 1          | 2,8        | 3,1               | 96,9                 |  |
|              |         | 25       | 1          | 2,8        | 3,1               | 100,0                |  |
|              |         | Total    | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |  |
|              |         | Perdidos | Sistema    | 4          | 11,1              |                      |  |
| Total        |         | 36       | 100,0      |            |                   |                      |  |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 36 Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 24         | 88,9       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 3          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total    |            | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 17         | 47,2       | 53,1              | 53,1                 |
|              |          | correcta   | 15         | 41,7       | 46,9              | 100,0                |
|              |          | Total      | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

El 41% de los estudiantes logran construir las combinaciones correctas, porcentaje que no demuestra una eficacia en el razonamiento combinatorio que corresponde a este ejercicio por lo que se necesita ejercitar más en las actividades de la unidad N° 9 del programa.

## ITEM 10

Este ítem igual que el anterior se refiere a un razonamiento combinatorio en donde hay que valorar la importancia del orden en la búsqueda de las combinaciones, explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno y tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

En este ítem en total se definen 24 combinaciones.

**TABLA 37 Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo   |         |              | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|--------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | 3            | 1          | 3,7        | 3,7               | 3,7                  |
|         |         | 4            | 1          | 3,7        | 3,7               | 7,4                  |
|         |         | 5            | 2          | 7,4        | 7,4               | 14,8                 |
|         |         | 6            | 6          | 22,2       | 22,2              | 37,0                 |
|         |         | 7            | 9          | 33,3       | 33,3              | 70,4                 |
|         |         | 8            | 1          | 3,7        | 3,7               | 74,1                 |
|         |         | 9            | 2          | 7,4        | 7,4               | 81,5                 |
|         |         | 10           | 1          | 3,7        | 3,7               | 85,2                 |
|         |         | 11           | 1          | 3,7        | 3,7               | 88,9                 |
|         |         | 15           | 1          | 3,7        | 3,7               | 92,6                 |
|         |         | 17           | 2          | 7,4        | 7,4               | 100,0                |
|         |         | Total        |            | 27         | 100,0             | 100,0                |
|         |         | Experimental | Válidos    | 5          | 1                 | 2,8                  |

|                  |    |       |       |       |
|------------------|----|-------|-------|-------|
| 6                | 1  | 2,8   | 3,0   | 6,1   |
| 7                | 2  | 5,6   | 6,1   | 12,1  |
| 8                | 2  | 5,6   | 6,1   | 18,2  |
| 9                | 2  | 5,6   | 6,1   | 24,2  |
| 10               | 3  | 8,3   | 9,1   | 33,3  |
| 11               | 4  | 11,1  | 12,1  | 45,5  |
| 12               | 3  | 8,3   | 9,1   | 54,5  |
| 13               | 3  | 8,3   | 9,1   | 63,6  |
| 14               | 3  | 8,3   | 9,1   | 72,7  |
| 15               | 1  | 2,8   | 3,0   | 75,8  |
| 16               | 4  | 11,1  | 12,1  | 87,9  |
| 17               | 1  | 2,8   | 3,0   | 90,9  |
| 19               | 1  | 2,8   | 3,0   | 93,9  |
| 20               | 1  | 2,8   | 3,0   | 97,0  |
| 23               | 1  | 2,8   | 3,0   | 100,0 |
| Total            | 33 | 91,7  | 100,0 |       |
| Perdidos Sistema | 3  | 8,3   |       |       |
| Total            | 36 | 100,0 |       |       |

Fuente: Investigación de Campo.

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 | 27         | 100,0      | 100,0             | 100,0                |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 33         | 91,7       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 3          | 8,3        |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 39 Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |                  |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------------|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos          | 13 | 1          | 3,7        | 4,2               | 4,2                  |
|              |                  | 15 | 1          | 3,7        | 4,2               | 8,3                  |
|              |                  | 16 | 1          | 3,7        | 4,2               | 12,5                 |
|              |                  | 18 | 1          | 3,7        | 4,2               | 16,7                 |
|              |                  | 20 | 1          | 3,7        | 4,2               | 20,8                 |
|              |                  | 21 | 2          | 7,4        | 8,3               | 29,2                 |
|              |                  | 22 | 2          | 7,4        | 8,3               | 37,5                 |
|              |                  | 26 | 1          | 3,7        | 4,2               | 41,7                 |
|              |                  | 27 | 7          | 25,9       | 29,2              | 70,8                 |
|              |                  | 28 | 2          | 7,4        | 8,3               | 79,2                 |
|              |                  | 29 | 1          | 3,7        | 4,2               | 83,3                 |
|              |                  | 30 | 1          | 3,7        | 4,2               | 87,5                 |
|              |                  | 31 | 1          | 3,7        | 4,2               | 91,7                 |
|              |                  | 33 | 2          | 7,4        | 8,3               | 100,0                |
|              | Total            |    | 24         | 88,9       |                   |                      |
|              | Perdidos Sistema |    | 3          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total            |    | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos          | 8  | 1          | 2,8        | 3,1               | 3,1                  |
|              |                  | 9  | 2          | 5,6        | 6,3               | 9,4                  |
|              |                  | 11 | 3          | 8,3        | 9,4               | 18,8                 |

|          |         |    |       |       |       |
|----------|---------|----|-------|-------|-------|
|          | 15      | 2  | 5,6   | 6,3   | 25,0  |
|          | 16      | 3  | 8,3   | 9,4   | 34,4  |
|          | 20      | 2  | 5,6   | 6,3   | 40,6  |
|          | 22      | 3  | 8,3   | 9,4   | 50,0  |
|          | 24      | 10 | 27,8  | 31,3  | 81,3  |
|          | 25      | 2  | 5,6   | 6,3   | 87,5  |
|          | 26      | 1  | 2,8   | 3,1   | 90,6  |
|          | 27      | 3  | 8,3   | 9,4   | 100,0 |
|          | Total   | 32 | 88,9  | 100,0 |       |
| Perdidos | Sistema | 4  | 11,1  |       |       |
| Total    |         | 36 | 100,0 |       |       |

Fuente: Investigación de Campo.  
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 | 24         | 88,9       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 3          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total    |            | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 22         | 61,1       | 68,8              | 68,8                 |
|              |          | correcta   | 10         | 27,8       | 31,3              | 100,0                |
|              |          | Total      | 32         | 88,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 11,1       |                   |                      |
|              | Total    |            | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

En el pretest tanto en el grupo de control como en el experimental ningún estudiante maneja el razonamiento combinatorio, pero en el postest en el grupo experimental tenemos un aumento significativo del 27% lo que representa que el programa de pensamiento formal en este caso dio resultado.

## TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOBIN Y CARPIE VERSIÓN INTERNACIONAL

### ITEM 1

Se presenta un problema, el mismo que conduce a una pregunta de pensamiento proporcional; se elige la respuesta correcta entre 5 opciones, así como también la razón correcta entre 5 opciones.

La respuesta es que se puede hacer 9 vasos de jugo a partir de 6 naranjas porque el número de vasos comparado con el número de naranjas estará siempre en la razón de 3 a 2.

**TABLA 41 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | b     | 23         | 85,2       | 85,2              | 85,2                 |
|              |         | c     | 1          | 3,7        | 3,7               | 88,9                 |
|              |         | e     | 3          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | a     | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              |         | b     | 21         | 58,3       | 58,3              | 63,9                 |
|              |         | c     | 8          | 22,2       | 22,2              | 86,1                 |
|              |         | d     | 2          | 5,6        | 5,6               | 91,7                 |
|              |         | e     | 3          | 8,3        | 8,3               | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 43 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos |       | 5          | 18,5       | 18,5              | 18,5                 |
|              |         | b     | 17         | 63,0       | 63,0              | 81,5                 |
|              |         | c     | 1          | 3,7        | 3,7               | 85,2                 |
|              |         | d     | 2          | 7,4        | 7,4               | 92,6                 |
|              |         | e     | 2          | 7,4        | 7,4               | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              |         | b     | 16         | 44,4       | 44,4              | 50,0                 |
|              |         | c     | 14         | 38,9       | 38,9              | 88,9                 |
|              |         | d     | 4          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 44 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 3       | 1          | 3,7        | 4,5               | 4,5                  |
|              |          | 4       | 19         | 70,4       | 86,4              | 90,9                 |
|              |          | 5       | 2          | 7,4        | 9,1               | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total    |         | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 15         | 41,7       | 44,1              | 44,1                 |
|              |          | 3       | 6          | 16,7       | 17,6              | 61,8                 |
|              |          | 4       | 11         | 30,6       | 32,4              | 94,1                 |
|              |          | 5       | 2          | 5,6        | 5,9               | 100,0                |
|              |          | Total   | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    |         | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

El 41% de los estudiantes conocen el por qué de los problemas o sea identifican razones pero no saben cuál es la respuesta correcta a esas razones. Este puntaje representa un nivel todavía bajo en el manejo de razonamiento proporcional por lo que se concluye que en este sentido el programa no fue efectivo.

## ITEM 2

Se presenta un problema, el mismo que conduce a una pregunta de pensamiento proporcional. Se elige la respuesta correcta entre 5 opciones, así como también la razón correcta entre 5 opciones.

La respuesta es que se necesitan  $8 \frac{2}{3}$  de naranjas para hacer 13 vasos de jugo porque el número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3.

**TABLA 45 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 9          | 33,3       | 33,3              | 33,3                 |
|              |         | b     | 6          | 22,2       | 22,2              | 55,6                 |
|              |         | c     | 4          | 14,8       | 14,8              | 70,4                 |
|              |         | d     | 7          | 25,9       | 25,9              | 96,3                 |
|              |         | e     | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | a     | 1          | 2,8        | 2,8               | 2,8                  |
|              |         | b     | 4          | 11,1       | 11,1              | 13,9                 |
|              |         | c     | 9          | 25,0       | 25,0              | 38,9                 |
|              |         | d     | 5          | 13,9       | 13,9              | 52,8                 |
|              |         | e     | 13         | 36,1       | 36,1              | 88,9                 |
|              |         | e     | 4          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 46 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1                | 4          | 14,8       | 16,0              | 16,0                 |
|              |         | 2                | 5          | 18,5       | 20,0              | 36,0                 |
|              |         | 3                | 4          | 14,8       | 16,0              | 52,0                 |
|              |         | 4                | 10         | 37,0       | 40,0              | 92,0                 |
|              |         | 5                | 2          | 7,4        | 8,0               | 100,0                |
|              |         | Total            | 25         | 92,6       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 2          | 7,4        |                   |                      |
| Total        | 27      | 100,0            |            |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 1                | 9          | 25,0       | 25,7              | 25,7                 |
|              |         | 2                | 7          | 19,4       | 20,0              | 45,7                 |
|              |         | 3                | 9          | 25,0       | 25,7              | 71,4                 |
|              |         | 4                | 7          | 19,4       | 20,0              | 91,4                 |
|              |         | 5                | 3          | 8,3        | 8,6               | 100,0                |
|              |         | Total            | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 1          | 2,8        |                   |                      |
| Total        | 36      | 100,0            |            |            |                   |                      |

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

**TABLA 47 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 5          | 18,5       | 18,5              | 18,5                 |
|              | a       | 3          | 11,1       | 11,1              | 29,6                 |
|              | b       | 3          | 11,1       | 11,1              | 40,7                 |
|              | c       | 6          | 22,2       | 22,2              | 63,0                 |
|              | d       | 10         | 37,0       | 37,0              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | a       | 9          | 25,0       | 25,0              | 30,6                 |
|              | b       | 12         | 33,3       | 33,3              | 63,9                 |
|              | c       | 10         | 27,8       | 27,8              | 91,7                 |
|              | d       | 3          | 8,3        | 8,3               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 48 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 2          | 7,4        | 9,1               | 9,1                  |
|              |          | 2       | 10         | 37,0       | 45,5              | 54,5                 |
|              |          | 3       | 7          | 25,9       | 31,8              | 86,4                 |
|              |          | 4       | 3          | 11,1       | 13,6              | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total    |         | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 17         | 47,2       | 50,0              | 50,0                 |
|              |          | 2       | 6          | 16,7       | 17,6              | 67,6                 |
|              |          | 3       | 8          | 22,2       | 23,5              | 91,2                 |
|              |          | 4       | 2          | 5,6        | 5,9               | 97,1                 |
|              |          | 5       | 1          | 2,8        | 2,9               | 100,0                |
|              |          | Total   | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
| Total        |          | 36      | 100,0      |            |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACIÓN

El 47% de los estudiantes pueden dar razones a situaciones problemáticas pero no logran identificar una respuesta precisa para esas razones, lo que significa que no tienen un nivel de abstracción y representación simbólica de las situaciones descritas. En este sentido se considera que el programa fue medianamente eficaz.

### ITEM 3

Esta pregunta evalúa control de variables. El estudiante debe tomar una decisión respecto de que si cambiando la longitud de un péndulo cambia el tiempo en ir y venir, es así que los péndulos deben tener diferentes largos pero el peso debe ser el mismo. Para ello se presenta un gráfico donde constan cinco péndulos identificados con un número para el largo y otro para el peso.

**TABLA 49 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 1          | 3,7        | 3,7               | 3,7                  |
|              |         | b     | 14         | 51,9       | 51,9              | 55,6                 |
|              |         | c     | 4          | 14,8       | 14,8              | 70,4                 |
|              |         | d     | 5          | 18,5       | 18,5              | 88,9                 |
|              |         | e     | 3          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 1          | 2,8        | 2,8               | 2,8                  |
|              |         | a     | 9          | 25,0       | 25,0              | 27,8                 |
|              |         | b     | 7          | 19,4       | 19,4              | 47,2                 |
|              |         | c     | 5          | 13,9       | 13,9              | 61,1                 |
|              |         | d     | 9          | 25,0       | 25,0              | 86,1                 |
|              |         | e     | 5          | 13,9       | 13,9              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 50 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1        | 13         | 48,1       | 48,1              | 48,1                 |
|              |         | 2        | 3          | 11,1       | 11,1              | 59,3                 |
|              |         | 3        | 3          | 11,1       | 11,1              | 70,4                 |
|              |         | 4        | 1          | 3,7        | 3,7               | 74,1                 |
|              |         | 5        | 7          | 25,9       | 25,9              | 100,0                |
|              |         | Total    | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 1        | 12         | 33,3       | 34,3              | 34,3                 |
|              |         | 2        | 5          | 13,9       | 14,3              | 48,6                 |
|              |         | 3        | 9          | 25,0       | 25,7              | 74,3                 |
|              |         | 4        | 4          | 11,1       | 11,4              | 85,7                 |
|              |         | 5        | 5          | 13,9       | 14,3              | 100,0                |
|              |         | Total    | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos | Sistema    | 1          | 2,8               |                      |
|              | Total   |          | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 51 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 5          | 18,5       | 18,5              | 18,5                 |
|              | a       | 2          | 7,4        | 7,4               | 25,9                 |
|              | b       | 8          | 29,6       | 29,6              | 55,6                 |
|              | c       | 1          | 3,7        | 3,7               | 59,3                 |
|              | d       | 10         | 37,0       | 37,0              | 96,3                 |
|              | e       | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | a       | 4          | 11,1       | 11,1              | 16,7                 |
|              | b       | 6          | 16,7       | 16,7              | 33,3                 |
|              | c       | 6          | 16,7       | 16,7              | 50,0                 |
|              | d       | 15         | 41,7       | 41,7              | 91,7                 |
|              | e       | 3          | 8,3        | 8,3               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 52 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 15         | 55,6       | 68,2              | 68,2                 |
|              |          | 2       | 1          | 3,7        | 4,5               | 72,7                 |
|              |          | 3       | 2          | 7,4        | 9,1               | 81,8                 |
|              |          | 4       | 4          | 14,8       | 18,2              | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total    |         | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 14         | 38,9       | 41,2              | 41,2                 |
|              |          | 2       | 3          | 8,3        | 8,8               | 50,0                 |
|              |          | 3       | 10         | 27,8       | 29,4              | 79,4                 |
|              |          | 4       | 2          | 5,6        | 5,9               | 85,3                 |
|              |          | 5       | 5          | 13,9       | 14,7              | 100,0                |
|              | Total    | 34      | 94,4       | 100,0      |                   |                      |
| Perdidos     | Sistema  | 2       | 5,6        |            |                   |                      |
|              | Total    |         | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACIÓN

En el pretest en el grupo de control los estudiantes mejoran en su razonamiento lo que representa que manejan control de variables por las características del colegio municipal – artesanal en el que con frecuencia trabajan diferentes clases de variables.

Sin embargo en el grupo experimental no hay mejoría en el razonamiento de control de variables porque se mantiene un porcentaje del 13% después de la aplicación del programa, lo que significa que éste no resultó eficaz y eficiente.

#### ITEM 4

Esta pregunta es del mismo estilo que la anterior en la que se desarrolla comparación de variables, identificando la variable de control para comparar variables objetiva y equitativamente y tomar decisiones en base a esa determinación. El estudiante debe tomar una decisión respecto de que si cambiando el peso de un péndulo cambia el tiempo en ir y venir, es así que el peso debe ser diferente pero los péndulos deben tener la misma longitud. Para ello se presenta un gráfico donde constan cinco péndulos identificados con un número para el largo y otro para el peso

**TABLA 53 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 8          | 29,6       | 29,6              | 29,6                 |
|              |         | c     | 9          | 33,3       | 33,3              | 63,0                 |
|              |         | d     | 3          | 11,1       | 11,1              | 74,1                 |
|              |         | e     | 7          | 25,9       | 25,9              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 1     | 1          | 2,8        | 2,8               | 2,8                  |
|              |         | a     | 9          | 25,0       | 25,0              | 27,8                 |
|              |         | b     | 3          | 8,3        | 8,3               | 36,1                 |
|              |         | c     | 7          | 19,4       | 19,4              | 55,6                 |
|              |         | d     | 12         | 33,3       | 33,3              | 88,9                 |
|              |         | e     | 4          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 54 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1     | 7          | 25,9       | 25,9              | 25,9                 |
|              |         | 2     | 7          | 25,9       | 25,9              | 51,9                 |
|              |         | 4     | 9          | 33,3       | 33,3              | 85,2                 |
|              |         | 5     | 4          | 14,8       | 14,8              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 1     | 11         | 30,6       | 31,4              | 31,4                 |
|              |         | 2     | 3          | 8,3        | 8,6               | 40,0                 |
|              |         | 3     | 10         | 27,8       | 28,6              | 68,6                 |
|              |         | 4     | 7          | 19,4       | 20,0              | 88,6                 |
|              |         | 5     | 4          | 11,1       | 11,4              | 100,0                |
|              |         | Total | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |

|          |         |    |       |  |  |
|----------|---------|----|-------|--|--|
| Perdidos | Sistema | 1  | 2,8   |  |  |
| Total    |         | 36 | 100,0 |  |  |

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

**TABLA 55 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 5          | 18,5       | 18,5              | 18,5                 |
|              | a       | 2          | 7,4        | 7,4               | 25,9                 |
|              | b       | 7          | 25,9       | 25,9              | 51,9                 |
|              | c       | 2          | 7,4        | 7,4               | 59,3                 |
|              | d       | 11         | 40,7       | 40,7              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | a       | 6          | 16,7       | 16,7              | 22,2                 |
|              | b       | 5          | 13,9       | 13,9              | 36,1                 |
|              | c       | 13         | 36,1       | 36,1              | 72,2                 |
|              | d       | 8          | 22,2       | 22,2              | 94,4                 |
|              | e       | 2          | 5,6        | 5,6               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 56 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 12         | 44,4       | 54,5              | 54,5                 |
|              |          | 2       | 7          | 25,9       | 31,8              | 86,4                 |
|              |          | 3       | 3          | 11,1       | 13,6              | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              |          | Total   | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 16         | 44,4       | 47,1              | 47,1                 |
|              |          | 2       | 6          | 16,7       | 17,6              | 64,7                 |
|              |          | 3       | 2          | 5,6        | 5,9               | 70,6                 |
|              |          | 4       | 6          | 16,7       | 17,6              | 88,2                 |
|              |          | 5       | 4          | 11,1       | 11,8              | 100,0                |
|              |          | Total   | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              |          | Total   | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

Es un ítem en el que el grupo de control tiene mejores habilidades para identificar control de variables, es decir tienen un ambiente productivo y enriquecedor por las características del colegio municipal – artesanal las cuales influyen en el desarrollo del pensamiento de estos estudiantes.

En el grupo experimental el aumento de estas habilidades no es representativo ya que apenas el 16% de los estudiantes razonan adecuadamente frente a situaciones problemáticas. Por esta razón se concluye que no hay un mejoramiento de habilidades de pensamiento como plantea el programa.

## ITEM 5

Esta pregunta se refiere al razonamiento probabilístico con sus características de cuantificación y de argumentación de las mismas para lograr tomar decisiones en base a estas operaciones.

**TABLA 57 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 6          | 22,2       | 22,2              | 22,2                 |
|              |         | b     | 16         | 59,3       | 59,3              | 81,5                 |
|              |         | c     | 2          | 7,4        | 7,4               | 88,9                 |
|              |         | d     | 3          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 1          | 2,8        | 2,8               | 2,8                  |
|              |         | a     | 8          | 22,2       | 22,2              | 25,0                 |
|              |         | b     | 10         | 27,8       | 27,8              | 52,8                 |
|              |         | c     | 3          | 8,3        | 8,3               | 61,1                 |
|              |         | d     | 8          | 22,2       | 22,2              | 83,3                 |
|              |         | e     | 6          | 16,7       | 16,7              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 58 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |  |
|--------------|---------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|--|
| Control      | Válidos | 1        | 8          | 29,6       | 29,6              | 29,6                 |  |
|              |         | 2        | 2          | 7,4        | 7,4               | 37,0                 |  |
|              |         | 3        | 11         | 40,7       | 40,7              | 77,8                 |  |
|              |         | 4        | 4          | 14,8       | 14,8              | 92,6                 |  |
|              |         | 5        | 2          | 7,4        | 7,4               | 100,0                |  |
|              |         | Total    | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |  |
| Experimental | Válidos | 1        | 6          | 16,7       | 17,1              | 17,1                 |  |
|              |         | 2        | 10         | 27,8       | 28,6              | 45,7                 |  |
|              |         | 3        | 5          | 13,9       | 14,3              | 60,0                 |  |
|              |         | 4        | 7          | 19,4       | 20,0              | 80,0                 |  |
|              |         | 5        | 7          | 19,4       | 20,0              | 100,0                |  |
|              |         | Total    | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |  |
|              |         | Perdidos | Sistema    | 1          | 2,8               |                      |  |
|              |         | Total    |            | 36         | 100,0             |                      |  |

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

**TABLA 59 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 5          | 18,5       | 18,5              | 18,5                 |
|              | a       | 7          | 25,9       | 25,9              | 44,4                 |
|              | b       | 11         | 40,7       | 40,7              | 85,2                 |
|              | d       | 1          | 3,7        | 3,7               | 88,9                 |
|              | e       | 3          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | a       | 4          | 11,1       | 11,1              | 16,7                 |
|              | b       | 7          | 19,4       | 19,4              | 36,1                 |
|              | c       | 3          | 8,3        | 8,3               | 44,4                 |
|              | d       | 13         | 36,1       | 36,1              | 80,6                 |
|              | e       | 7          | 19,4       | 19,4              | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 60 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 2       | 12         | 44,4       | 54,5              | 54,5                 |
|              |          | 3       | 3          | 11,1       | 13,6              | 68,2                 |
|              |          | 4       | 4          | 14,8       | 18,2              | 86,4                 |
|              |          | 5       | 3          | 11,1       | 13,6              | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total    |         | 27         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 2       | 14         | 38,9       | 41,2              | 41,2                 |
|              |          | 3       | 7          | 19,4       | 20,6              | 61,8                 |
|              |          | 4       | 3          | 8,3        | 8,8               | 70,6                 |
|              |          | 5       | 10         | 27,8       | 29,4              | 100,0                |
|              |          | Total   | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    |         | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

En el pretest en el grupo de control y experimental pocos logran cuantificar las probabilidades lo que refleja que tienen severas dificultades en realizar proyecciones mentales con las cantidades presentadas.

En el postest en el grupo experimental se identifica que bajan

significativamente en el manejo de este esquema de pensamiento probabilístico. Este caso se puede afirmar que los conocimientos que tuvieron al inicio no son perdurables y el programa tampoco fue efectivo.

## ITEM 6

Esta pregunta al igual que la anterior se refiere al pensamiento de cuantificación de probabilidades a través de la argumentación de esa cuantificación y lograr tomar decisiones acertadas en base a dichas reflexiones.

**TABLA 61 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 1          | 3,7        | 3,7               | 3,7                  |
|              |         | b     | 6          | 22,2       | 22,2              | 25,9                 |
|              |         | c     | 11         | 40,7       | 40,7              | 66,7                 |
|              |         | d     | 9          | 33,3       | 33,3              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 1          | 2,8        | 2,8               | 2,8                  |
|              |         | a     | 6          | 16,7       | 16,7              | 19,4                 |
|              |         | b     | 11         | 30,6       | 30,6              | 50,0                 |
|              |         | c     | 3          | 8,3        | 8,3               | 58,3                 |
|              |         | d     | 14         | 38,9       | 38,9              | 97,2                 |
|              |         | e     | 1          | 2,8        | 2,8               | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 62 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |  |
|--------------|---------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|--|
| Control      | Válidos | 1        | 2          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |  |
|              |         | 2        | 2          | 7,4        | 7,4               | 14,8                 |  |
|              |         | 3        | 5          | 18,5       | 18,5              | 33,3                 |  |
|              |         | 4        | 6          | 22,2       | 22,2              | 55,6                 |  |
|              |         | 5        | 12         | 44,4       | 44,4              | 100,0                |  |
|              |         | Total    | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |  |
| Experimental | Válidos | 1        | 8          | 22,2       | 22,9              | 22,9                 |  |
|              |         | 2        | 3          | 8,3        | 8,6               | 31,4                 |  |
|              |         | 3        | 8          | 22,2       | 22,9              | 54,3                 |  |
|              |         | 4        | 9          | 25,0       | 25,7              | 80,0                 |  |
|              |         | 5        | 7          | 19,4       | 20,0              | 100,0                |  |
|              |         | Total    | 35         | 97,2       | 100,0             |                      |  |
|              |         | Perdidos | Sistema    | 1          | 2,8               |                      |  |
|              |         | Total    |            | 36         | 100,0             |                      |  |

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

**TABLA 63 Respuesta a Pregunta 6 Posttest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 5          | 18,5       | 18,5              | 18,5                 |
|              | a       | 7          | 25,9       | 25,9              | 44,4                 |
|              | b       | 11         | 40,7       | 40,7              | 85,2                 |
|              | c       | 3          | 11,1       | 11,1              | 96,3                 |
|              | d       | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | a       | 1          | 2,8        | 2,8               | 8,3                  |
|              | b       | 11         | 30,6       | 30,6              | 38,9                 |
|              | c       | 10         | 27,8       | 27,8              | 66,7                 |
|              | d       | 11         | 30,6       | 30,6              | 97,2                 |
|              | e       | 1          | 2,8        | 2,8               | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 64 Razones a Pregunta 6 Posttest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 5          | 18,5       | 22,7              | 22,7                 |
|              |          | 2       | 4          | 14,8       | 18,2              | 40,9                 |
|              |          | 3       | 5          | 18,5       | 22,7              | 63,6                 |
|              |          | 4       | 2          | 7,4        | 9,1               | 72,7                 |
|              |          | 5       | 6          | 22,2       | 27,3              | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total    | 27      | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 6          | 16,7       | 18,2              | 18,2                 |
|              |          | 2       | 7          | 19,4       | 21,2              | 39,4                 |
|              |          | 3       | 3          | 8,3        | 9,1               | 48,5                 |
|              |          | 4       | 9          | 25,0       | 27,3              | 75,8                 |
|              |          | 5       | 8          | 22,2       | 24,2              | 100,0                |
|              |          | Total   | 33         | 91,7       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 3          | 8,3        |                   |                      |
|              | Total    | 36      | 100,0      |            |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

Se evidencia claramente que el programa no fue efectivo porque el grupo de control duplica sus respuestas correctas demostrando que manejan representaciones mentales tal vez por el medio educativo que exige ejercitación permanente a través de sus laboratorio de químico biólogo y,

talleres de confección y costura.

## ITEM 7

Esta pregunta es de un nivel de razonamiento correlacional en el que se requiere cuantificar probabilidades, razonando adecuadamente para lograr decisiones acertadas.

**TABLA 65 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 9          | 33,3       | 33,3              | 33,3                 |
|              |         | b     | 18         | 66,7       | 66,7              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              |         | a     | 13         | 36,1       | 36,1              | 41,7                 |
|              |         | b     | 21         | 58,3       | 58,3              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 66 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 2       | 15         | 55,6       | 55,6              | 55,6                 |
|              |          | 3       | 3          | 11,1       | 11,1              | 66,7                 |
|              |          | 4       | 3          | 11,1       | 11,1              | 77,8                 |
|              |          | 5       | 6          | 22,2       | 22,2              | 100,0                |
|              |          | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 5          | 13,9       | 14,7              | 14,7                 |
|              |          | 2       | 20         | 55,6       | 58,8              | 73,5                 |
|              |          | 3       | 5          | 13,9       | 14,7              | 88,2                 |
|              |          | 4       | 1          | 2,8        | 2,9               | 91,2                 |
|              |          | 5       | 3          | 8,3        | 8,8               | 100,0                |
|              |          | Total   | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
| Total        |          | 36      | 100,0      |            |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 67 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 6          | 22,2       | 22,2              | 22,2                 |
|              | a       | 9          | 33,3       | 33,3              | 55,6                 |
|              | b       | 12         | 44,4       | 44,4              | 100,0                |
|              | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              | a       | 14         | 38,9       | 38,9              | 44,4                 |
|              | b       | 20         | 55,6       | 55,6              | 100,0                |
|              | Total   | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 68 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 4          | 14,8       | 19,0              | 19,0                 |
|              |          | 2       | 13         | 48,1       | 61,9              | 81,0                 |
|              |          | 3       | 2          | 7,4        | 9,5               | 90,5                 |
|              |          | 4       | 1          | 3,7        | 4,8               | 95,2                 |
|              |          | 5       | 1          | 3,7        | 4,8               | 100,0                |
|              | Total    | 21      | 77,8       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 6          | 22,2       |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 9          | 25,0       | 26,5              | 26,5                 |
|              |          | 2       | 16         | 44,4       | 47,1              | 73,5                 |
|              |          | 3       | 9          | 25,0       | 26,5              | 100,0                |
|              |          | Total   | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    | 36      | 100,0      |            |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

Hay una gran diferencia sobre todo en los del grupo de control que en el pretest no podían argumentar, en el post logran hacerlo. En el grupo experimental en el postest el porcentaje de los que entienden la pregunta sube levemente, así como también su argumentación lo que demuestra que la aplicación del programa no fue tan significativa. No hay incidencia del programa porque los estudiantes no pueden representar simbólicamente las operaciones matemáticas para cuantificar probabilidades, lo que nos indica que este razonamiento no es manejado cotidianamente por ellos.

## ITEM 8

Esta pregunta se refiere a la cuantificación de probabilidades, con la argumentación a esa cuantificación y en base a eso tomar decisiones acertadas.

**TABLA 69 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | a     | 12         | 44,4       | 44,4              | 44,4                 |
|              |         | b     | 15         | 55,6       | 55,6              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              |         | a     | 7          | 19,4       | 19,4              | 25,0                 |
|              |         | b     | 27         | 75,0       | 75,0              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 70 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 9          | 33,3       | 33,3              | 33,3                 |
|              |          | 2       | 1          | 3,7        | 3,7               | 37,0                 |
|              |          | 4       | 4          | 14,8       | 14,8              | 51,9                 |
|              |          | 5       | 13         | 48,1       | 48,1              | 100,0                |
|              |          | Total   | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 15         | 41,7       | 44,1              | 44,1                 |
|              |          | 2       | 3          | 8,3        | 8,8               | 52,9                 |
|              |          | 4       | 7          | 19,4       | 20,6              | 73,5                 |
|              |          | 5       | 9          | 25,0       | 26,5              | 100,0                |
|              |          | Total   | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    |         | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 71 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos |       | 6          | 22,2       | 22,2              | 22,2                 |
|              |         | a     | 11         | 40,7       | 40,7              | 63,0                 |
|              |         | b     | 10         | 37,0       | 37,0              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos |       | 2          | 5,6        | 5,6               | 5,6                  |
|              |         | a     | 4          | 11,1       | 11,1              | 16,7                 |
|              |         | b     | 30         | 83,3       | 83,3              | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 72 Razones a Pregunta 8 Posttest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 10         | 37,0       | 45,5              | 45,5                 |
|              |          | 2       | 2          | 7,4        | 9,1               | 54,5                 |
|              |          | 3       | 3          | 11,1       | 13,6              | 68,2                 |
|              |          | 4       | 3          | 11,1       | 13,6              | 81,8                 |
|              |          | 5       | 4          | 14,8       | 18,2              | 100,0                |
|              |          | Total   | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total    | 27      | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 8          | 22,2       | 23,5              | 23,5                 |
|              |          | 2       | 6          | 16,7       | 17,6              | 41,2                 |
|              |          | 3       | 7          | 19,4       | 20,6              | 61,8                 |
|              |          | 4       | 3          | 8,3        | 8,8               | 70,6                 |
|              |          | 5       | 10         | 27,8       | 29,4              | 100,0                |
|              |          | Total   | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    | 36      | 100,0      |            |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

Los estudiantes del 10<sup>o</sup> año no presentan características del pensamiento formal como es la cuantificación de probabilidades por lo que no están en capacidad de dar razones a respuestas acertadas.

## ITEM 9

Esta pregunta se refiere a razonamiento combinatorio en donde hay que valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones para tomar decisiones adecuadas en base a esta exploración.

Se deben identificar todas las posibles combinaciones, recordando que el orden es permanente en todas las combinaciones y por eso es muy importante.

**TABLA 73 Pregunta 9 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 6       | 2          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|              |          | 10      | 1          | 3,7        | 3,7               | 11,1                 |
|              |          | 12      | 1          | 3,7        | 3,7               | 14,8                 |
|              |          | 13      | 1          | 3,7        | 3,7               | 18,5                 |
|              |          | 14      | 2          | 7,4        | 7,4               | 25,9                 |
|              |          | 15      | 2          | 7,4        | 7,4               | 33,3                 |
|              |          | 16      | 2          | 7,4        | 7,4               | 40,7                 |
|              |          | 17      | 1          | 3,7        | 3,7               | 44,4                 |
|              |          | 18      | 2          | 7,4        | 7,4               | 51,9                 |
|              |          | 20      | 1          | 3,7        | 3,7               | 55,6                 |
|              |          | 21      | 1          | 3,7        | 3,7               | 59,3                 |
|              |          | 24      | 1          | 3,7        | 3,7               | 63,0                 |
|              |          | 25      | 1          | 3,7        | 3,7               | 66,7                 |
|              |          | 26      | 7          | 25,9       | 25,9              | 92,6                 |
|              |          | 29      | 1          | 3,7        | 3,7               | 96,3                 |
|              |          | 32      | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              |          |         | Total      | 27         | 100,0             | 100,0                |
| Experimental | Válidos  | 6       | 2          | 5,6        | 5,9               | 5,9                  |
|              |          | 8       | 1          | 2,8        | 2,9               | 8,8                  |
|              |          | 9       | 1          | 2,8        | 2,9               | 11,8                 |
|              |          | 10      | 2          | 5,6        | 5,9               | 17,6                 |
|              |          | 11      | 2          | 5,6        | 5,9               | 23,5                 |
|              |          | 12      | 1          | 2,8        | 2,9               | 26,5                 |
|              |          | 15      | 2          | 5,6        | 5,9               | 32,4                 |
|              |          | 16      | 1          | 2,8        | 2,9               | 35,3                 |
|              |          | 17      | 1          | 2,8        | 2,9               | 38,2                 |
|              |          | 18      | 3          | 8,3        | 8,8               | 47,1                 |
|              |          | 19      | 2          | 5,6        | 5,9               | 52,9                 |
|              |          | 20      | 1          | 2,8        | 2,9               | 55,9                 |
|              |          | 22      | 1          | 2,8        | 2,9               | 58,8                 |
|              |          | 26      | 2          | 5,6        | 5,9               | 64,7                 |
|              |          | 27      | 3          | 8,3        | 8,8               | 73,5                 |
|              |          | 28      | 2          | 5,6        | 5,9               | 79,4                 |
|              |          | 29      | 1          | 2,8        | 2,9               | 82,4                 |
|              |          | 30      | 1          | 2,8        | 2,9               | 85,3                 |
|              |          | 31      | 1          | 2,8        | 2,9               | 88,2                 |
|              |          | 41      | 1          | 2,8        | 2,9               | 91,2                 |
|              |          | 42      | 1          | 2,8        | 2,9               | 94,1                 |
| 46           | 1        | 2,8     | 2,9        | 97,1       |                   |                      |
| 52           | 1        | 2,8     | 2,9        | 100,0      |                   |                      |
|              | Total    | 34      | 94,4       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              | Total    |         | 36         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 74 Pregunta 9 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |                  |              | Frecuencia       | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |     |
|---------|------------------|--------------|------------------|------------|-------------------|----------------------|-----|
| Control | Válidos          | 9            | 1                | 3,7        | 4,5               | 4,5                  |     |
|         |                  | 14           | 1                | 3,7        | 4,5               | 9,1                  |     |
|         |                  | 16           | 2                | 7,4        | 9,1               | 18,2                 |     |
|         |                  | 17           | 1                | 3,7        | 4,5               | 22,7                 |     |
|         |                  | 22           | 2                | 7,4        | 9,1               | 31,8                 |     |
|         |                  | 24           | 2                | 7,4        | 9,1               | 40,9                 |     |
|         |                  | 26           | 1                | 3,7        | 4,5               | 45,5                 |     |
|         |                  | 29           | 1                | 3,7        | 4,5               | 50,0                 |     |
|         |                  | 30           | 1                | 3,7        | 4,5               | 54,5                 |     |
|         |                  | 31           | 1                | 3,7        | 4,5               | 59,1                 |     |
|         |                  | 32           | 1                | 3,7        | 4,5               | 63,6                 |     |
|         |                  | 36           | 1                | 3,7        | 4,5               | 68,2                 |     |
|         |                  | 38           | 1                | 3,7        | 4,5               | 72,7                 |     |
|         |                  | 39           | 1                | 3,7        | 4,5               | 77,3                 |     |
|         |                  | 41           | 2                | 7,4        | 9,1               | 86,4                 |     |
|         |                  | 52           | 3                | 11,1       | 13,6              | 100,0                |     |
|         |                  |              | Total            | 22         | 81,5              | 100,0                |     |
|         |                  |              | Perdidos Sistema | 5          | 18,5              |                      |     |
|         |                  |              | Total            | 27         | 100,0             |                      |     |
|         |                  | Experimental | Válidos          | 12         | 1                 | 2,8                  | 2,9 |
| 13      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 5,9                  |     |
| 14      | 2                |              |                  | 5,6        | 5,9               | 11,8                 |     |
| 15      | 2                |              |                  | 5,6        | 5,9               | 17,6                 |     |
| 17      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 20,6                 |     |
| 19      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 23,5                 |     |
| 20      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 26,5                 |     |
| 23      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 29,4                 |     |
| 24      | 2                |              |                  | 5,6        | 5,9               | 35,3                 |     |
| 26      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 38,2                 |     |
| 27      | 10               |              |                  | 27,8       | 29,4              | 67,6                 |     |
| 30      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 70,6                 |     |
| 31      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 73,5                 |     |
| 32      | 2                |              |                  | 5,6        | 5,9               | 79,4                 |     |
| 33      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 82,4                 |     |
| 37      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 85,3                 |     |
| 38      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 88,2                 |     |
| 42      | 1                |              |                  | 2,8        | 2,9               | 91,2                 |     |
| 52      | 3                |              |                  | 8,3        | 8,8               | 100,0                |     |
|         | Total            |              |                  | 34         | 94,4              | 100,0                |     |
|         | Perdidos Sistema | 2            | 5,6              |            |                   |                      |     |
|         | Total            | 36           | 100,0            |            |                   |                      |     |

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

## INTERPRETACIÓN

Se considera un importante avance en razonamiento combinatorio, pero el 27% aún no representa eficacia del programa porque encontramos dificultades en la

representación simbólica y en la organización mental, por lo que se considera que los estudiantes no manejan ese razonamiento en su cotidianidad.

### ITEM 10

Esta pregunta se refiere a razonamiento combinatorio en donde hay que valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones y explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno para tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

**TABLA 75 Pregunta 10 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |                  |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------------|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos          | 4  | 2          | 7,4        | 7,4               | 7,4                  |
|              |                  | 5  | 3          | 11,1       | 11,1              | 18,5                 |
|              |                  | 7  | 4          | 14,8       | 14,8              | 33,3                 |
|              |                  | 8  | 1          | 3,7        | 3,7               | 37,0                 |
|              |                  | 9  | 4          | 14,8       | 14,8              | 51,9                 |
|              |                  | 10 | 2          | 7,4        | 7,4               | 59,3                 |
|              |                  | 11 | 1          | 3,7        | 3,7               | 63,0                 |
|              |                  | 12 | 1          | 3,7        | 3,7               | 66,7                 |
|              |                  | 13 | 1          | 3,7        | 3,7               | 70,4                 |
|              |                  | 14 | 1          | 3,7        | 3,7               | 74,1                 |
|              |                  | 17 | 1          | 3,7        | 3,7               | 77,8                 |
|              |                  | 18 | 1          | 3,7        | 3,7               | 81,5                 |
|              |                  | 19 | 4          | 14,8       | 14,8              | 96,3                 |
|              |                  | 21 | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|              |                  |    | Total      | 27         | 100,0             | 100,0                |
| Experimental | Válidos          | 3  | 1          | 2,8        | 2,9               | 2,9                  |
|              |                  | 4  | 2          | 5,6        | 5,9               | 8,8                  |
|              |                  | 5  | 1          | 2,8        | 2,9               | 11,8                 |
|              |                  | 6  | 6          | 16,7       | 17,6              | 29,4                 |
|              |                  | 7  | 1          | 2,8        | 2,9               | 32,4                 |
|              |                  | 8  | 1          | 2,8        | 2,9               | 35,3                 |
|              |                  | 9  | 2          | 5,6        | 5,9               | 41,2                 |
|              |                  | 10 | 3          | 8,3        | 8,8               | 50,0                 |
|              |                  | 11 | 5          | 13,9       | 14,7              | 64,7                 |
|              |                  | 12 | 2          | 5,6        | 5,9               | 70,6                 |
|              |                  | 13 | 2          | 5,6        | 5,9               | 76,5                 |
|              |                  | 14 | 1          | 2,8        | 2,9               | 79,4                 |
|              |                  | 15 | 1          | 2,8        | 2,9               | 82,4                 |
|              |                  | 17 | 3          | 8,3        | 8,8               | 91,2                 |
|              |                  | 18 | 1          | 2,8        | 2,9               | 94,1                 |
|              |                  | 22 | 1          | 2,8        | 2,9               | 97,1                 |
|              |                  | 24 | 1          | 2,8        | 2,9               | 100,0                |
|              | Total            | 34 | 94,4       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos Sistema | 2  | 5,6        |            |                   |                      |
|              | Total            | 36 | 100,0      |            |                   |                      |

**TABLA 76 Pregunta 10 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 5       | 1          | 3,7        | 4,5               | 4,5                  |
|              |          | 6       | 2          | 7,4        | 9,1               | 13,6                 |
|              |          | 7       | 1          | 3,7        | 4,5               | 18,2                 |
|              |          | 8       | 1          | 3,7        | 4,5               | 22,7                 |
|              |          | 9       | 1          | 3,7        | 4,5               | 27,3                 |
|              |          | 12      | 2          | 7,4        | 9,1               | 36,4                 |
|              |          | 13      | 3          | 11,1       | 13,6              | 50,0                 |
|              |          | 14      | 1          | 3,7        | 4,5               | 54,5                 |
|              |          | 15      | 1          | 3,7        | 4,5               | 59,1                 |
|              |          | 16      | 1          | 3,7        | 4,5               | 63,6                 |
|              |          | 18      | 2          | 7,4        | 9,1               | 72,7                 |
|              |          | 19      | 2          | 7,4        | 9,1               | 81,8                 |
|              |          | 21      | 2          | 7,4        | 9,1               | 90,9                 |
|              |          | 25      | 1          | 3,7        | 4,5               | 95,5                 |
|              |          | 29      | 1          | 3,7        | 4,5               | 100,0                |
|              |          |         | Total      | 22         | 81,5              | 100,0                |
| Per Sist 5   | 18,5     |         |            |            |                   |                      |
| didoemas     |          |         |            |            |                   |                      |
| s            |          |         |            |            |                   |                      |
| Experimental | Total    | 27      | 100,0      |            |                   |                      |
|              | Válidos  | 4       | 1          | 2,8        | 3,0               | 3,0                  |
|              |          | 6       | 1          | 2,8        | 3,0               | 6,1                  |
|              |          | 7       | 1          | 2,8        | 3,0               | 9,1                  |
|              |          | 9       | 1          | 2,8        | 3,0               | 12,1                 |
|              |          | 11      | 3          | 8,3        | 9,1               | 21,2                 |
|              |          | 12      | 2          | 5,6        | 6,1               | 27,3                 |
|              |          | 13      | 4          | 11,1       | 12,1              | 39,4                 |
|              |          | 14      | 3          | 8,3        | 9,1               | 48,5                 |
|              |          | 15      | 1          | 2,8        | 3,0               | 51,5                 |
|              |          | 16      | 1          | 2,8        | 3,0               | 54,5                 |
|              |          | 17      | 2          | 5,6        | 6,1               | 60,6                 |
|              |          | 19      | 2          | 5,6        | 6,1               | 66,7                 |
|              |          | 20      | 1          | 2,8        | 3,0               | 69,7                 |
|              |          | 22      | 1          | 2,8        | 3,0               | 72,7                 |
|              |          | 24      | 5          | 13,9       | 15,2              | 87,9                 |
|              |          | 29      | 2          | 5,6        | 6,1               | 93,9                 |
|              |          | 31      | 1          | 2,8        | 3,0               | 97,0                 |
|              |          | 49      | 1          | 2,8        | 3,0               | 100,0                |
|              | Total    | 33      | 91,7       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 3          | 8,3        |                   |                      |
|              | Total    |         | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

El porcentaje del 13% demuestra que los estudiantes están en un nivel muy bajo de razonamiento combinatorio y organizaciones mentales, lo que

evidencia que se encuentran en una etapa de operaciones concretas que no le permiten realizar operaciones de un nivel más abstracto e hipotético como exige el pensamiento formal.

**TABLA 77** Tabla de frecuencia  
Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

| Grupo   |         |              | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|--------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control | Válidos | 0            | 11         | 40,7       | 40,7              | 40,7                 |
|         |         | 1            | 7          | 25,9       | 25,9              | 66,7                 |
|         |         | 2            | 6          | 22,2       | 22,2              | 88,9                 |
|         |         | 3            | 2          | 7,4        | 7,4               | 96,3                 |
|         |         | 5            | 1          | 3,7        | 3,7               | 100,0                |
|         |         | Total        | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
|         |         | Experimental | Válidos    | 0          | 4                 | 11,1                 |
| 1       | 9       | 25,0         |            | 25,0       | 36,1              |                      |
| 2       | 15      | 41,7         |            | 41,7       | 77,8              |                      |
| 3       | 3       | 8,3          |            | 8,3        | 86,1              |                      |
| 4       | 3       | 8,3          |            | 8,3        | 94,4              |                      |
| 5       | 2       | 5,6          |            | 5,6        | 100,0             |                      |
| Total   | 36      | 100,0        |            | 100,0      |                   |                      |

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

**TABLA 78** Puntaje Postest Versión Ecuatoriana

| Grupo            |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control          | Válidos | 0                | 5          | 18,5       | 20,0              | 20,0                 |
|                  |         | 1                | 9          | 33,3       | 36,0              | 56,0                 |
|                  |         | 2                | 8          | 29,6       | 32,0              | 88,0                 |
|                  |         | 3                | 2          | 7,4        | 8,0               | 96,0                 |
|                  |         | 5                | 1          | 3,7        | 4,0               | 100,0                |
|                  |         | Total            | 25         | 92,6       | 100,0             |                      |
|                  |         | Perdidos Sistema | 2          | 7,4        |                   |                      |
| Experimental     | Válidos | 0                | 2          | 5,6        | 5,9               | 5,9                  |
| 1                |         | 2                | 5,6        | 5,9        | 11,8              |                      |
| 2                |         | 2                | 5,6        | 5,9        | 17,6              |                      |
| 3                |         | 6                | 16,7       | 17,6       | 35,3              |                      |
| 4                |         | 3                | 8,3        | 8,8        | 44,1              |                      |
| 5                |         | 8                | 22,2       | 23,5       | 67,6              |                      |
| 6                |         | 5                | 13,9       | 14,7       | 82,4              |                      |
| 7                |         | 5                | 13,9       | 14,7       | 97,1              |                      |
| 8                |         | 1                | 2,8        | 2,9        | 100,0             |                      |
| Total            |         | 34               | 94,4       | 100,0      |                   |                      |
| Perdidos Sistema | 2       | 5,6              |            |            |                   |                      |
| Total            | 36      | 100,0            |            |            |                   |                      |

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

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

| Grupo            |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control          | Válidos | -2               | 1          | 3,7        | 4,0               | 4,0                  |
|                  |         | -1               | 5          | 18,5       | 20,0              | 24,0                 |
|                  |         | 0                | 9          | 33,3       | 36,0              | 60,0                 |
|                  |         | 1                | 7          | 25,9       | 28,0              | 88,0                 |
|                  |         | 2                | 2          | 7,4        | 8,0               | 96,0                 |
|                  |         | 5                | 1          | 3,7        | 4,0               | 100,0                |
|                  |         | Total            | 25         | 92,6       | 100,0             |                      |
|                  |         | Perdidos Sistema | 2          | 7,4        |                   |                      |
|                  |         | Total            | 27         | 100,0      |                   |                      |
|                  |         | Experimental     | Válidos    | -1         | 2                 | 5,6                  |
| 0                | 3       |                  |            | 8,3        | 8,8               | 14,7                 |
| 1                | 7       |                  |            | 19,4       | 20,6              | 35,3                 |
| 2                | 3       |                  |            | 8,3        | 8,8               | 44,1                 |
| 3                | 10      |                  |            | 27,8       | 29,4              | 73,5                 |
| 4                | 4       |                  |            | 11,1       | 11,8              | 85,3                 |
| 5                | 4       |                  |            | 11,1       | 11,8              | 97,1                 |
| 7                | 1       |                  |            | 2,8        | 2,9               | 100,0                |
| Total            | 34      |                  |            | 94,4       | 100,0             |                      |
| Perdidos Sistema | 2       |                  |            | 5,6        |                   |                      |
| Total            | 36      |                  |            | 100,0      |                   |                      |

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

## INTERPRETACIÓN

En el grupo experimental se constata que en el postest la mayoría de estudiantes responden correctamente el doble de preguntas que lo hicieron en el pretest lo que equivale a decir que el programa fue en buena parte eficiente, porque en el grupo control los resultados siguen siendo similares.

**TABLA 80 Puntaje Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0     | 19         | 70,4       | 70,4              | 70,4                 |
|              |         | 1     | 5          | 18,5       | 18,5              | 88,9                 |
|              |         | 2     | 3          | 11,1       | 11,1              | 100,0                |
|              |         | Total | 27         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 18         | 50,0       | 50,0              | 50,0                 |
|              |         | 1     | 8          | 22,2       | 22,2              | 72,2                 |
|              |         | 2     | 7          | 19,4       | 19,4              | 91,7                 |
|              |         | 3     | 2          | 5,6        | 5,6               | 97,2                 |
|              |         | 6     | 1          | 2,8        | 2,8               | 100,0                |
|              |         | Total | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

**TABLA 81 Puntaje Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0                | 17         | 63,0       | 77,3              | 77,3                 |
|              |         | 1                | 3          | 11,1       | 13,6              | 90,9                 |
|              |         | 2                | 1          | 3,7        | 4,5               | 95,5                 |
|              |         | 3                | 1          | 3,7        | 4,5               | 100,0                |
|              |         | Total            | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 5          | 18,5       |                   |                      |
|              | Total   | 27               | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 0                | 11         | 30,6       | 32,4              | 32,4                 |
|              |         | 1                | 5          | 13,9       | 14,7              | 47,1                 |
|              |         | 2                | 7          | 19,4       | 20,6              | 67,6                 |
|              |         | 3                | 6          | 16,7       | 17,6              | 85,3                 |
|              |         | 4                | 3          | 8,3        | 8,8               | 94,1                 |
|              |         | 6                | 1          | 2,8        | 2,9               | 97,1                 |
|              |         | 7                | 1          | 2,8        | 2,9               | 100,0                |
|              |         | Total            | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |
|              |         | Total            | 36         | 100,0      |                   |                      |

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

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

| Grupo        |                  |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos          | -2               | 2          | 7,4        | 9,1               | 9,1                  |
|              |                  | -1               | 1          | 3,7        | 4,5               | 13,6                 |
|              |                  | 0                | 16         | 59,3       | 72,7              | 86,4                 |
|              |                  | 1                | 1          | 3,7        | 4,5               | 90,9                 |
|              |                  | 2                | 2          | 7,4        | 9,1               | 100,0                |
|              |                  | Total            | 22         | 81,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos Sistema | 5                | 18,5       |            |                   |                      |
|              | Total            | 27               | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos          | -2               | 1          | 2,8        | 2,9               | 2,9                  |
|              |                  | -1               | 4          | 11,1       | 11,8              | 14,7                 |
|              |                  | 0                | 11         | 30,6       | 32,4              | 47,1                 |
|              |                  | 1                | 8          | 22,2       | 23,5              | 70,6                 |
|              |                  | 2                | 5          | 13,9       | 14,7              | 85,3                 |
|              |                  | 3                | 3          | 8,3        | 8,8               | 94,1                 |
|              |                  | 4                | 2          | 5,6        | 5,9               | 100,0                |
|              |                  | Total            | 34         | 94,4       | 100,0             |                      |
|              |                  | Perdidos Sistema | 2          | 5,6        |                   |                      |

|       |    |       |  |
|-------|----|-------|--|
| Total | 36 | 100,0 |  |
|-------|----|-------|--|

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

## INTERPRETACIÓN

En el grupo de control se mantienen las puntuaciones parecidas en las dos fases pretest y postest. En cambio en el grupo experimental el progreso se evidencia estadísticamente cuando la mayoría de los estudiantes responden correctamente de 2 preguntas en el pretest a 4 preguntas en el postest deduciéndose que el programa tuvo incidencia en esta mejora.

**TABLA 83 Estadísticos de muestras relacionadas**

| Grupo        |       |                                       | Media | N  | Desviación típ. | Error típ. de la media |
|--------------|-------|---------------------------------------|-------|----|-----------------|------------------------|
| Control      | Par 1 | Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana   | 1,08  | 25 | 1,288           | ,258                   |
|              |       | Puntaje Postest Versión Ecuatoriana   | 1,44  | 25 | 1,158           | ,232                   |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest Versión Internacional | ,36   | 22 | ,658            | ,140                   |
|              |       | Puntaje Postest Versión Internacional | ,36   | 22 | ,790            | ,168                   |
| Experimental | Par 1 | Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana   | 1,91  | 34 | 1,311           | ,225                   |
|              |       | Puntaje Postest Versión Ecuatoriana   | 4,38  | 34 | 2,118           | ,363                   |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest Versión Internacional | ,97   | 34 | 1,314           | ,225                   |
|              |       | Puntaje Postest Versión Internacional | 1,82  | 34 | 1,800           | ,309                   |

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

## INTERPRETACIÓN

La media de los estudiantes del grupo experimental mejora evidentemente de acuerdo al test versión ecuatoriana.

Esta mejora no se evidencia en el test versión internacional porque presenta un porcentaje mínimo de diferencia.

Lo que se interpreta que la prueba ecuatoriana tiene formas culturales más adaptadas a la realidad de los estudiantes como su redacción y su familiaridad.

**TABLA 84 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 |        |        | Desviación típ.  | Error típ. de la media |          |
|              |       |   |                          |                 |                        | Superior                                      |        |        |                  |                        | Inferior |
| Control      | Par 1 | Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana     | -,360                    | 1,381           | ,276                   | -,930   | ,210   | -1,304 | 24               | ,205                   |          |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional | ,000                     | ,926            | ,197                   | -,410   | ,410   | ,000   | 21               | 1,000                  |          |
| Experimental | Par 1 | Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana     | -2,471                   | 1,879           | ,322                   | -3,126  | -1,815 | -7,668 | 33               | ,000                   |          |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional | -,853                    | 1,459           | ,250                   | -1,362  | -,344  | -3,408 | 33               | ,002                   |          |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

**TABLA 85 Estadísticos de grupo**

|  | Grupo        | N  | Media | Desviación<br>típ. | Error típ. de<br>la media |
|--|--------------|----|-------|--------------------|---------------------------|
| Diferencia entre el<br>postest y el pretest<br>versión ecuatoriana   | Control      | 25 | ,36   | 1,381              | ,276                      |
|  | Experimental | 34 | 2,47  | 1,879              | ,322                      |
| Diferencia entre el<br>postest y el pretest<br>versión internacional | Control      | 22 | ,00   | ,926               | ,197                      |
|  | Experimental | 34 | ,85   | 1,459              | ,250                      |

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

## INTERPRETACIÓN

En esta Tabla se puede evidenciar que es en la prueba versión ecuatoriana donde los estudiantes demuestran un progreso en su desempeño en los diversos esquemas de pensamiento formal.

**TABLA 86 Prueba de muestras independientes**

|  |                                     | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas |      | Prueba T para la igualdad de medias |        |                  |                      |                             | 95% Intervalo de confianza para la diferencia |          |
|--|-------------------------------------|--|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|-----------------------------|---|----------|
|  |                                     | F  | Sig. | T                                   | Gl     | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Error típ. de la diferencia | Superior                                      | Inferior |
|  |                                     |  |      |                                     |        |                  |                      |                             |   |          |
| Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana   | Se han asumido varianzas iguales    | 4,161  | ,046 | -4,749                              | 57     | ,000             | -2,111               | ,444                        | -3,001  | -1,221   |
|  | No se han asumido varianzas iguales |  |      | -4,974                              | 56,999 | ,000             | -2,111               | ,424                        | -2,960  | -1,261   |
| Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional | Se han asumido varianzas iguales    | 9,257  | ,004 | -2,438                              | 54     | ,018             | -,853                | ,350                        | -1,554  | -,152    |
|  | No se han asumido varianzas iguales |  |      | -2,676                              | 53,993 | ,010             | -,853                | ,319                        | -1,492  | -,214    |

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

## INTERPRETACIÓN

Como se puede determinar en esta tabla si se ha evidenciado mejora significativa en la versión ecuatoriana, o sea que el programa de desarrollo de pensamiento formal aplicado ha demostrado eficacia en el grupo estudiado. En cambio en la versión internacional es mucho más modesto.

## **4.2. Discusión**

Para la discusión de esta investigación se ha considerado que desde el 50% representa un porcentaje significativo; así como también hay que recordar que si hay la presencia de un porcentaje en el posttest, que no había en el pretest también es significativo y el programa lo califica como eficiente y aplicable a los estudiantes del 10<sup>o</sup> año de E.G.B.

### **RAZONAMIENTO PROPORCIONAL**

En el razonamiento proporcional se ven buenos resultados en el nivel de respuestas, pero en el nivel de razones tienen bajos puntajes, tanto en el grupo control como el experimental. Desde la perspectiva de Piaget, en la versión ecuatoriana, este grupo de estudiantes están en la capacidad de elaborar proposiciones y proposiciones de las proposiciones, que en este caso son las argumentaciones correctas que exponen el estudiantado.

Sin embargo, para la prueba TOLT, los puntajes son bajos, lo que permite afirmar que no hay la seguridad de que el programa haya sido eficiente en el desarrollo del razonamiento proporcional.

Dentro del programa, el razonamiento proporcional se desarrolla en la Unidad 5 y se ha visto que los objetivos están bien planteados, no así las actividades porque están expuestas de carácter muy general y los ejemplos no son significativos para los estudiantes.

### **CONTROL DE VARIABLES**

En los puntajes se evidencia que tanto en el pretest y posttest del grupo de control de la versión internacional se mantienen los porcentajes de mejora de las características del pensamiento formal y, en algunos casos, empeora.

El grupo experimental de la versión ecuatoriana mejora en un 36% lo que representa que los estudiantes medianamente identifican y comparan variables para llegar a determinaciones claras y soluciones de problemas como plantea la tarea a resolver. Esta mejora se considera significativa y demuestra que

logran manejar atributos generales de los fenómenos y objetos estableciendo caracterizaciones clasificatorias de carácter lógico.

En el test de pensamiento formal versión internacional la característica de control de variables alcanza un porcentaje apenas del 16% lo que representa que los estudiantes no han desarrollado un pensamiento de abstracción y representación simbólica de variables e identificación de las mismas como plantea Piaget y por tanto están en una etapa de transición de la fase operaciones concretas a la de pensamiento formal.

En cambio se identifica que el grupo de control si logra manejar mejor estas características del pensamiento debido a que como plantea Vygotsky la influencia del medio cultural y social enriquecen la capacidad del aprendizaje significativo y perdurable.

En el test de pensamiento versión internacional los porcentajes del 13% al inicio y al final del programa se mantienen lo que demuestra además de la ineficacia del programa es que los estudiantes no conocen y por tanto no representan con precisión la palabra péndulo lo que no les permite entender y solucionar el problema. Además en la unidad número 7 se recomienda hacer ejercicio con palabras nuevas o difíciles de entender.

## **RAZONAMIENTO PROBABILÍSTICO**

Es considerado un ítem bajo tanto en la versión nacional e internacional ya que el grupo experimental presenta su mejor promedio que es el 22% tal vez porque no lo utilizan cotidianamente y no han sentido la necesidad de aplicarla a su vida práctica ejercicios de cuantificación de probabilidades.

El grupo de control manejan mejor estas probabilidades ya que a ellos si se les presenta situaciones y ejemplificaciones de este razonamiento por las características de su colegio ya que en el pasado fue colegio artesanal y hoy tienen mínima incidencia de éste a través de talleres de confección y costura que les ha permitido experimentar otro nivel de aprendizajes mejorando y ampliando sus estímulos de aprendizajes, reiteramos el enriquecimiento del

ambiente socio- cultural como lo planteaba Vygotsky y Ausubel logrando aprendizajes significativos y prácticos para la vida.

Piaget plantea que los estudiantes a esta edad tiene un razonamiento hipotético el que les permite hacer representaciones mentales y supuestos; características que no logran desarrollar los estudiantes de décimo año debido a la ausencia de ejemplificación en las actividades estudiantiles cotidianas y de su vida práctica como ciudadano/a incluyente de un país productivo.

### **RAZONAMIENTO CORRELACIONAL**

Los estudiantes del grupo experimental en la versión ecuatoriana logran tener un puntaje del 33% pero cuando se les plantea un inversión en el problema con las mismas características pero con otras variables no pueden remplazarlas es decir no tienen un pensamiento hipotético desarrollado, en estas condiciones logran desarrollarse en un 11% después de la aplicación del programa.

En cambio en la versión internacional estos mismos estudiantes tiene un porcentaje del 25% y en las inversiones de características logran apenas un 8% lo que significa que manejan mejor la versión nacional ya que presenta menor cantidad de variables y hay menos distractores las mismas que son más fáciles organizarlas para comparar probabilidades y cuantificarlas, y en este sentido tomar decisiones acertadas.

En el programa en la unidad N° 8 encontramos actividades y objetivos muy bien planteados que nos permitirán mejorar éstas características del pensamiento formal.

### **RAZONAMIENTO COMBINATORIO**

En el grupo experimental en la versión ecuatoriana se observa que cuando las variables tienen representaciones gráficas los estudiantes entienden mejor porque siguen manejando su etapa concreta, es por eso que el 41% de los aprendices identifican éstas características, pero si se le proponen variaciones en palabras de 4 letras ya no pueden solucionar significativamente, solo el 27% lo hace. Tiene una visión más concreta no es amplia ni abstracta, solo ven su

mundo circundante sin la posibilidad de intercambiar o interactuar con su contexto para su mejor aprendizaje como plantea Vygotsky en donde el medio sociocultural constituye una fuente rica y variada de aprendizajes.

Por otro lado en la versión internacional se responde la mitad de lo que se pudo en la ecuatoriana lo que nos indica que en este sentido el programa no es significativo y requerirá de mejores y variados ejemplos cotidianos y prácticos de razonamiento combinatorio.

El Programa de Desarrollo de Pensamiento Formal se aplicó con el grupo experimental en la primera, segunda y sextas horas de clase constituyéndose siempre un ejercicio con expectativas y novedoso.

Se considera una fortaleza aplicar el programa en una institución en la que se está familiarizada con la comunidad educativa y de indagación.

La investigación permite determinar que en la versión ecuatoriana, después de la aplicación del programa, el grupo experimental logra responder eficientemente el doble de preguntas que lo hacía al inicio lo que confirma que el programa resultó importante para desarrollar características del pensamiento formal pero no en un ciento por ciento o al menos la mitad de grupo como para poderlo considerar eficiente y significativo, ya que se ha tomado como porcentaje significativo al más del 50% de certezas.

La investigación evidencia también que en la versión internacional los estudiantes logran mejorar sus capacidades de razonamiento formal también en el doble de lo que respondían al inicio del programa por lo que se podría considerar que resultó práctico el desarrollo de 9 unidades, pero no eficiente porque no superan el 50% de los estudiantes que podrían responder correctamente.

En resumen, el desarrollo del pensamiento formal es una manera de entender el mundo, la vida cotidiana en circunstancias problemas o no; es un camino para solucionar los conflictos, es una posición frente a la vida, es encontrar sentido a las cosas y sobre todo permite desarrollar la Pedagogía Crítica, con

sus principios epistemológicos de la lógica, crítica y creatividad que por cierto plantea actualmente el Fortalecimiento Curricular Ecuatoriano del 2010.

### **4.3. Conclusiones**

Si no hay avance en desarrollar las características del pensamiento formal como son las del razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio, o peor aún ha bajado el porcentaje con que se contaba en el pretest como sucede con el grupo de control, versión internacional podemos evidenciar puesto que no se aplicó el programa en este grupo, la presencia de porcentajes bajos, y esto constituye una variable para comparar con el grupo experimental al que por el contrario presenta un avance significativo, mediante el cual podríamos decir que en este sentido sí dio resultados el Programa de Pensamiento Formal.

Podríamos concluir que el Programa es efectivo, desde la evaluación con la prueba versión ecuatoriana, porque hay una mejoría del doble de estudiantes que al inicio no respondían correctamente y no reconocían características del pensamiento formal que les permitirá desarrollar su pensamiento lógico, crítico y creativo.

Las actividades y los ejemplos que los maestros ponen para llegar a desarrollar aprendizajes significativos y perdurables tienen que ser más reales, motivadores, creativos y que generen expectativas para que lleguen a ser auténticos y que mejor si es que son en las primeras horas de clase, en donde el cerebro está listo para ponerse en funcionamiento al 100% siempre y cuando el mediador este preparado para realizar ejercicios adecuados a los estudiantes del 10º año de E.G.B.

La afectividad, el sentido del humor y la familiaridad son condicionantes para que toda actividad surja y no se diga un Programa de Desarrollo de Pensamiento Formal, en donde la inteligencia emocional juega un papel muy importante.

Los maestros deberían estimular el pensamiento formal a través de ejemplificaciones habituales de actividades cotidianas por lo menos los dos primeros meses de clases y a partir de esto permitirles y exigirles que planteen ahora ellos los problemas con variables, probabilidades y combinaciones de sus actividades diarias y prácticas que les sirva para solucionar problemas de su futura vida estudiantil y ciudadana.

Las unidades del programa a mejorar son la Unidad N° 2 en la que es productivo ejercitar problemas con los puntos de partida y las cosas que no se demuestran, solo se asumen; a través de juegos para el desarrollo de la inteligencia.

La Unidad N° 3 “no se puede ser y no ser al mismo tiempo” que habla del principio de la contradicción, en donde su introducción no permite aclarar este razonamiento por su complejidad debido a la ejemplificación no cotidiana para los estudiantes, en este sentido se deberían poner ejemplos cortos y precisos.

#### **4.4. Recomendaciones**

- Que las unidades del Programa de Pensamiento Formal sean mejoradas en su redacción, los ejemplos tienen que ser cotidianos y de acuerdo al contexto en que se desenvuelven los estudiantes de los 10° de E.G.B. para que sientan su familiaridad y puedan ser más digeribles.
- Que el vocabulario del test de pensamiento lógico versión internacional sea entendible y que se lo adapte a contextos más cercanos a los estudiantes.
- Que se cumpla con el perfil de los estudiantes del 10° año de E.G.B. en donde los aprendices tienen que desarrollar el pensamiento lógico, crítico y creativo a través de ejemplificaciones, diálogos, operaciones mentales, habilidades cognitivas, material didáctico; concreto y semiconcreto, etc.
- Que el maestro se capacite en talleres de mejoramiento de la calidad espiritual a través de terapias, biodanza y sobre todo que aplique el

programa conjuntamente con gimnasia cerebral para que les ayudemos a desarrollar los hemisferios cerebrales.

## GLOSARIO

**APRENDER.-** es el proceso personal orientado a adquirir conocimientos. Es enseñar a pensar mediante el desarrollo de capacidades. Conduce a modificar los esquemas previos, memorizar conceptos. “El buen aprendizaje es aquel que precede al desarrollo” (Vygotsky). Se orienta al desarrollo de los procesos madurativos. “Aprender es aprender a pensar” (Dewey). “Aprender no es tanto archivar conocimientos como adquirir nuevos significados” (Ausubel), mediante el ejercicio de determinadas destrezas y operaciones cognitivas. El aprendizaje es un proceso activo, constructivo y significativo, basado siempre en los conocimientos previos del sujeto, “dirigido a comprender la realidad” (Pozo,J.I.,1996:206). Aprender es estructurar, relacionar, no tanto almacenar. Podemos adoptar la forma más genérica de “aprender a aprender”, donde importa más el cómo (método) que el qué (contenidos).

**CAPACIDAD.-** es una habilidad innata o adquirida, o conjunto de habilidades, para realizar una tarea con éxito. La fuente de las capacidades puede ser la herencia, maduración o la experiencia. Conjunto de posibilidades a desarrollar de una persona. Característica del individuo que posibilita la resolución de problemas. Son capacidades básicas: cognición, equilibrio personal, afectividad, motricidad, psicomotricidad, relación, inserción, actuación social, etc.

**COGNICIÓN.-** actividad de conocer y procesos por medio de los cuales se adquiere el conocimiento.

**COMPRENSIÓN.-** es la capacidad de entender cómo llevar a cabo las diferentes partes de un proceso y por qué funciona. Precisa la capacidad de proyectar y ver relaciones entre los elementos que definen un todo. Existe una fuerte relación entre la pedagogía de la comprensión y las imágenes mentales, ya que exige un estado de constante capacitación para ejecutar actividades para: retener el conocimiento (almacenamiento), comprenderlo y hacer uso activo del mismo (aplicación) (Perkins,D.,1997:82).

**CONCEPTO.-** Es una generalización formada mediante abstracciones de percepciones sensoriales. Los conceptos dependen de experiencias previas relacionadas. Son imágenes mentales simbólicas estructuradas y jerarquizadas.

**DESARROLLO COGNOSCITIVO.-** evolución de las actividades mentales tales como atender, percibir, aprender, pensar y recordar.

**EFICACIA.-** parámetro que indica la eficiencia prevista en la realización de una tarea. Se relaciona con el esfuerzo del acto mental, la rapidez y la precisión con que se produce. Viene determinada por el grado de aprendizaje, dificultad de la tarea y otras variables como el tiempo, la fatiga y la atención sostenida.

**EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA.-** estudio experimental del desarrollo del conocimiento iniciado por Piaget.

**EPISTEMOLOGÍA.-** doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico.

**EQUILIBRIO.-** el progreso de las estructuras cognitivas se basa en el equilibrio creciente entre los procesos. A más equilibrio menos errores/fracasos en la asimilación o interpretación. Solo de los desequilibrios entre dos procesos surge el aprendizaje o el cambio cognitivo. El progreso cognitivo no es suma de pequeños aprendizajes, sino que está regido por un proceso de equilibración. El aprendizaje, en sentido amplio, para Piaget, consiste en el progreso de las estructuras cognitivas por procesos de equilibración.

**ESQUEMA.-** Piaget usa el término para describir los modelos o estructuras mentales que creamos para representar, organizar e interpretar nuestras experiencias.

**ESQUEMAS DE CONOCIMIENTOS.-** es la representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad (Coll, C., 1995:53). Constituyen estructuras cognitivas y organizativas del conocimiento, de datos almacenados en la memoria, aplicables a objetos, situaciones, sucesos, etc.

**ESTRUCTURA COGNITIVA.**- es un conjunto de esquemas de conocimiento de una persona, relacionados entre ellos. Es un sistema de acciones mentales organizado de modo consciente. Una estructura sirve para organizar conocimientos nuevos y, a la inversa, una situación nueva puede modificar la estructura. Representa la relación entre los estímulos y sus representaciones mentales. Las estructuras son transitorias: si no fuera así no habría desarrollo. Sirven para integrar y reorganizar los nuevos conocimientos.

**HABILIDADES COGNITIVAS.**- son las operaciones mentales básicas que afectan a nuestra actividad y eficiencia cotidiana y sobre las que se construyen los procesos de pensamiento. Ayudan a procesar la información con eficacia y precisión. Las habilidades de pensamiento y el conocimiento son interdependientes. Las distinguimos de las estrategias por ser procesos que intervienen en actividades de orden superior, como el razonamiento, el pensamiento creativo y la resolución de problemas.

**INTELIGENCIA.**- es la teoría de Piaget, función vital básica que le permite a un organismo adaptarse a su ambiente.

**INVARIANTE.**- organización interna característica, es responsable del modo único del funcionamiento del organismo.

**MAYÉUTICA.**- es la sabiduría de hacer buenas preguntas.

**METACOGNICIÓN.**- “son las estrategias que nos permiten aprender algo, procesar ideas, conocer e identificar el estilo de aprendizaje con el cual nos permitimos aprender algo” (Díaz Berdiales, Rocío: <http://www.psicopedagogía.com/metacognición>).

**OPERACIONES MENTALES.**- conjunto de acciones interiorizadas y organizadas por las que elaboramos la información que proviene de fuentes internas y externas. Son las actividades interiorizadas que permiten desarrollar las capacidades intelectuales y hacer cristalizar las funciones cognitivas. La puesta en acción de las operaciones mentales básicas fundamenta la cristalización de las operaciones formales.

**PENSAMIENTO SIMBÓLICO.-** la mente traduce, codifica, sustituye y representa los hechos y situaciones con elementos y modalidades convencionales o creativos. La interiorización de imágenes mentales sirve de soporte a esta actividad cognitiva.

## BIBLIOGRAFIA

- Cerda Gutiérrez, Hugo. (2000). **LA EVALUACIÓN COMO EXPERIENCIA TOTAL**. Cooperativa editorial Magisterio. Colombia.
- Piaget, Jean. **INTELIGENCIA Y ADAPTACIÓN BIOLÓGICA**.
- [http// www.visión libros.com](http://www.visionlibros.com)
- Lipman, Matthew. (1998) **PENSAMIENTO COMPLEJO Y EDUCACIÓN**. Ediciones de la Torre. Madrid
- Langford, Peter. (1990). **EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CONCEPTUAL EN LA ESCUELA SECUNDARIA**. Paidós. Barcelona
- Perfiles @servidor.unam.mx.
- Wikipedia la enciclopedia libre./es.wikipedia.org.
- [http//www.psicogenética.com.ar/comentarios piaget acerca de vygostky](http://www.psicogenetica.com.ar/comentarios/piaget/acerca-de-vygostky)
- Morris, Charles. (1992).**PSICOLOGÍA: UN NUEVO ENFOQUE**. Prentice-Hall Hispanoamérica. S A. México
- Flavell, John. (1968). **LA PSICOLOGÍA EVOLUTIVA DE JEAN PIAGET**. Paidos. Buenos Aires
- **ENCICLOPEDIA DE LA PSICOPEDAGOGÍA. PEDAGOGÍA Y PSICOLOGÍA**. Océano 1998. Barcelona.
- Tébar Belmonte, Lorenzo. (2003). **EL PERFIL DEL PROFESOR MEDIADOR**. Santillana. Madrid
- Ministerio de Educación del Ecuador. **ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA 2010**. Ecuador.

- Ministerio de Educación del Ecuador. **CURSO DE PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA**. 2010. Ecuador
- Nieto Gil, Jesús María. (2001). **COMO ENSEÑAR A PENSAR. Los programas de desarrollo de las capacidades intelectuales**. Monografías Escuela Española. España.
- Accorinti, Stella. (1999). **INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA PARA NIÑOS**. Ediciones Manantial. Buenos Aires.
- Universidad Técnica Particular de Loja. (2009). **TRABAJO DE GRADO I. Texto –Guía**. Editorial de la UTP. Loja- Ecuador.

# **ANEXOS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR**

SEDE IBARRA

**TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOLBIN Y CARPIE  
VERSIÓN INTERNACIONAL**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Colegio:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones**

Estimado alumno:

Le presentamos a usted una serie de 8 problemas. Cada problema conduce a una pregunta. Señale la respuesta que usted ha elegido y la razón por la que la seleccionó.

**1. Jugo de naranja #1**

Se exprimen cuatro naranjas grandes para hacer seis vasos de jugo.

**Pregunta:**

¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

**Respuestas:**

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

**Razón:**

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

## 2. Jugo de Naranja #2

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

### Pregunta:

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

### Respuestas:

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

### Razón:

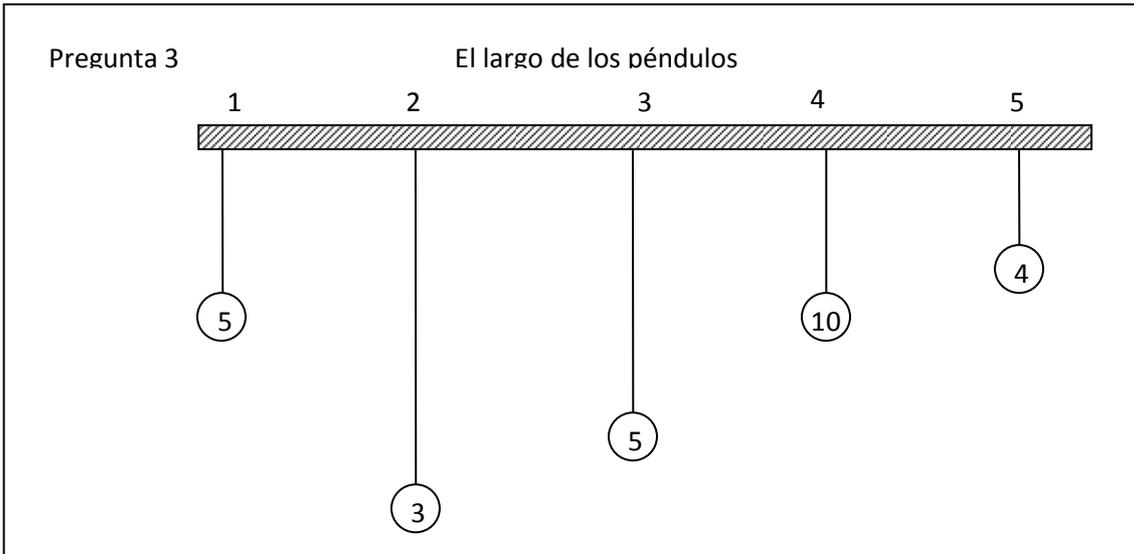
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera de conocer el número de naranjas.

## 3. El largo del péndulo

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

### Pregunta:

¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?



**Respuestas:**

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

**Razón**

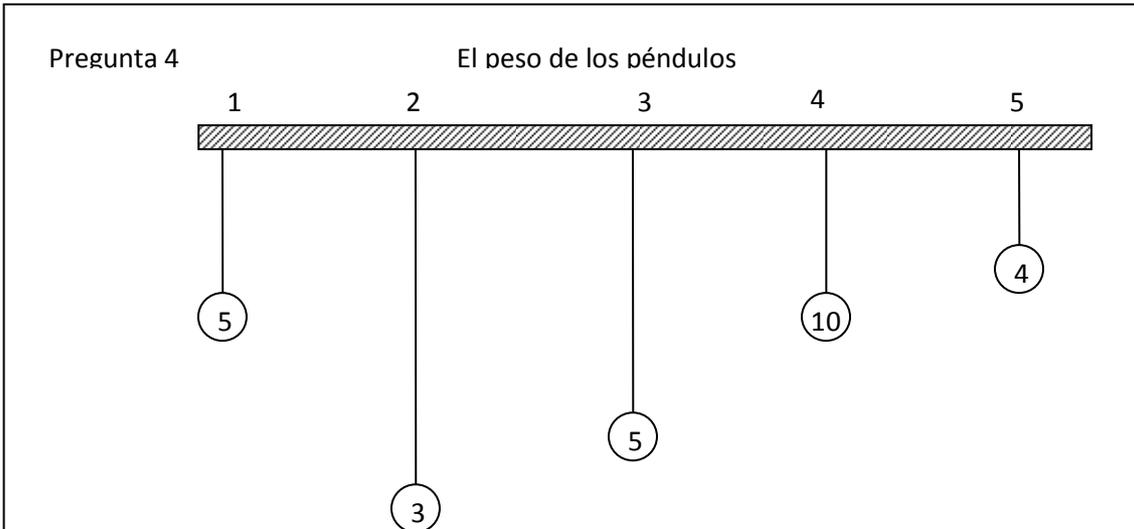
1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes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

**4. El peso de los Péndulos**

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

**Pregunta:**

¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?



**Respuestas:**

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

**Razón:**

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

**5. Las semillas de verdura**

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

**Pregunta:**

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

**Respuestas:**

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

**Razón:**

1. Se necesitan cuatro selecciones porque las tres semillas de calabaza podrían ser elegidas primero.
2. Hay seis semillas de las cuales un fréjol debe ser elegido.

3. Una semilla de fréjol debe ser elegida de un total de tres.
4. La mitad de las semillas son de fréjol.
5. Además de una semilla de fréjol, podrían seleccionarse tres semillas de calabaza de un total de seis.

### 6. Las semillas de flores

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

- |   |  |
|---|--|
| 3 semillas de flores rojas pequeñas       | 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.

### 7. Los ratones

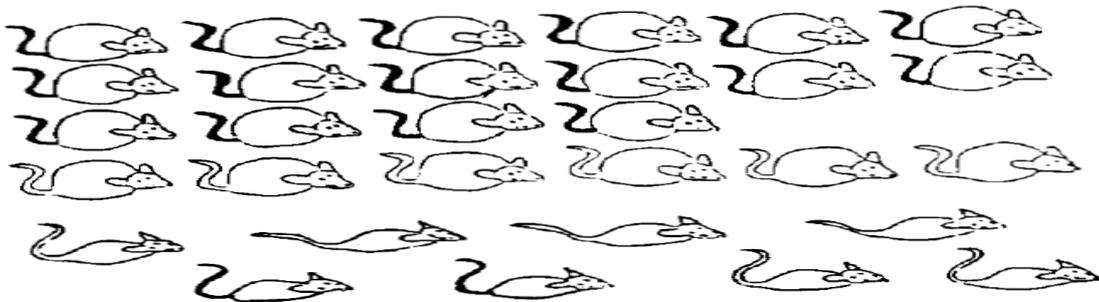
Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados:

#### Pregunta:

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

**Respuestas:**

- a. Si
- b. No

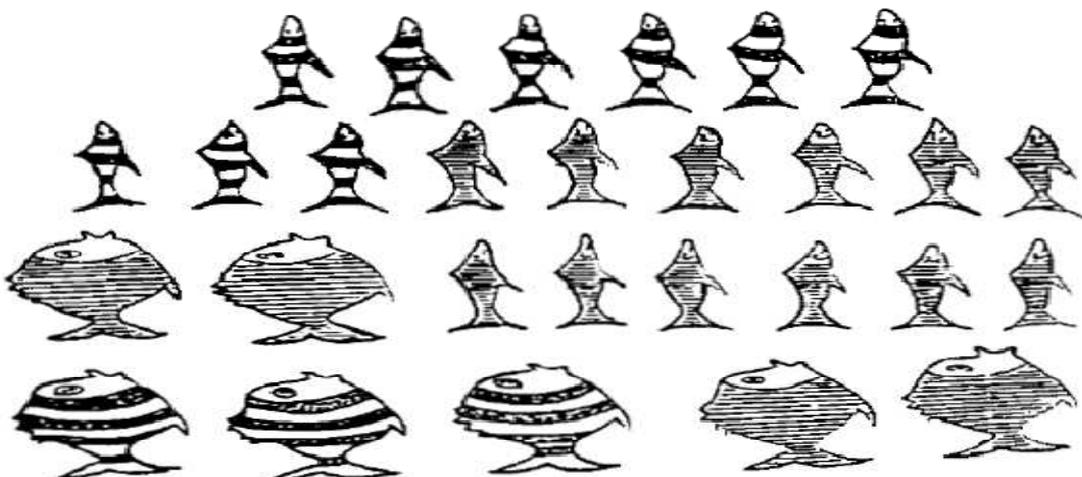


**Razón:**

- 1.  $\frac{8}{11}$  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.

**8. Los Peces**

De acuerdo al siguiente gráfico:



**Pregunta:**

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

**Respuestas:**

a. Si

b. No

**Razón:**

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

**9. El consejo estudiantil**

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

**CONSEJO ESTUDIANTIL**

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

**10. El Centro Comercial**

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

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

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



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR**

SEDE IBARRA

**HOJA DE RESPUESTAS TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO**

Nombre \_\_\_\_\_ Curso \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_ (d/m/a) Fecha de aplicación \_\_\_\_\_ (d/m/a)

| Problema | Mejor respuesta | Razón |
|----------|-----------------|-------|
| 1.       |                 |       |
| 2.       |                 |       |
| 3.       |                 |       |
| 4.       |                 |       |
| 5.       |                 |       |
| 6.       |                 |       |
| 7.       |                 |       |
| 8.       |                 |       |

Ponga sus respuestas a las preguntas 9 y 10 en las líneas que están debajo (no significa que se debe llenar todas las líneas):

9 TJD . SAM . . . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

10. PDCB . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

## SOLUCIONES CORRECTAS

### TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO VERSIÓN INTERNACIONAL (TOLT)

| NºPregunta | Respuesta                 | Razón |
|------------|---------------------------|-------|
| 1.         | C                         | 1     |
| 2.         | B                         | 1     |
| 3.         | C                         | 5     |
| 4.         | A                         | 4     |
| 5.         | A                         | 4     |
| 6.         | B                         | 5     |
| 7.         | A                         | 1     |
| 8.         | B                         | 4     |
| 9.         | 27 combinaciones EN TOTAL |       |
| 10.        | 24 combinaciones EN TOTAL |       |



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR**

SEDE IBARRA

**TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO  
VERSIÓN ECUATORIANA**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Colegio:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

**Instrucciones**

Estimado alumno:

Le presentamos a usted una serie de 8 problemas. Cada problema conduce a una pregunta. Señale la respuesta que usted ha elegido y escriba en forma corta la razón por la que la seleccionó. En las preguntas 9 y 10 no necesitas escribir ninguna razón.

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

Rta. \_\_\_\_\_ metros

¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

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

Rta. \_\_\_\_\_ días

¿Por qué?

---

---

---

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

A \_\_\_\_\_

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

C \_\_\_\_\_

Rta. \_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

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

A \_\_\_\_\_

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

C \_\_\_\_\_

Rta. \_\_\_\_ y \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

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

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

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

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

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

Rta. \_\_\_\_\_

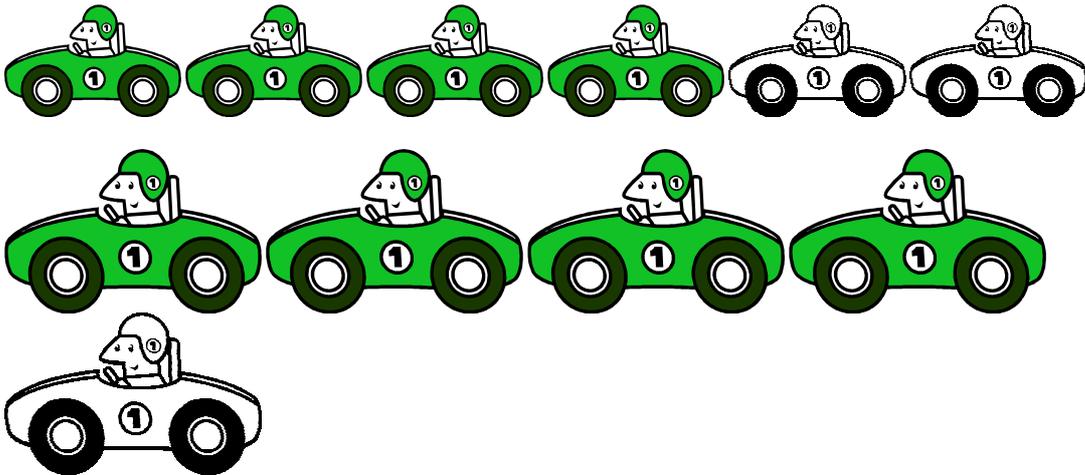
¿Por qué?

---

---

---

7. De acuerdo al siguiente gráfico,



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

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

Rta. \_\_\_\_\_

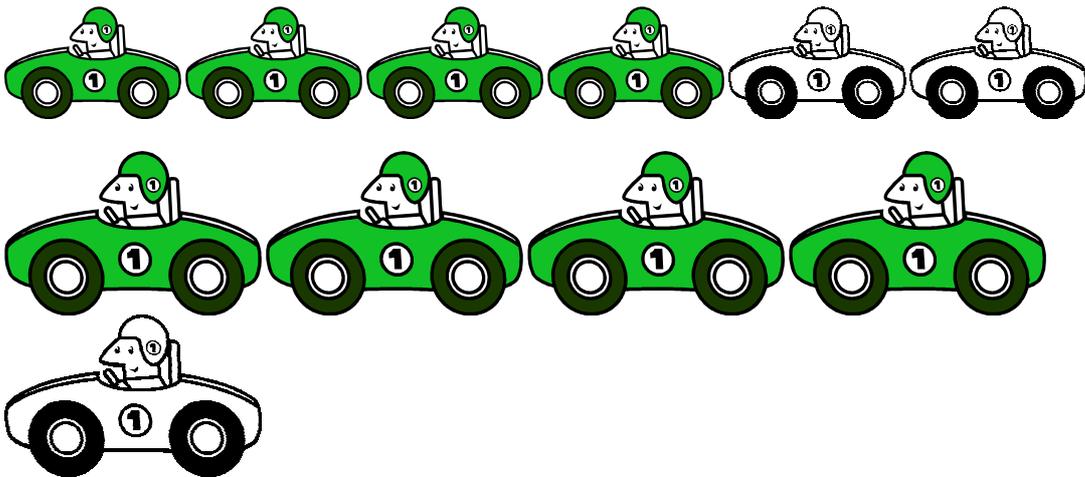
¿Por qué?

---

---

---

8. De acuerdo al siguiente gráfico,



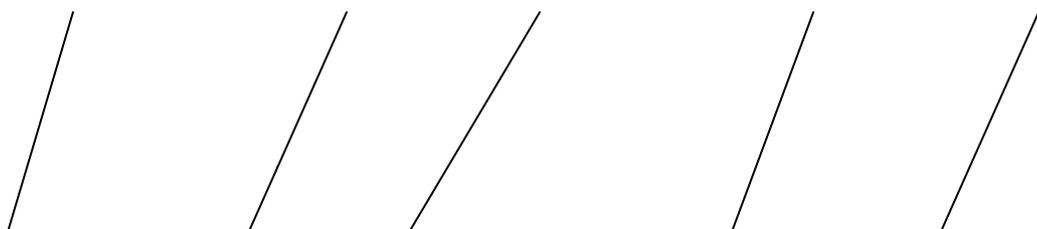
¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

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

Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

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



A

B

C

D

E

AB, AC, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No tienes necesariamente que llenar todos los espacios asignados).

Total \_\_\_\_\_

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

AMOR, AMRO, ARMO, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

**SOLUCIONES CORRECTAS A LA PRUEBA DE PENSAMIENTO LÓGICO  
(VERSIÓN ECUATORIANA)**

| N. Pregunta | Respuesta   | Razón  |
|-------------|---|--|
| 1.          | 10  | Al tener más trabajadores (el doble de) trabajadores se hará más (el doble de) trabajo |
| 2.          | 2   | Al tener menos trabajadores (la mitad) el trabajo se demorará más (el doble)           |
| 3.          | A y C   | A y C sólo varían en la longitud.  |
| 4.          | A y B   | A y B sólo se diferencian en el diámetro.  |
| 5.          | C   | Hay la misma cantidad de canicas rojas que de azules                                   |
| 6.          | A   | Ahora hay la menos canicas del color que se sacó primero                               |
| 7.          | C   | De los autos verdes 4 son grandes y 4 son pequeños.                                    |
| 8.          | A   | 4 de 5 autos grandes son verdes (80%), 4 de 6 autos pequeños son verdes (33%)          |
| 9.          | AB, AC, AD, AE, BC, BD, BE, CD, CE, DE. 10 combinaciones EN TOTAL   |  |
| 10.         | AMOR, AMRO, AOMR, AORM, ARMO, AROM, MAOR, MARO, MOAR, MORA, MRAO, MROA, OAMR, OARM, OMAR, OMRA, ORAM, ORMA, RAMO, RAOM, RMAO, RMOA, ROAM, ROMA. 24 combinaciones EN TOTAL |  |

NOTA: Las razones expuestas son sólo un referente, anule una respuesta correcta si no se ha puesto la razón que la sustenta o si la razón dada es completamente errónea.

**PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL DE LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DEL COLEGIO “FERNANDO ORTIZ CRESPO” DE ZÁMBIZA (grupo experimental)**

| <b>JNIDAD</b> | <b>FECHAS</b> | <b>HORA</b> | <b>OBJETIVOS</b>  | <b>TEMA</b>                                     |
|---------------|---------------|-------------|---|---|
| 0             | 04-10         | 3º          | Aplicación del pre-test (Ecuatoriana)   |   |
|               | 05-10         | 1º          | Aplicación del pre-test (TOLT)-   |   |
| 1             | 05-10         | 6º          | Desarrollar la necesidad y la capacidad de dar y pedir razones para sustentar lo que se afirma. | Pedir razones                                   |
|               | 08-10         | 2º          |   | Presentar argumentos                            |
| 2<br>3        | 12-10         | 1 ra        | Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis.   | Problemas con los puntos de partida             |
|               |               | 6 ta        |   | Las cosas que no se demuestran, sólo se asumen. |
|               | 15-10         | 2º          | Aplicar el principio lógico de no contradicción.  | No se puede ser y no ser al mismo tiempo.       |
| 3<br>4        | 19-10         | 1ra.        |   | No se puede ser y no ser al mismo tiempo.       |
|               |               | 6ta.        | Distinguir entre el opuesto y la negación de una categoría.                                     | O es o no es                                    |
|               | 22-10         | 2da.        |   | O es o no es                                    |
| 5<br>6        | 26-10         | 1ra.        | Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables.                      | Pensamiento Proporcional                        |
|               |               | 6ta.        |   | Pensamiento Proporcional                        |
|               | 29-10         | 2da.        | Comparar variables objetiva y equitativamente   | Comparando Variables                            |

|        |       |      |   |                             |
|--------|-------|------|---|-----------------------------|
| 6<br>7 | 05-11 | 2da. |   | Comparando Variables        |
|        | 09-11 | 1ra. | . posibilidades<br>. Cuantificar                                  | Probabilidad                |
|        |       | 6ta. | . esa cuantificación<br>Argumentar                                | Probabilidad                |
| 8<br>9 | 12-11 | 2da. | . Información<br>Organizar  | Relaciones y Probabilidades |
|        | 16-11 | 1ra. | . Probabilidades<br>comparar                                      | Relaciones y probabilidades |
|        |       | 6ta. | Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones. | Razonamiento Combinatorio   |
| 9      | 19-11 | 2da. |   | Razonamiento Combinatorio   |
|        | 23-11 | 1ra. | Aplicación del post-test (Ecuatoriana)                            |                             |
|        |       | 6ta. | Aplicación del post -test (TOLT)                                  |                             |

MAESTRANTE: Diana Lorena Sono Rodríguez

**PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL DE LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DEL COLEGIO “HUMBERTO MATA MARTÍNEZ” DE ZÁMBIZA (grupo de control)**

| UNIDAD | FECHAS | HORA | OBJETIVOS | TEMA |
|--------|--------|------|-----------|------|
|--------|--------|------|-----------|------|

|   |       |      |  |  |
|---|-------|------|--|--|
| 0 | 06-10 | 8º   | Aplicación del pre-test (Ecuatoriana)  |  |
|   | 08-10 | 8º   | Aplicación del pre-test (TOLT)-        |  |
| 0 |       |      |  |  |
|   | 24-11 | 8va. | Aplicación del post-test (Ecuatoriana) |  |
|   | 26-11 | 8va. | Aplicación del post -test (TOLT)       |  |

MAESTRANTE: Diana Lorena Sono Rodríguez