



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



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR  
*Sede Ibarra*

## MAESTRÍA EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN

TEMA:

“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL  
DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL  
EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE  
EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO MIGUEL  
MERCHANT DE LA CIUDAD DE CUENCA”

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

Autora: Lcda. Zaida Carlota Salinas Quevedo

Directora de Tesis: Magíster Diana Vimos Calle

Centro Regional Asociado: Cuenca

2009

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

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

### ***PRIMERA***

Por sus propios derechos y en calidad de Directora de Tesis Mg. Diana Vimos y la Lcda. Zaida Carlota Salinas Quevedo por sus propios derechos, en calidad de autora de Tesis.

### **SEGUNDA**

La Lcda. Zaida Carlota Salinas Quevedo, realizó la Tesis Titulada “EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO MIGUEL MERCHÁN DE LA CIUDAD DE CUENCA”, para optar por el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección de la Docente Magíster Diana Vimos.

Es política de la Universidad que la Tesis de Grado se aplique y materialice en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Magíster Diana Vimos y la Lcda. Zaida Carlota Salinas Quevedo como autora, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en la Tesis de Grado titulada “*Evaluación de un Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal en los alumnos del décimo año de educación básica del Colegio Miguel Merchán de la ciudad de Cuenca*”, 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 16 días del mes de octubre del año 2009.

Mg. Diana Vimos

Lcda. Zaida Carlota Salinas Quevedo

DIRECTORA DE TESIS

AUTORA

## **CERTIFICACIÓN**

Magíster:

Diana Vimos.

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, 16 de octubre de 2009

Magíster: Diana Vimos.

DIRECTORA DE TESIS

## *AUTORÍA*

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

Lcda. Zaida Carlota Salinas Quevedo  
CI: 0301190609

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más sincero reconocimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja en la persona de la Licenciada Ana Cumandá Samaniego, Coordinadora del Programa de Postgrado de Psicología I-UNITAC y al Magíster Gonzalo Morales docente de la UTPL.

Mi reconocimiento, de igual manera a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.

A la Magister Diana Vimos, asesora académica de esta investigación que con su capacidad, profesionalismo y responsabilidad, me orientó acertadamente para la culminación de la misma.

Al Licenciado Celso Merchán, Rector del Colegio “Miguel Merchán Ochoa”, de la ciudad de Cuenca, por su gentileza al permitirme realizar, en esta institución educativa, la investigación de campo y la aplicación del Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal.

A los Señores: Ing. Melania Luna, Lcda. Ana Lucía Coronel Quevedo, Sr. José Enrique Romero, Dr. Orlando Guillen y de una manera muy especial al Ing. Ed. Wilson Gustavo León Sarmiento.

***Dedicatoria:***

A mis padres: Guillermo y Zaida

Por haberme educado en la fe y la perseverancia en la conquista de mis objetivos.

A mis hijos:

Daniela, Dayanna, Doménica y Steeve

Que son el motivo de mi existencia.

A mi esposo:

Humberto Guzmán Mora

Mi compañero incondicional.

A mi pequeño:

Alan Josué

La primera raíz que prolongará mi vida.

## 1. INDICE

|                                                                                                                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Portada.....                                                                                                                                                                                                                     | I         |
| Acta de Cesión de Derechos.....                                                                                                                                                                                                  | ii        |
| Certificado.....                                                                                                                                                                                                                 | iii       |
| Autoría.....                                                                                                                                                                                                                     | iv        |
| Agradecimiento.....                                                                                                                                                                                                              | v         |
| Dedicatoria.....                                                                                                                                                                                                                 | vi        |
| Índice de Contenidos.....                                                                                                                                                                                                        | 7         |
| <b>1. Resumen.....</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>9</b>  |
| <b>2. Introducción.....</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>11</b> |
| <b>3. Marco Teórico.....</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>14</b> |
| <b>3.1 EL PENSAMIENTO.....</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>14</b> |
| Principales enfoques en el estudio del pensamiento: Estructuralismo, Funcionalismo y Pragmatismo, Asociacionismo, Conductismo, Escuela de la Gestalt, La Psicometría, Psicología cognitiva y el Procesamiento de la información. |           |
| <b>3.2 EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET.....</b>                                                                                                                                                                       | <b>20</b> |
| <b>3.2.1 Proceso de construcción genética. Estructuras Cognitivas.....</b>                                                                                                                                                       | <b>21</b> |
| <b>3.2.2 Los estadios o etapas de desarrollo cognoscitivo.....</b>                                                                                                                                                               | <b>24</b> |
| <b>3.2.2.1 Estadio sensorio-motor o etapa sensomotora.....</b>                                                                                                                                                                   | <b>24</b> |
| <b>3.2.2.2 Estadio preoperatorio o etapa preoperatoria.....</b>                                                                                                                                                                  | <b>25</b> |
| <b>3.2.2.3 Etapa de las Operaciones concretas.....</b>                                                                                                                                                                           | <b>25</b> |
| <b>3.2.2.4 Etapa de las Operaciones Formales o etapa lógico formal.....</b>                                                                                                                                                      | <b>27</b> |
| <b>3.2.2.4.1 Esquemas Operatorios Formales.....</b>                                                                                                                                                                              | <b>27</b> |
| <b>3.2.2.4.2 Clasificación de las estructuras lógico – formales.....</b>                                                                                                                                                         | <b>30</b> |
| <b>3.3 Principales críticas a la teoría de Piaget.....</b>                                                                                                                                                                       | <b>34</b> |
| <b>3.3.1 La Teoría Sociocultural de Vygotsky.....</b>                                                                                                                                                                            | <b>35</b> |
| <b>3.3.1.1 Conceptos fundamentales de la Teoría Sociocultural de Vygotsky.....</b>                                                                                                                                               | <b>36</b> |
| <b>3.3.1.2 Etapas del desarrollo del pensamiento conceptual de Vygotsky.....</b>                                                                                                                                                 | <b>40</b> |
| Primera etapa: “El pensamiento en grupos desorganizados o agrupación sincrética”, segunda etapa: “Pensamiento en categorías o pensamiento en complejos”, tercera etapa: “Pensamiento en conceptos”                               |           |
| <b>3.3.2 El Aprendizaje Significativo de Ausubel.....</b>                                                                                                                                                                        | <b>44</b> |
| <b>3.3.2.1 Tipos de aprendizaje descritos por Ausubel.....</b>                                                                                                                                                                   | <b>45</b> |
| <b>3.3.2.2 El Aprendizaje significativo.....</b>                                                                                                                                                                                 | <b>45</b> |
| <b>3.3.3 Principales programas para el desarrollo del pensamiento. Características.....</b>                                                                                                                                      | <b>50</b> |
| <b>3.3.3.1 Esquema de los principales programas para enseñar a pensar. Según Nickerson Raymonds, David N. Perkins y Eduard Smith.....</b>                                                                                        | <b>50</b> |
| <b>3.3.3 Principales programas del desarrollo del pensamiento formal: ADAPT,</b>                                                                                                                                                 |           |

|                                                                                                        |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| DOORS, COMPAS, SOAR, DORIS.....                                                                        | 51         |
| <b>4. Método.....</b>                                                                                  | <b>57</b>  |
| <b>4.1 Descripción y antecedentes de la institución educativa.....</b>                                 | <b>57</b>  |
| <b>4.2 Muestra y Población.....</b>                                                                    | <b>59</b>  |
| <b>4.3 Instrumentos.....</b>                                                                           | <b>60</b>  |
| <b>4.3.1 El test de Tolt (Test of Logical Thinking).....</b>                                           | <b>60</b>  |
| <b>4.3.2 Versión ecuatoriana del test de TOLT.....</b>                                                 | <b>60</b>  |
| <b>4.3.3 Programa para el desarrollo del pensamiento formal.....</b>                                   | <b>61</b>  |
| <b>4.4 Recolección de Datos.....</b>                                                                   | <b>63</b>  |
| <b>4.5 Análisis de datos.....</b>                                                                      | <b>63</b>  |
| <b>4.6 Diseño de la investigación.....</b>                                                             | <b>64</b>  |
| <b>4.7 Hipótesis de Investigación.....</b>                                                             | <b>64</b>  |
| <b>4.8 Variables e indicadores.....</b>                                                                | <b>64</b>  |
| <b>5. Resultados .....</b>                                                                             | <b>65</b>  |
| <b>6. Discusión.....</b>                                                                               | <b>157</b> |
| <b>7. Conclusiones y recomendaciones.....</b>                                                          | <b>162</b> |
| <b>8. Bibliografía.....</b>                                                                            | <b>164</b> |
| <b>9. Anexos.....</b>                                                                                  | <b>167</b> |
| <b>9.1 Solicitud al Rector del Colegio Miguel Merchán.</b>                                             |            |
| <b>9.2 Aceptación de la solicitud presentada.</b>                                                      |            |
| <b>9.3 Test del pensamiento lógico de Tobin y Capié.</b>                                               |            |
| <b>9.4 Test del pensamiento lógico versión ecuatoriana.</b>                                            |            |
| <b>9.5 Programa para el desarrollo del pensamiento formal.</b>                                         |            |
| <b>9.6 Planificación de las unidades didácticas del programa de desarrollo del pensamiento formal.</b> |            |



## RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene por objeto evaluar un programa de desarrollo del pensamiento formal aplicado a jóvenes que cursan el décimo año de educación básica del Colegio Miguel Merchán Ochoa de la ciudad de Cuenca, mismo que se desarrollo después de haber obtenido la información, referente al nivel de pensamiento lógico-formal que poseen los estudiantes, para ello se aplicó un pretest (con los instrumentos: TOLT y otro en una versión ecuatoriana) que mide los esquemas cognitivos de: pensamiento proporcional y relacional, control de variables, probabilidad, correlación, combinatorio. Este pretest se lo aplicó a dos cursos: el primero llamado en este informe “experimental” y al cual también se le impartió el programa de desarrollo del pensamiento formal, y el segundo al grupo “control” (a este NO se le aplico el programa de desarrollo del formal). De igual manera, se aplicó, a los dos grupos, un posttest, con los mismos instrumentos utilizados en el pretest, este tuvo por objeto verificar o comprobar la eficacia de la intervención pedagógica.

En el capítulo 3 que corresponde al marco teórico se describen los principales enfoques en el estudio del pensamiento como por ejemplo: el Estructuralismo, el Funcionalismo y el Pragmatismo, el Asociacionismo, el Conductismo, la Escuela de la Gestalt, la Psicometría, la Psicología Cognitiva y el Procesamiento de la Información; se analizan, de igual manera las teorías del desarrollo cognitivo de Piaget, Vygotsky y Ausubel, éstas definen concretamente el pensamiento en los diferentes estadios evolutivos del ser humano hasta llegar a la edad adulta y sugieren pautas que deben adoptar los programas educativos, también se identifican y se explican los principales programas de desarrollo del pensamiento formal que se han aplicado en importantes contextos educativos internacionales.

En el capítulo 4 se explica el método utilizado en este informe, mismo que comprende descripción y antecedentes de la institución educativa, la muestra, los instrumentos utilizados, recolección y análisis de datos, diseño de la investigación, hipótesis, variables e indicadores.

En el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos en la investigación y se analizan de una en una las tablas que contienen dicha información.

Se discute, en el capítulo 6 de este informe, los resultados obtenidos en el pretest y en el posttest, relacionándolos con los fundamentos teóricos para llegar a puntuales conclusiones que revelan una carencia de pensamiento lógico formal en los adolescentes, y permiten formular recomendaciones que sugieren que cualquier tipo de programa de desarrollo del pensamiento, para tener el éxito esperado, precisa que el “docente profesional”, con la mística que le será característica, no dedique “limitadas horas” al desarrollo del mismo, sino que es preciso y a su vez imperante que lo realice de ser posible durante todo el año lectivo.

## 2. INTRODUCCIÓN

Los establecimientos educativos son los encargados de formar o educar a los niños y jóvenes en la adquisición sistemática de los esquemas del pensamiento y no deben desatender que el mismo debe solidificarse hasta alcanzar el nivel cognitivo del pensamiento “lógico – formal”, porque los preocupantes indicadores obtenidos en las investigaciones mundiales sobre la temática del desarrollo del pensamiento, revelan que un altísimo porcentaje de jóvenes que pretenden continuar sus estudios en las universidades, una vez que han concluido su educación secundaria, poseen un tipo de pensamiento similar o levemente superior al de los jóvenes en edades de 11, 12 ó 13 años, este aspecto hace referencia al “pensamiento de las operaciones concretas” que Piaget lo describe como: el período de la inteligencia representativa en donde los procesos de razonamiento se vuelven lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos y reales, Piaget explica que en esta etapa predominan los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad.

Julián de Zubiría Samper, en su libro titulado “De la escuela nueva al constructivismo” (2001), enumera algunas de las investigaciones realizadas a nivel mundial, que revelan lo alarmante de los resultados:

- ✓ Investigaciones de la Universidad del Norte, Colegio Cafam y FAMDI adelantadas de manera paralela y aislada entre los años 1982-1985 demuestran que tan solo el 6% de los estudiantes que culminan el bachillerato tienen pensamiento formal, presencia levemente superior a la encontrada para el primer grado de bachillerato.
- ✓ Investigaciones del Ministerio de Educación de Panamá (1995) concluyen que apenas el 14% de los estudiantes alcanzan el pensamiento formal al culminar el bachillerato.

- ✓ Investigaciones del Ministerio de Educación de Costa Rica (1995) demuestra que tan solo el 6% del los jóvenes la culminar el grado once opera formalmente y leen comprensivamente.
- ✓ Investigaciones del equipo de la Universidad Autónoma de Madrid en la década del ochenta (1978-1986), tomando referentes temáticos sociales, demuestran un desarrollo muy tardío del pensamiento hipotético-deductivo y no plenamente consolidado ni generalizado entre los sujetos (Tan solo el 40% de los muchachos de 17.2 años mostró consolidación del pensamiento formal).

Es imperante detallar que el motivo para esta investigación se debe a que la Universidad Técnica Particular de Loja en los últimos años ha ofertado en el área psicopedagógica, programas de graduación que, en parte, tienen que ver con un diagnóstico de las habilidades de pensamiento formal, tanto en jóvenes de décimo año de educación básica como de tercero de bachillerato y en las cuales se analizan los resultados, que han sido, en general, muy preocupantes, pues el desarrollo de dichas habilidades es, cuando no nulo, al menos incipiente. Los resultados que presenta la UTPL fueron:

Sobre un total de 10 preguntas, el promedio de respuestas correctas en el test de pensamiento lógico de Tobin y Capié (TOLT por sus siglas en inglés) fue de 0.94 para los estudiantes de décimo año de educación básica (alrededor de 14 años) y 1.69 para los de tercero de bachillerato (alrededor de 17 años).

El estadio de las operaciones formales es el único al que no acceden la totalidad de los seres humanos, y, a menos que se encuentren causas genéticas para ello, se debe entender que la causa de su no desarrollo es debido a la carencia de la necesidad de dicho pensamiento en diversos tipos de sociedades y, en consecuencia, de una nula mediación pedagógica que apunte en esa dirección desde la familia, la escuela, el entorno social y los medios de comunicación. Un elemento que apoya esta suposición es el hecho de que, en marzo del 2008, solo el 17% de los aspirantes a ingresar al magisterio ecuatoriano superó la prueba de razonamiento lógico prevista para tal efecto, cuando el nivel de corte era de sólo el 40% del puntaje total.

A partir de ello, propone la UTPL, que es el momento de pasar del diagnóstico a la intervención, a través de este programa de intervención pedagógica, en el cual se ha

aplicado y se evalúa un programa que pretende desarrollar las habilidades de pensamiento formal en los alumnos de décimo año de educación básica del Colegio Miguel Merchán Ochoa de la ciudad de Cuenca.

*El objetivo general de ésta investigación es:*

Evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal aplicable a jóvenes que cursan el décimo año de educación básica.

*Los objetivos específicos son:*

Adaptar la prueba de Tobin y Capié para la evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano.

Diseñar un programa para el desarrollo del pensamiento formal.

Aplicarlo a un grupo de estudiantes del último año de Educación Básica (14 – 15 años).

Evaluar la eficacia del programa.

La fundamentación teórica basada en estudios de Piaget, Vygotsky y Ausubel, sirve de gran ayuda para una vez que se haya aplicado el pretest, desarrollar la intervención pedagógica con el programa de desarrollo del pensamiento, luego de lo cual se aplica el postest y por último se procesa la información que permitirá la exposición de los resultados obtenidos y facilitará la exposición de las conclusiones a las que se ha llegado.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 EL PENSAMIENTO.

A largo de la historia, una multiplicidad de paradigmas cognoscitivos, han tratado de definir al pensamiento humano y para ello se han propuesto diferentes modos de concebir al mismo. En los actuales momentos se identifican claramente tres grandes paradigmas que definen al pensamiento humano:

- ✓ **El pensamiento como respuesta del organismo:** definido por el **Conductismo**.
- ✓ **El Pensamiento como estructura cognitiva:** definido así según la **Escuela de la Gestalt** y principalmente por **Piaget**.
- ✓ **El pensamiento como Manipulación y Procesamiento de la información:** perspectiva asumida por la **Psicología Cognitiva**.

##### 3.1.1 Principales enfoques en el estudio del pensamiento. Definiciones.

Recientemente, Sternberg Ben Zeev<sup>1</sup> (2001) resumen las principales escuelas históricas del pensamiento en:

**Estructuralismo**<sup>2</sup>: es su representante Titchner, centra el análisis de la conciencia en sus elementos básicos. Opina que los pensamientos son imágenes y estas pueden reducirse a un conjunto de sensaciones elementales, las imágenes acompañan siempre a los procesos de pensamiento.

---

<sup>1</sup> Sternberg Ben Zeev (2001) citado en: [http://psicologia-del-pensamiento\\_2.html](http://psicologia-del-pensamiento_2.html) (17/agosto/2009)

<sup>2</sup> Los estructuralistas estudiaban el aprendizaje y otros fenómenos psicológicos, mediante un método llamado "introspección", pedían a las personas que mirasen en su interior y describiesen su mente y su pensamiento. Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 38

**Funcionalismo y Pragmatismo:** basa su estudio en las operaciones mentales y la utilidad práctica de la conciencia (función), es decir, pretenden explicar la interrogante: ¿Para qué serviría el pensamiento?, según el Funcionalismo y el Pragmatismo el pensamiento es el esfuerzo que hace un sujeto para poder sobrevivir a las situaciones prácticas de la vida cotidiana y que le permite adaptarse al medio.

El funcionalista Dewey<sup>3</sup> (1910), consideraba imperante fomentar el desarrollo de un pensamiento reflexivo y crítico con el que los sujetos se enfrentasen a un problema y la necesidad de que este pensamiento se desarrolle desde la escuela porque aprender es aprender a pensar.

**Asociacionismo<sup>4</sup>:** se refiere a las asociaciones mentales entre sucesos e ideas. Lashley y Hebb opinan que el pensamiento es una respuesta central (respuesta asociada o vinculada al Sistema Nervioso Central). El Asociacionismo define al pensamiento a partir de su base neurológica<sup>5</sup>, como una asamblea de células que se organizan en secuencias más o menos complejas; cuando dicha asamblea (conjunto de neuronas) se activa, es cuando se experimenta el pensamiento.

**Conductismo,** se refiere al estudio de la conducta externa y observable. El Paradigma Conductista surge con Watson<sup>6</sup> en el 1913. Watson plantea una nueva forma de trabajar

---

<sup>3</sup> Dewey en sus obras “Mi credo pedagógico” (1897), “La escuela y la sociedad” (1899), y “El niño y el programa escolar” (1902), defiende sus teorías y concepciones sobre la importancia de la educación como el principal medio de reforma social y la inserción de la escuela en el contexto social. A. J. Colom y otros. (2002) *“Teorías e instituciones contemporáneas de la educación”* Editorial Ariel S.A. Madrid. Pág. 66

<sup>4</sup> En psicología la teoría del asociacionismo, afirma que la mente humana aprende a partir de la combinación de elementos simples a irreductibles a través de la asociación. [http://es.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761553239/Asociacionismo.html](http://es.encarta.msn.com/encyclopedia_761553239/Asociacionismo.html) (29/agosto/2009)

<sup>5</sup> El cerebro humano está constituido por unos diez o quince millones de células nerviosas (neuronas)..., las células nerviosas o neuronas son unidades básicas, pero su sinapsis crean una trama de conexiones... el cerebro humano es el objeto más complejo del universo, considerado con miles de millones de neuronas comunicándose entre sí mediante billones de sinapsis. Bravo Correa, Patricia y otros. *Módulo de Desarrollo de la Inteligencia. Para la formación y capacitación a docentes.* Editorial UTPL. Loja. Tercera Edición. 2005 págs. 28 y 29

<sup>6</sup> Watson (1879-1958), considerado padre de la “psicología conductual”, aplico los principios al estudio de ciertas conductas humanas para determinar si alguno de los hasta entonces llamados “instintos” eran

con la psicología; rechazaba toda la psicología anterior planteando una psicología más práctica, centrada en el estudio de la conducta para poder llegar a predecirla y controlarla. Los temas de interés para Watson, eran fundamentalmente el aprendizaje y condicionamiento. “El conductismo formuló los procesos del pensamiento en función del lenguaje; ya no encontramos “ideas” sino movimientos verbales como elementos constitutivos del lenguaje.”<sup>7</sup>

**Escuela de la Gestalt**, se centra en el estudio de conceptos holísticos (globales), no meramente como sumas de elementos. En 1912 aparece la Escuela de la Gestalt en Alemania paralela al Conductismo.

Wertheimer describe y analiza la ilusión óptica del MOVIMIENTO APARENTE o FENÓMENO PHI<sup>8</sup>, que explica que a veces la percepción de una experiencia es diferente de la realidad (tiene lugar cada vez que asistimos a una proyección cinematográfica: una serie de fotografías aisladas, estáticas, adquieren movimiento para la percepción si se las presenta de determinada manera); aquí se explica que hay que ir más allá en las leyes de la percepción<sup>9</sup>: el todo es más que la suma de sus partes.

A partir de esta idea, estos autores se centran en el estudio de la percepción, los procesos de pensamiento y solución de problemas desde una perspectiva holística.

Tres aportaciones de la Gestalt:

- Defiende la tesis de que el pensamiento tiene lugar por etapas.

---

aprendidos o innatos. V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 47

<sup>7</sup> El conductismo. <http://www.campodepsicologia.com/cdp82htm> (29/agosto/2009)

<sup>8</sup> El Fenómeno PHI. Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág.182

<sup>9</sup> Según la Psicología de la Gestalt, durante el procesamiento de los estímulos, los sujetos agregan algo a la simple percepción, la organizan de determinada forma, para poder percibir una unidad o totalidad. V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 76



- El contexto juega un papel fundamental a la hora de tratar de resolver una tarea.
- El pensamiento es un proceso de resolución de tensiones en el que el sujeto, en un momento de insight<sup>10</sup>, elimina la fijeza funcional<sup>11</sup> y llega a la solución.

Críticas a la Escuela de la Gestalt<sup>12</sup>: supone un cúmulo de conceptos, en ocasiones ambiguos, y meramente descriptivos que no forman parte de una teoría consolidada, de manera que carecen de la contrastación empírica necesaria.

**La Psicometría**, su objetivo es cuantificar los procesos mentales utilizando los “Tests Mentales”, como instrumentos de medida.

Usando estas pruebas psicométricas, se intentó llegar a conocer cómo era la estructura de las capacidades mentales y aquí surgió la polémica; había autores como: Spearman<sup>13</sup> que defendían que las capacidades (la inteligencia) de los sujetos, dependían de un Factor General o Factor G de inteligencia, que les permitía resolver cualquier tipo de tarea que se plantease en los test de inteligencia.

Otros autores consideraban que los sujetos podían tener diferentes habilidades separadas que les permitiesen resolver diferentes tipos de problemas. Entre ellos Thurston, ideó el

---

<sup>10</sup>Insight es para la Gestalt la configuración mental que organiza el campo perceptivo en el aquí y ahora. Cazau P (1999) Vocabulario de Psicología. Redpsicología [www.galeon.com/pcauzau](http://www.galeon.com/pcauzau) (01/septiembre/2009)

<sup>11</sup>Fijeza Funcional, término acuñado por Dunker en 1945, es la predisposición mental del sujeto que le impide usar un objeto con una función diferente a la que normalmente se le suele dar, por ej. La caja de Dunker: ¿cómo colgar una vela de la pared, con una caja de cerillas con 3 cerillas, 4 tachuelas y 1 vela? <http://www.google.com/m/search?q=Dunker+la+fijeza&funcional=10&sa=N> (17/agosto/2009)

<sup>12</sup> La Escuela de la Gestalt se origina junto con la tesis de Piaget.

<sup>13</sup> Charles Spearman (1904, 1927). En su planteamiento original, la teoría sostenía que todas las actividades intelectuales comparten un único factor común, llamado factor general o g. Postulaba además la existencia de numerosos factores específicos o s. (A. Anastasi y otros. *Tests Psicológicos*. Prentice Hall, México, 1998. 7ª. Ed. pág. 310)

PMA<sup>14</sup> (Test de Aptitudes Mentales Primarias) el cual, tenía subtareas que permitían medir habilidades separadas: vocal, razonamiento, fluidez verbal, numérica, espacial.

### **Psicología cognitiva y el Procesamiento de la información.**

El cognitivismo, comprende el estudio de cómo piensan las personas<sup>15</sup>, sus dos principales preocupaciones: estudiar los procesos del pensamiento y profundizar en las representaciones que subyacen a esos procesos.

El enfoque actual en el ámbito de la psicología del pensamiento es el “Enfoque Cognitivo”, cuyos factores internos marcaron el nacimiento de éste, entre los cuales, el más importante es la necesidad de una reestructuración interna de la psicología ante la crisis del conductismo. A partir de la década de 1970, la psicología del aprendizaje cambia de una orientación conductista (estímulo – respuesta) por una orientación cognitiva, preocupada de la mente y de la forma como funciona, la orientación cognitiva centró su estudio en una variedad de actividades mentales y procesos cognitivos básicos que intentaban explicar los procesos del pensamiento y las actividades mentales que mediatizan la relación entre el estímulo y la respuesta. Es así como la psicología cognitiva trata de descubrir los verdaderos procesos que sigue la mente humana cuando procesa la información y que origina el desarrollo del pensamiento en los seres humanos y que además de ser una actividad cognoscitiva interna genera el aprendizaje.

Las teorías cognitivas, se centran en los “procesos mentales” denominados también “acontecimientos mentales” implicados en el aprendizaje humano, para el cognitivismo<sup>16</sup> “el aprendizaje es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia”.

---

<sup>14</sup> PMA Test de Aptitudes Mentales Primarias de Thurstone, permite la apreciación de factores básicos de la inteligencia: verbal, espacial, numérico, razonamiento y fluidez verbal. El total ponderado de estos factores permite una estimación de la inteligencia general. <http://www.ergoprojects.com> (28/agosto/2009)

<sup>15</sup> Teoría del Procesamiento de la Información, Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 205

<sup>16</sup> El cognitivismo Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 5

El cognitivismo es considerado como una ciencia que tiene sus principios en el conocimiento, en las estructuras mentales y señala al individuo como una entidad activa, capaz de construir y resolver problemas. El interés en estos procesos, aplicado al estudio de cómo aprende el ser humano, dio origen a importantes teorías cognitivas como:

- a) Teoría del Desarrollo Intelectual del Niño de Piaget<sup>17</sup>. Que constituye una Psicología Genético – Cognitiva
- b) Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel<sup>18</sup>: Está considerada dentro de la Psicología Genético – Cognitiva.
- c) Teoría Sociocultural de Vygotsky<sup>19</sup>. Se trata de una Psicología de tipo Genético – Dialéctica.

Estas teorías cognitivistas o constructivistas permiten entender cómo el conocimiento es representado, cómo la información es retenida desde las estructuras mismas del conocimiento y cómo la nueva información es agregada a la estructura mental. Además cada una se pronuncia en su definición, particular, de pensamiento, y se analizarán con más detenimiento en los siguientes puntos.

---

<sup>17</sup> Teoría del Desarrollo Intelectual del Niño de Piaget, ver pág. 20 y siguientes.

<sup>18</sup> Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel ver pág. 44 y siguientes.

<sup>19</sup> Teoría Sociocultural de Vygotsky, ver pág. 35 y siguientes.

### 3.2 EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET.



*"El niño no almacena conocimientos sino que los construye mediante la interacción con los objetos circundantes. "*

Jean Piaget

Jean Piaget, se dedicó al estudio de la psicología infantil y genética. Piaget es el gestor de la teoría genética que parte de los principios constructivistas para explicar que “el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización del entorno social, sino que predomina la construcción realizada por parte del sujeto”<sup>20</sup>.

Piaget, pretendía con su Teoría del Desarrollo Intelectual del Niño<sup>21</sup>, explicar las formas superiores del conocimiento y diferenciarlas de las inferiores; es decir, con el desarrollo de esta teoría perseguía dos objetivos básicos: descubrir y explicar las formas más elementales del pensamiento humano y por otra parte, seguir su desarrollo ontogénico<sup>22</sup> hasta los niveles de mayor elaboración y alcance.

Piaget parte de esta premisa para generar su Teoría del Desarrollo Cognitivo del Niño, realizando numerosos y geniales estudios, proporciona ideas sobre la manera en que los niños piensan y aprenden respecto al mundo que les rodea. Su teoría estaba asentada en

---

<sup>20</sup> Kamil, 1895. Citado por V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 76

<sup>21</sup> Teoría Evolutiva del Jean Piaget Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 187

<sup>22</sup> Constructivismo ontogénico. El desarrollo cognoscitivo del sujeto parte de formas hereditarias muy elementales, para posteriormente ser construido por el sujeto mediante un proceso psicogénico. <http://www.psicologiacientifica.com/bv/imprimir-222-constructivismo-social-un-paradigma-en-formacion.html> (05/septiembre/2009)

la forma en la que los niños llegan a conclusiones, buscando la lógica en las respuestas dadas a las preguntas formuladas. “Esta teoría incorpora temas tan diferentes como el lenguaje, el razonamiento lógico, el juicio moral y los conceptos de: tiempo, espacio y número.”<sup>23</sup>

### **3.2.1 Procesos de Construcción Genética. Estructuras Cognitivas**

Según Piaget los mecanismos reguladores del aprendizaje son las estructuras cognitivas que surgen de los procesos genéticos y se realizan, así también, en procesos de intercambio, esto se conoce como: Constructivismo Genético.

Todo proceso de construcción genética consta de:

#### **Adaptación e inteligencia.**

Según Piaget (1956), **la inteligencia** consistiría en la capacidad de mantener una constante adaptación de los esquemas del sujeto al mundo en que se desenvuelve. Los “**esquemas**”<sup>24</sup> corresponden a la estructura básica mediante la que se representa el conocimiento; a medida que los niños se desarrollan, estos esquemas se incrementan, se modifica y se coordinan para formar las “**estructuras cognitivas**”<sup>25</sup> que gobiernan el razonamiento lógico y que Piaget denominó “Operaciones”

**Operaciones:** Son el resultado del desarrollo de estructuras cognitivas que gobiernan el razonamiento lógico.

---

<sup>23</sup> Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág.187

<sup>24</sup> Los esquemas. Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 188

<sup>25</sup> Las estructuras cognitivas. Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 188

**La adaptación**<sup>26</sup>, estado en el que el sujeto establece una relación de equilibrio; es el proceso que explica el desarrollo cognoscitivo y el aprendizaje, y se produce a su vez por dos procesos complementarios: la asimilación y la acomodación.

### **Asimilación:**

La asimilación consiste en tomar información y “traducirla” mediante un programa que ya está presente. El proceso de asimilación implica la utilización de estructuras presentes para enfrentarse a problemas que pueden ser nuevos o conocidos, fijando la nueva información en las estructuras cognitivas existentes, facilitando la comprensión. “La asimilación modifica la percepción que una persona tiene de su entorno para que se ajuste a sus esquemas.”<sup>27</sup>

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

### **Acomodación:**

Es el resultado de alterar las estructuras existentes o crear unas nuevas, este proceso supone modificar los esquemas adquiridos para que se ajusten al entorno.

La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.

---

<sup>26</sup> La adaptación proporciona una función implicativa en el caso de la asimilación y una función explicativa en el caso de la acomodación. <http://www.psicologiacientifica.com/bv/imprimir-222-constructivismo-social-un-paradigma-en-formacion.html> (05/septiembre/2009)

<sup>27</sup> La Asimilación. Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 189

## **Equilibración<sup>28</sup>:**

Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Constituye una tendencia innata de los individuos a modificar sus esquemas de modo que les permita dar coherencia a su mundo percibido, regulan las interacciones del sujeto con la realidad.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño va realizando, un **equilibrio interno** entre la acomodación, la asimilación y el contexto en el que se desenvuelve.

Según Piaget la equilibración es un proceso que promueve niveles más complejos de pensamiento y conocimiento, la equilibración<sup>29</sup> es la transición del equilibrio al desequilibrio y otra vez al equilibrio.

Cuando las nuevas experiencias encajan con nuestros esquemas, se mantiene el equilibrio; cuando las nuevas experiencias chocan con nuestros esquemas previos, se produce un “desequilibrio” que inicialmente produce confusión y después lleva al aprendizaje mediante la organización (nuestra forma de dar sentido y simplificar en categorías nuestro conocimiento del mundo) y la adaptación (el ajuste entre las ideas previas y las nuevas).

Según Piaget, los **factores que intervienen en el desarrollo<sup>30</sup> de las estructuras cognitivas de Adaptación e Inteligencia, Asimilación, Acomodación y Equilibración**, corresponden a:

---

<sup>28</sup> Equilibración. Concepto que permite explicar el carácter constructivista de la inteligencia mediante una secuencia de momentos de desequilibrio y reequilibrios. <http://www.psicologiacientifica.com/bv/imprimir-222-constructivismo-social-un-paradigma-en-formacion.html> (05/septiembre/2009)

<sup>29</sup> La Equilibración. Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 190

<sup>30</sup> Piaget sostiene dos hipótesis: a) la velocidad con que se efectúa el desarrollo se debe a la calidad y frecuencia de los estímulos intelectuales que los niños reciben de los adultos o que obtienen por medio de las posibilidades que se les ofrecen de realizar una actividad espontánea en su ambiente, b) la formación y la relación completa de las estructuras cognitivas implican toda una serie de intercambios y un entorno estimulante, la formación de las operaciones necesitan siempre un medio ambiente favorable a la cooperación. <http://www.psicologiacientifica.com/bv/imprimir-222-constructivismo-social-un-paradigma-en-formacion.html> (05/septiembre/2009)

- ✓ **Maduración<sup>31</sup>:** Programada genéticamente, ocurre naturalmente con los cambios biológicos.
- ✓ **Experiencia física o actividad:** Habilidad individual para actuar en el ambiente.
- ✓ **Interacción Social o Transmisión Social:** Las personas aprenden de otros.

### **3.2.2 LOS ESTADIOS O ETAPAS DE DESARROLLO COGNOSCITIVO<sup>32</sup>.**

El concepto de los estadios o etapas de desarrollo cognoscitivo en la teoría de Piaget, significan el paso de un nivel de funcionamiento conceptual a otro. En cada etapa, el niño conoce el mundo de distinto modo y usa mecanismos nuevos para organizarse. En cada nueva etapa, las capacidades adquiridas en las etapas anteriores se retoman para integrarlas en una estructura más compleja que servirán de base a nuevas conceptualizaciones.

#### **3.2.2.1 Estadio Sensorio-Motor o Etapa Sensomotora:**

Desde el nacimiento hasta aproximadamente un año y medio a dos años.

Piaget opina que la inteligencia tiene su punto de origen en la sensación y la actividad motriz. En tal estado el niño usa sus sentidos que están en pleno desarrollo y las habilidades motrices para conocer aquello que le circunda, confiándose inicialmente en sus reflejos y, más adelante, en la combinatoria de sus capacidades sensoriales y motrices. Las estrategias utilizadas por el infante para organizar sus experiencias comienzan con el ejercicio de sus reflejos innatos, que son poco a poco controlados a la voluntad del niño. Estas experiencias repetidas de respuestas sensoriales y motrices a estímulos específicos forman un esquema, que en la infancia son configuraciones mentales de acciones sensoriales y motrices.

---

<sup>31</sup> La maduración y ejercicio Citado en Psikolibro. Pág. 22  
<http://www.scribd.com/mobile/documents/7205846> (21/junio/2009)

<sup>32</sup> Los estadios o etapas del desarrollo cognoscitivo. Ampliamente explicado en: Piaget, Jean *Inteligencia y Afectividad*. Con Prólogo de Mario Carretero. Aigue Grupo Editor. Buenos Aires 2005



Al final de esta etapa, aparece el pensamiento simbólico o capacidad para representar mediante símbolos mentales e internos, objetos y acontecimientos externos, lo que constituye el inicio del auténtico pensamiento tal y como lo había definido Piaget.

### **3.2.2.2 Estadio Preoperatorio o Etapa Preoperacional:**

Esta etapa se extiende desde los dos años hasta los seis o siete años, es en esta etapa en la que se incrementan considerablemente las capacidades lingüísticas, manifestándose de esta manera los nuevos esquemas mentales que se están desarrollando y que dan una representación interna a la acción; el pensamiento del niño es ya simbólico pero carece de lógica es decir depende de la percepción de las cosas.

Puede manipular la realidad a través de símbolos internos y aunque las manipulaciones son implícitas y mentales, siempre están dirigidas hacia el mundo externo. Los procesos característicos de esta etapa son: el juego simbólico<sup>33</sup>, el dibujo simbólico, el lenguaje, la imitación, la intuición o las imágenes mentales, el animismo, el egocentrismo, la yuxtaposición y la reversibilidad o inhabilidad para la conservación de propiedades.

### **3.2.2.3 Etapa de las Operaciones Concretas<sup>34</sup>:**

Es la tercera etapa del desarrollo cognoscitivo, período que comienza entre los seis o siete años hasta los once o doce. Las operaciones del período de la inteligencia representativa son *concretas*, en el sentido de que se refieren a la realidad inmediata. Los procesos de razonamiento en esta etapa se vuelven lógicos y pueden aplicarse a problemas concretos y reales, además en esta etapa aparecen los esquemas lógicos de seriación, ordenamiento mental de conjuntos y clasificación de conceptos de casualidad, espacio, tiempo y velocidad. En el aspecto social, el niño ahora se relaciona activamente con los demás.

---

<sup>33</sup> Etapa preoperacional. V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*". Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 97

<sup>34</sup> V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*". Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 97

### **Clases de conocimiento lógico.**

Las clases de conocimiento lógico que se desarrollan en la etapa del conocimiento operacional concreto son: la clasificación, la conservación y la combinación. Cada una de estas capacidades supone la posibilidad de relacionar sistemáticamente acciones mentales separadas:

**La clasificación:** para clasificar un grupo de objetos, el niño necesita saber coordinar dos dimensiones que forman el concepto de clase:

- ✓ El niño necesita distinguir los criterios que definen “la clase”.
- ✓ El niño debe ser capaz de seleccionar todos los objetos que concuerdan con los criterios de selección, sin omitir ninguno.

**La conservación:** es la transformación de un esquema sensorio – motriz de la permanencia de los objetos en un conglomerado de operaciones lógicas sobre el mundo de la realidad. La conservación consiste en ser capaz de darse cuenta que el cambio en el contorno de la materia no altera la masa, el volumen o el peso de la materia (Piaget).

Para lograr una conceptualización sistemática de conservación es necesario saber coordinar tres operaciones:

- ✓ La identidad: la apreciación de que un material sigue siendo el mismo sin importar la forma que se le pueda dar o las cantidades en que se puede separar.
- ✓ La reversibilidad: es la operación que “desanda” el camino andado. Es la capacidad de conservar los materiales.
- ✓ La reciprocidad: es la interdependencia entre dimensiones relacionadas. Se puede comprobar de esta manera si el niño ya posee la capacidad de conservación de la sustancia.

**La combinación:** la consideración de los números como símbolos de cantidad es básica para estas operaciones (Piaget). La habilidad para “combinar” se manifiesta, cuando el

niño usa números y operaciones de combinación, en especial cuando en niño reconoce los números como unidades, cuenta con un sistema de ordenamiento de unidades, y cuando comprende la relación entre las unidades, todo esto en su conjunto forman un sistema lógico de habilidad numérica.

Otro grupo de operaciones que se desarrollan en esta etapa se expresan con símbolos matemáticos, por ejemplo: combinar, separar, repetir, dividir, colocar en orden, substituir.

**3.2.2.4. Estadio de las Operaciones Formales<sup>35</sup> o Etapa Lógico y Formal:** período de 12 a 16 años. Estas operaciones se caracterizan por formar parte de estructuras lógicas más complejas y elaboradas. Se adquieren destrezas que tienen relación particularmente con los procesos de pensamiento frecuentes en la ciencia. Las operaciones del período final de desarrollo cognitivo son formales en el sentido de que están separadas de la realidad y están libres de contenido. Como por ejemplo un adolescente que ha desarrollado el pensamiento formal puede resolver sin mayores problemas un caso de factorio, que es un tipo de operación que no se refiere a ningún contenido particular y que consiste solamente en la manipulación símbolos.

#### **3.2.2.4.1 Esquemas Operatorios Formales<sup>36</sup>.**

Las estructuras lógico-formales resumen las operaciones que le permiten al adolescente construir de manera efectiva su realidad después de transitar por los periodos de inteligencia: sensorio-motriz, periodo preoperacional y organización de las operaciones concretas hasta llegar al período del pensamiento lógico formal, y corresponden a:

---

<sup>35</sup> V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*". Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 97

<sup>36</sup> Características cognitivas: Las operaciones formales. Para un estudio más detallado ver: Piaget, Jean *Inteligencia y Afectividad*. Con Prólogo de Mario Carretero. Aigue Grupo Editor. Buenos Aires 2005 pág. 99 y siguientes.

### **1º. Esquema combinatorio (combinaciones, variaciones, permutaciones).**

Dominio de la capacidad de combinar objetos y proporciones de todas las formas posibles. Operaciones de este tipo serían: las combinaciones, las variaciones y las permutaciones pero también sería necesario el uso de este esquema en tareas que implicaran la búsqueda de una determinada combinación, como el control de variables.

### **2º. Esquema de proporcionalidad.**

Permite cuantificar las relaciones entre dos series de datos, estarían conectados con numerosos conceptos no sólo matemáticos sino también científicos.

### **3º. Esquema de doble referencia.**

Es un esquema necesario para comprender todas aquellas tareas o situaciones en las que exista más de un sistema variable que pueda determinar el efecto observado. Consistente en la coordinación de dos sistemas de referencia, y; la relatividad de los movimientos o las velocidades. Un suceso relativo a un determinado sistema hay que relacionarlo con otro que a su vez está relacionado con otro. Actuación de sistemas cuyas actuaciones pueden compensarse o anularse.

### **4º. Esquema de equilibrio mecánico.**

Implica la comprensión, el principio de igualdad entre acción y reacción dentro de un sistema dado, requiere la compensación operatoria -es decir mental, no real- entre el estado actual del sistema y su estado virtual o posible si se realizan ciertas acciones en él. A toda acción le corresponde una reacción de la misma intensidad pero en sentido contrario.

### **5º. Esquema de probabilidad.**

Puesta en marcha de la predicción de eventos, teniendo en cuenta que toda probabilidad es igual al número de casos favorables divididos entre el número de casos posibles. Está vinculada a la comprensión del azar y por tanto de la causalidad tiene relación tanto con las nociones de proporción como con los esquemas combinatorios. Piaget sostiene que la comprensión probabilística está limitada al nivel formal de las operaciones abstractas.

### **6º. Esquema de correlación.**

Según Piaget (1955) el concepto de correlación forma parte de los ocho esquemas operatorios formales que aparecen durante la adolescencia y que son componentes del pensamiento formal. Se trata de una noción probabilística que, como tal, depende del desarrollo de la proporción y del pensamiento combinatorio; además, es una noción compleja, en la medida que, no sólo distingue entre casos necesarios y posibles dentro de una distribución determinada o de dos distribuciones independientes, sino que surge como el resultado de una combinación de dos distribuciones. Comprensión de la variación conjunta de dos o más variables. Necesaria para el análisis de datos y la experimentación científica en tareas complejas o ante fenómenos probabilísticos.

### **7º. Esquema de compensaciones multiplicativas.**

Requieren del cálculo de la proporción inversa de dos variables para la obtención de un determinado efecto. Este esquema supone el uso de la proporción y permite acceder a conceptos tales como la conservación del volumen o la comprensión del principio de Arquímedes, además de otras muchas leyes científicas que implican una relación proporcional inversa entre dos variables.

### **8º. Esquema de conservación que va más allá de la materia.**

Este esquema se conecta con la noción de equilibrio mecánico, supondrían el establecimiento de leyes de la conservación de la materia, sobre datos no observables. Frente a las conservaciones propias del pensamiento concreto que tienen un apoyo perceptivo, estas conservaciones no observables no tienen ningún apoyo perceptivo. La conservación de la energía o del movimiento rectilíneo y uniforme serían conceptos cuya comprensión requeriría la aplicación de este esquema; es decir requiere de la aplicación de la conservación a partir de razonamientos deductivos o inductivos.

### 3.2.2.4.2 Clasificación de las estructuras lógico – formales<sup>37</sup>:

En este estadio de desarrollo cognitivo se pueden identificar dos clasificaciones:

a) **Funcionales:** se refieren a los enfoques y estrategias para abordar los problemas y tareas. Estas características funcionales son rasgos generales que representan formas, enfoques o estrategias para resolver problemas.

➤ **Lo real se concibe como un subconjunto de lo posible<sup>38</sup>:** la separación entre el contenido y la forma y entre el pensamiento y la realidad inmediata, le permiten al adolescente considerar todas las posibilidades, es decir ante un problema será capaz de considerar no solo los datos reales presentes, sino también los potenciales o posibles.

Para Piaget: “El adolescente: *concibe a los hechos como el sector de las realizaciones efectivas en el interior de un universo de transformaciones posibles*”, incluso el sujeto solamente admitirá y se explicará esos hechos después de verificarlos dentro del conjunto de las posibles hipótesis que guardan compatibilidad con la situación dada.

➤ **La inteligencia puede operar sobre las hipótesis, posee así un carácter hipotético – deductivo<sup>39</sup>:** para concebir lo posible, el pensamiento formal tendrá a su disposición una variedad de operaciones virtuales que son condición necesaria para lograr un equilibrio que es a la vez móvil y más estable, es precisamente la existencia de multiplicidad de operaciones virtuales en cada situación específica, lo que lleva al niño a plantearse hipótesis, para decidir cuáles de ellas someter a prueba y luego ver si se confirma o no. Sin

---

<sup>37</sup> Esquema del pensamiento formal, pág. 30

<sup>38</sup> El adolescente puede finalmente desprenderse de la fuerte garra de la realidad. Puede separar la forma del contenido: puede pensar sobre lo real al igual que sobre lo posible. Buss, Arnold H (1987). *Psicología General Vol. 2* Editorial Limusa. México. Pág. 411

<sup>39</sup> Capacidad de razonamiento hipotético deductivo. Piaget, Jean *Inteligencia y Afectividad*. Con Prólogo de Mario Carretero. Aigue Grupo Editor. Buenos Aires 2005 pág. 99

embargo, el niño en esta etapa tiene la capacidad de probar simultánea o sucesivamente varias de las hipótesis planteadas, aplicando para ello un razonamiento deductivo que le llevará a dilucidar las verdaderas consecuencias de las acciones que ha efectuado sobre la realidad. La deducción en esta etapa no contempla solamente las realidades percibidas, sino que se refiere también a enunciados hipotéticos. Según Piaget: *“la deducción consiste entonces en vincular entre sí esas presuposiciones extrayendo sus consecuencias necesarias incluso cuando su verdad experimental no vaya más allá de lo posible”*.

Para realizar una comprobación sistemática de las variables implicadas en una situación problemática, el individuo que ha consolidado su pensamiento formal cuenta con el esquema de control de variables que le lleva a aplicar la estrategia de ir variando sistemáticamente un factor del problema, mientras mantiene constantes los restantes factores.

- **Carácter proposicional<sup>40</sup>**: al razonar más sobre los hechos posibles, el adolescente trabaja intelectualmente no solo con objetos reales sino con representaciones proposicionales de los objetos. El vínculo para esas representaciones suele ser el lenguaje, que de ésta forma desempeña una labor de importancia creciente en el pensamiento formal. Lo característico de la lógica de las proposiciones es ser una lógica de todas las posibles combinaciones del pensamiento, mediante el empleo de sus nuevas posibilidades operatorias: disyunciones, implicaciones, exclusiones y otras operaciones lógicas de clases y relaciones.

---

<sup>40</sup> Las nuevas operaciones no implican la lógica de clases, sino también la lógica de proposiciones... Piaget, Jean *Inteligencia y Afectividad*. Con Prólogo de Mario Carretero. Aigue Grupo Editor. Buenos Aires 2005 pág. 99

b) **Estructurales:** se refieren a estructuras lógicas que sirven para formalizar el pensamiento de los sujetos. (Carretero)<sup>41</sup>

- **La Combinatoria de las 16 operaciones binarias:** El retículo de las dieciséis combinaciones binarias de la lógica proposicional emana de las posibilidades combinatorias que ofrecen dos proposiciones cualesquiera ( $p > q$ ), las cuales posibilitan otras tantas operaciones mentales que constituyen una estructura de conjunto.

En el caso del período de las operaciones formales, estas combinaciones se realizan de forma completa y sistemática, propiciando el análisis y la posterior deducción. Por eso es conveniente recordar que las combinaciones simples, que se pueden dar en el pensamiento concreto, son el resultado del tanteo empírico sobre lo real, mientras que en las operaciones formales sobrevienen a base de la formulación de hipótesis, análisis y deducciones.

El retículo de las 16 operaciones binarias<sup>42</sup> comprende: Negación absoluta, conjunción, no implicación, implicación no recíproca, negación conjunta, afirmación de p, afirmación de q, equivalencia, exclusión, negación de q, negación de p, disyunción, implicación recíproca, implicación, incompatibilidad, afirmación completa.

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

---

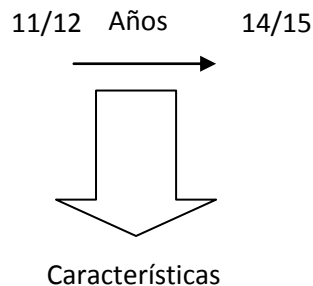
<sup>41</sup> <http://www.slideshare.net/gzy/carretero-y-piaget-y-el-pensamiento-formal-de-la-adolescencia>  
(14/agosto/2009)

<sup>42</sup> El retículo de las 16 operaciones binarias descrito en: Dolle, Jean Marie "Para comprender a Jean Piaget". Editorial Trillas. México 1993



- **El pensamiento formal es cualitativamente distinto de las operaciones concretas:** este tipo de pensamiento no está presente en los niños que poseen estructuras cognitivas que corresponden al estadio operacional, pero a su vez es muy similar o igual en sus rasgos al pensamiento adulto.
- **El pensamiento formal se desarrolla de modo espontáneo y es universal:** generalmente el desarrollo cognitivo de los seres humanos, según Piaget, sigue el mismo proceso y se halla presente a partir de los 15 años de edad y fundamentalmente en los adultos que alcanzaron en nivel de las operaciones formales.
- **El pensamiento formal es uniforme y homogéneo:** permite resolver todo tipo de tareas con independencia del contenido de las mismas, el adolescente accede de modo simultáneo a los diversos esquemas operacionales y formales.

### PENSAMIENTO FORMAL



- Funcionales**
- ✓ Lo real es un subconjunto de lo posible.
  - ✓ Carácter hipotético deductivo: esquema de control de variables.
  - ✓ Carácter proposicional.

- Formales o estructurales.**
- ✓ Combinatoria de las 16 operaciones binarias
  - ✓ El grupo de las 4 transformaciones:
    - Identidad
    - Negación
    - Reciprocidad
    - Correlativa

### **3.3 Principales Críticas a la Teoría de Piaget.**

La noción piagetiana del desarrollo cognitivo en términos de estructuras lógicas progresivamente más complejas ha recibido muchas críticas por parte de otros teóricos constructivistas como Vygotsky y Ausubel, que opinan que:

Piaget subestima las habilidades de los niños defiendiendo la tesis de que el desarrollo intelectual comprende etapas fijas de maduración, determinando así un aprendizaje estructural, entonces según lo expuesto se debería subordinar la enseñanza al ritmo del desarrollo esperable de las estructuras cognitivas.

Piaget no distinguió competencia de desempeño, Ausubel opina que fallar en una prueba no significa necesariamente que no se tengan adquiridos los requisitos cognitivos subyacentes a esa prueba; existen otros aspectos como la motivación, la familiaridad de la tarea, que influyen en el desempeño.

Piaget dedicó muy poca atención a las influencias sociales y culturales, mientras Lev Vygotsky hizo un gran hincapié en la influencia social en el desarrollo cognitivo, Piaget ignoró estos aspectos, considerando al niño un organismo biológico que se desarrolla de modo descontextualizado.

Es importante, entonces analizar las teorías de Vygotsky y Ausubel, que constituyen un complemento a tan importante teoría desarrollada por Piaget.

### 3.3.1 LA TEORÍA SOCIOCULTURAL DE VYGOTSKY



*"Detrás de cada sujeto que aprende hay un sujeto que piensa". Para ayudar al niño debemos "acercarnos" a su "zona de desarrollo próximo"; partiendo de lo que el niño ya sabe."*  
Vygotsky

LEV SEMYONOVICH VYGOTSKY, corresponde a este teórico el desarrollo de la Psicología Genético – Dialéctica y la propuesta de su Teoría Sociocultural.

Arancibia<sup>43</sup>, sostiene que Vygotsky critica a Piaget en su posición comúnmente aceptada, según la cual el aprendizaje debería equipararse al nivel evolutivo del niño para ser efectivo, al respecto Vygotsky dice que “no podemos limitarnos simplemente a determinar los niveles evolutivos si queremos descubrir las relaciones reales del desarrollo con el aprendizaje.”

Explica Jeanne Ellis Ormrod que: Piaget considera al aprendizaje como una empresa fundamentalmente individual, se deduce entonces que, los niños tienen que hacer por sí mismos la mayor parte del trabajo. Contrario a esta posición, el criterio de Vygotsky es que son los adultos, quienes promueven el aprendizaje y el desarrollo de los niños de una manera intencional y sistemática: “lo hacen implicando constantemente a los niños en actividades significativas e interesantes, y ayudándoles a dominar esas actividades.”<sup>44</sup>

---

<sup>43</sup> V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 100

<sup>44</sup> Jeanne Ellis Ormrod. *Aprendizaje Humano* 4.a edición. PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2005. Pág. 193

Para Vygotsky el aprendizaje depende de la existencia anterior de estructuras más complejas en las que se integran los nuevos elementos, pero estas estructuras son antes sociales que individuales. Vygotsky cree que el aprendizaje más que un proceso de asimilación-acomodación, según la propuesta de Piaget, es un proceso de apropiación del saber exterior.

### **La Teoría Socio-Cultural de Vygotsky**

Vygotsky destaca en su teoría socio-cultural de desarrollo del pensamiento y del aprendizaje, la actividad mental como la característica fundamental del ser humano. Vygotsky considera el desarrollo del pensamiento como algo socio-genético, determinado por la interrelación del individuo con su contexto socio-cultural, mediante herramientas materiales que le permiten actuar sobre el ambiente o también con herramientas psicológicas que constituyen las formas de conducta.

#### **3.3.1.1 Conceptos fundamentales de la teoría sociocultural de Vygotsky:**

Vygotsky considera cinco conceptos fundamentales en su teoría: las funciones mentales, las habilidades psicológicas, la zona de desarrollo próximo, las herramientas psicológicas y la mediación.

- a) **Funciones mentales<sup>45</sup>:** Para Vygotsky existen dos tipos de funciones mentales: las inferiores y las superiores, el punto central de esta distinción es que el individuo no se relaciona únicamente en forma directa con su ambiente, sino también a través de y mediante la interacción con los demás individuos.
- **Las funciones mentales inferiores:** son aquellas con las que nacemos, son las funciones naturales y están determinadas genéticamente. El comportamiento derivado de estas funciones es limitado y está condicionado por lo que podemos hacer.

---

<sup>45</sup> El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.

[http://face.uncoma.edu.ar/materias\\_web/psicologiageneral/imagenes/Unidad%20III/Vygotsky%20desarrollo.doc](http://face.uncoma.edu.ar/materias_web/psicologiageneral/imagenes/Unidad%20III/Vygotsky%20desarrollo.doc) (23/septiembre/2009)

- **Las funciones mentales superiores:** se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. Las funciones mentales superiores son mediadas culturalmente. El conocimiento es resultado de la interacción social; en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros, aprendemos el uso de los símbolos que, a su vez, nos permiten pensar en formas cada vez más complejas. Para Vygotsky, a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, más robustas funciones mentales. De acuerdo con esta perspectiva, el ser humano es ante todo un ser cultural.

**b) Habilidades Psicológicas:**

Para Vygotsky, las funciones mentales superiores se desarrollan y aparecen en dos momentos<sup>46</sup>, según su enunciado “Ley de la doble formación”<sup>47</sup>. En un primer momento, las habilidades psicológicas o funciones mentales superiores se manifiestan en el ámbito social y, en un segundo momento, en el ámbito individual. Por lo tanto “sostiene que en el proceso cultural del niño, toda función aparece dos veces, primero a escala social, y más tarde a escala individual. Primero entre personas (interpsicológica) y después en el interior del propio niño (intrapsicológica).

Vygotsky afirma que “todas las funciones psicológicas se originan como relaciones entre seres humanos, y que este proceso de ir de una etapa a otra, constituye una de las tendencias del desarrollo más importantes en la adquisición de conceptos, pues consiste en el cambio gradual de una base precategorial a otra categorial de clasificar la experiencia, o de avanzar de una base relativamente concreta a otra verdaderamente abstracta de categorizar y designar significados genéricos.” El paso de las primeras a las segundas es el concepto de **interiorización**. En último término, el desarrollo del individuo llega a su plenitud en la medida en que se

---

<sup>46</sup> Vygotsky “Ley de la Doble Formación”, <http://vigotsky.idóneos.com/> (20/agosto/2009)

<sup>47</sup> Ley de la doble formación: el conocimiento se adquiere procesándolo primero desde el exterior, con las “herramientas” y reestructurándolo luego en el interior a través de los “símbolos”.  
<http://www.educarchile.cl/medios/20031224150214.doc+herramientas+psicol%C3%B3gicas+descritas+por+Vygotsky&cd=5&hl=es&ct=clnk&ie=UTF-8&client=ms-rim> (23/septiembre/2009)

apropia, o interioriza las habilidades interpsicológicas. En un primer momento, dependen de los otros; en un segundo momento, a través de la interiorización, el individuo adquiere la posibilidad de actuar por sí mismo y de asumir la responsabilidad de su actuar.

**c) La zona de Desarrollo Próximo<sup>48</sup>:**

Vygotsky considera que en cualquier punto del desarrollo hay problemas que el niño está a punto de resolver, y para lograrlo sólo necesita cierta estructura, claves, recordatorios, ayuda con los detalles o pasos del recuerdo, aliento para seguir esforzándose y cosas por el estilo. Desde luego que hay problemas que escapan a las capacidades del niño, aunque se le explique con claridad cada paso, en cada alumno y para cada contenido de aprendizaje existe una zona que está próxima a desarrollarse y otra que en ese momento está fuera de su alcance.

Vygotsky distingue los siguientes niveles de desarrollo cognitivo:

**El Nivel de Desarrollo Real** que está determinada por la solución independiente de problemas.

**El Nivel de Desarrollo Potencial** es la distancia entre el nivel de resolución de una tarea que una persona puede alcanzar actuando independientemente y el nivel que puede alcanzar con la ayuda de un compañero más competente o experto en esa tarea.

Entre el Nivel de Desarrollo Real y el Nivel de Desarrollo Potencial, se abre la **Zona de Desarrollo Próximo** (ZDP) que puede describirse como: el espacio en que gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener individualmente.

---

<sup>48</sup> V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*". Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 99 y siguientes.

#### **d) Las Herramientas Psicológicas<sup>49</sup>:**

Las herramientas psicológicas son el puente entre las funciones mentales inferiores y las funciones mentales superiores y, dentro de estas, el puente entre las habilidades interpsicológicas (sociales) y las intrapsicológicas (personales). Las herramientas psicológicas median nuestros pensamientos, sentimientos y conductas. Nuestra capacidad de pensar, sentir y actuar depende de las herramientas psicológicas que usamos para desarrollar esas funciones mentales superiores, ya sean interpsicológicas o intrapsicológicas.

De acuerdo con Vygotsky la herramienta psicológica más importante es el **lenguaje**. Explica que inicialmente, usamos el lenguaje como medio de comunicación entre los individuos en las interacciones sociales. Progresivamente, el lenguaje se convierte en una habilidad intrapsicológica y por consiguiente, en una herramienta con la que pensamos y controlamos nuestro propio comportamiento.

El lenguaje, para Vygotsky, es la herramienta que posibilita el cobrar conciencia de uno mismo y el ejercitar el control voluntario de nuestras acciones, es decir se actúa con voluntad propia, porque ya no se imita la conducta de los demás, ya no se reacciona simplemente al ambiente, con el lenguaje tenemos la posibilidad de afirmar o negar. Vygotsky, argumenta que el lenguaje es la forma primaria de interacción con los adultos, y por lo tanto, es la herramienta psicológica con la que el individuo se apropia de la riqueza del conocimiento, dice así mismo que el lenguaje está relacionado con el pensamiento, es decir, se relaciona con un proceso mental.

#### **e) La mediación<sup>50</sup>:**

---

<sup>49</sup> Los símbolos (herramientas psicológicas), son el conjunto de signos que utiliza el mismo sujeto para hacer propios los estímulos informativos que llegan del contexto. <http://www.educarchile.cl/medios/20031224150214.doc> (23/septiembre/2009)

<sup>50</sup> La categoría vigotskyana de mediación. <http://www.psicologiacientifica.com/bv/imprimir-222-constructivismo-social-un-paradigma-en-formacion.html> (05/septiembre/2009)

Cuando nacemos, solamente tenemos funciones mentales inferiores, las funciones mentales superiores todavía no están desarrolladas, es a través de la interacción con los demás, como vamos aprendiendo, y al ir aprendiendo, vamos desarrollando nuestras funciones mentales superiores, algo completamente diferente de lo que recibimos genéticamente por herencia, ahora bien, lo que aprendemos depende de las herramientas psicológicas que tenemos, y a su vez, las herramientas psicológicas dependen de la cultura en que vivimos, consiguientemente, nuestros pensamientos, nuestras experiencias, nuestras intenciones y nuestras acciones están culturalmente mediadas<sup>51</sup>.

La cultura proporciona las orientaciones que estructuran el comportamiento de los individuos, lo que los seres humanos percibimos como deseable o no deseable depende del ambiente, de la cultura a la que pertenecemos, de la sociedad de la cual somos parte. En palabras de Vygotsky, el hecho central de su psicología es el hecho de la mediación.

Vygotsky sostiene que el aprendizaje es mediado, ya que el ser humano a través de las herramientas psicológicas que dispone, adquiere el conocimiento, lo construye en la interacción con los demás y por la mediación de la cultura lo desarrolla histórica y socialmente.

### **3.3.1.2 ETAPAS DEL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CONCEPTUAL<sup>52</sup> DE VYGOTSKY<sup>53</sup>**

El pensamiento conceptual es un modo de organizar el medio, al abstraer y etiquetar ciertas cualidades compartidas por dos o más fenómenos. El adolescente debe seguir un camino o atravesar tres etapas para llegar a alcanzar el pensamiento conceptual:

---

<sup>51</sup> Al decir que la acción del hombre está mediada, Vygotsky se refiere a que los sistemas de signos, además de permitir una interpretación y el control de la acción social, se vuelven mediadores de la propia cultura individual. <http://www.educarchile.cl/medios/20031224150214.doc> (23/septiembre/2009)

<sup>52</sup> [www.educacioninicial.com/ei/contenidos](http://www.educacioninicial.com/ei/contenidos)

<sup>53</sup> Se relaciona, con el concepto de pensamiento formal, explicado por Piaget. Ver pág. 25 y siguientes.



- Encerrando cosas en grupos desorganizados.
- Agrupando cosas juntas en categorizaciones, y
- Conforme se acerca a la pubertad, empieza a pensar en conceptos genuinos, pero aún cuando el adolescente logra esa habilidad de pensar conceptualmente, no abandona por completo las dos primeras formas de pensamiento, simplemente disminuye su frecuencia y reaparecen en ciertas ocasiones.

**Primera etapa: “El pensamiento en grupos Desorganizados o Agrupación Sincrética”**

Agrupación de objetos en forma desorganizada que Vygotsky denomina “vaga aglomeración sincrética” en donde la imagen de los objetos es bastante inestable.

Durante este período agrupa elementos y puede asignarles etiquetas, con base en que hay uniones por casualidades en la percepción del niño. Vygotsky identifica los siguientes tipos de agrupación.

- Reagrupamiento por ensayo y error.
- Organización de campo visual.
- Grupos rearrreglados

**Segunda etapa: “Pensamiento en Categorías o Pensamiento en Complejos”**

Los objetos individuales se unen en la mente del niño, no solo por sus impresiones subjetivas, sino por medio de uniones que existen entre los objetos, este es un paso que lo aleja del pensamiento egocéntrico y lo dirige a la objetividad. En una categoría, las uniones entre los componentes son hasta cierto grado concretas y fácticas, en lugar de abstractas y lógicas. Los vínculos concretos en esta etapa se dan: asociando, contrastando y no jerarquizando.

Durante esta etapa del pensamiento suceden cinco tipos de categorías:

- a) **Categorías asociativas:** basadas en cualquier factor de unión que el niño percibe, como color, figura o cercanía de un objeto a otro.

- b) Colecciones por categorías:** que contienen cosas que se complementan una a la otra, para ser un todo. Estas se agrupan en contraste, en lugar de similitud.
- c) Categorías en cadena:** que involucran un conjunto consecutivo de ítems individuales, con una unión significativa y necesaria entre un eslabón y el siguiente, como el juego de dominó.
- d) Categorías difusas:** que se dan en agrupamientos y existe fluidez en el atributo que une los elementos individuales.
- e) Categorías de pseudo-concepto:** a primera vista aparentan agrupar con base en el pensamiento conceptual verdadero; pero cuando la etiqueta puesta por el niño es objetada por el examinador, el menor muestra que es incapaz de racionalizar la condición de agrupamiento adecuadamente.

Vygotsky hizo una importante distinción entre pseudo-conceptos y conceptos verdaderos. El verdadero pensamiento conceptual requiere que el niño espontáneamente agrupe objetos, basándose en las características abstractas que percibe, y no es simplemente aplicar etiquetas ya hechas que le enseñaron a usar con otros agrupamientos comunes.

### **Tercera etapa: “Pensamiento en Conceptos”**

Es el puente o eslabón con el concepto, cuando finalmente el niño agrupa mediante atributos de una forma abstracta. El desarrollo del pensamiento en esta etapa se manifiesta en la síntesis y el análisis, que ahora convergen para hacer posible el pensamiento conceptual.

- **La síntesis:** se establece mediante una secuencia de categorías, pues la principal función del pensamiento complejo es el agrupamiento o la síntesis de los fenómenos que tiene aspectos en común.
- **El análisis:** conduce al pensamiento conceptual, al seguir el proceso de separar o analizar fenómenos para abstraer elementos de ellos.

En la opinión de Vygotsky, estos dos procesos, unir y separar, surgen de diferentes fuentes en el desarrollo del niño, Vygotsky localizó el *principio de la abstracción*, en el punto donde el niño identifica modos, por medio de los cuales los objetos llegan a asimilarse.

En el siguiente paso de abstracción, el niño identifica características únicas para agrupar los objetos, por medio del esquema conceptual de selección. Vygotsky llamó a la selección por característica única, “potenciales”.

El niño llega entonces al paso final del pensamiento conceptual, al hacer una nueva síntesis de sus agrupamientos abstraídos: una síntesis tanto estable como convincente para su mente que más tarde llegará a ser su principal instrumento de pensamiento.

Durante este proceso de desarrollo mental, el lenguaje ha servido como una herramienta significativa para la actividad de pensamiento. La operación intelectual de formar conceptos de acuerdo con Vygotsky “es guiada por el uso de palabras como medio activo para centrar la atención, para abstraer ciertas cosas, sintetizándolas y simbolizándolas mediante un signo”.

La coincidencia entre la investigación de Piaget y la investigación de Vygotsky se fundamenta en “que la aptitud del niño para clasificar objetos es la base del complejo pensamiento lógico, formal o conceptual”.

### 3.3.2 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL



*“Los aprendizajes han de ser funcionales (que sirvan para algo) y significativos (estar basados en la comprensión). Yo he de tener elementos para entender aquello de lo que me hablan.”*  
*Ausubel.*

En este punto se analiza la Teoría del Aprendizaje Significativo<sup>54</sup> de Ausubel, en el que intenta clarificar la naturaleza del aprendizaje escolar, su organización y secuencia, y; la importancia de la maduración cognitiva de los alumnos en la adquisición de los nuevos conocimientos que se determina por las estructuras conceptuales previas.

Lo importante en las aportaciones de Ausubel radica en su explicación del aprendizaje significativo<sup>55</sup>, que implica la relación indisoluble de aprendizaje y desarrollo. El núcleo central de su concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje radica en la importancia de conocer previamente qué sabe el alumno antes de pretender enseñarle algo.

La Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel se ocupa específicamente de los procesos de enseñanza-aprendizaje, es decir Ausubel se ocupa del aprendizaje escolar. Centra su análisis en la explicación del aprendizaje de cuerpos de conocimientos que incluyen conceptos, principios y teorías.

Ausubel considera que toda situación de aprendizaje puede ser estudiada en dos ejes:

---

<sup>54</sup> Ausubel (1978) propone una explicación teórica del proceso de aprendizaje según el punto de vista cognoscitivo... V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*". Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 84

<sup>55</sup> El concepto más importante de la teoría de Ausubel es el aprendizaje significativo. V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*". Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 85

- a) El aprendizaje realizado por el alumno que puede ser memorístico o significativo
- b) La estrategia de instrucción (enseñanza), que se da ya sea por recepción, descubrimiento guiado o descubrimiento autónomo.

### 3.3.2.1 Tipos de Aprendizaje descritos por Ausubel:

Ausubel distingue los siguientes tipos de aprendizaje:

- Respecto a la relación que existe entre información nueva y la que ya se posee:
  1. **Aprendizaje significativo:** adquisición de la información de manera sustancial relacionándola con la que ya se posee afianzándolas en la estructura mental del sujeto.
  2. **Aprendizaje memorístico:** aprender la información de manera aislada, arbitraria y desconectada de la estructura de conocimiento que ya se tiene.
- Respecto a la presentación de nuevos contenidos, es decir; en función del tipo de estrategia o metodología que se sigue:
  1. **Aprendizaje por recepción:** al aprendiz se le presenta el material informativo de forma acabada.
  2. **Aprendizaje por descubrimiento:** el aprendiz debe organizar, generar, integrar y transformar la información partiendo de su estructura mental y sus experiencias.

Esta clasificación permite diferenciar cuatro tipos de aprendizajes, de los cuales Ausubel defiende el aprendizaje por recepción y significativo, ya que es mediante éste como se adquiere el cuerpo básico de las disciplinas que se estudian en el aula (Ausubel, 1978).

**3.3.2.2 El aprendizaje significativo:** se produce por la interacción entre los conocimientos previos y la nueva información, cuando se establecen relaciones

sustanciales entre las ideas previas y los nuevos contenidos. Estos aprendizajes al quedar integrados<sup>56</sup> en la estructura cognitiva del alumno permanecen más tiempo en la memoria (memoria comprensiva) y pueden aplicarse a largo plazo.

“El aprendizaje significativo es el aprendizaje a través de cual los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y hábitos adquiridos pueden ser utilizados en las circunstancias en las cuales los alumnos viven y en otras situaciones que se presenten a futuro.”<sup>57</sup>

El aprendizaje para Ausubel comprende la adquisición de nuevos significados. Ahora bien, esta operación requiere unas condiciones<sup>58</sup> precisas que identifica Ausubel:

- La esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial con lo que el alumno ya sabe. El material que aprende es potencialmente significativo para él.
- Así pues, la clave del aprendizaje significativo está en la vinculación sustancial de las nuevas ideas y conceptos con el bagaje cognitivo del individuo. Es un aprendizaje funcional, en el sentido de que los contenidos nuevos asimilados están disponibles para ser utilizados en diferentes situaciones que se les planteen a las personas.

Las dimensiones que Ausubel distingue en la significatividad potencial<sup>59</sup> del material de aprendizaje comprende:

---

<sup>56</sup> Este proceso involucra una interacción entre la información nueva (por adquirir) y una estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz, a la cual Ausubel ha llamado *concepto integrador* (subner). V. Arancibia y otros (2005) *Manual de Psicología Educativa*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Quinta edición. Pág. 85

<sup>57</sup> El Aprendizaje Significativo Módulo Autoinstruccional de Fundamentos Psicopedagógicos del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. 1992. Pág. 72

<sup>58</sup> Condiciones para lograr el aprendizaje significativo. Módulo Autoinstruccional de Fundamentos Psicopedagógicos del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. 1992. Pág. 73

- **Significatividad lógica:** llamada también estructura lógica del conocimiento, se refiere a la estructura interna del contenido<sup>60</sup>, a la secuencia lógica en los procesos y a la consecuencia en las relaciones entre sus elementos componentes.
- **Significatividad psicológica:** la *estructura psicológica del conocimiento* requiere que sus contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva que posee el sujeto que aprende; se basa en la idiosincrasia del alumno que aprende y depende de sus representaciones anteriores, de los significados propios, de las leyes del aprendizaje significativo, de la diferenciación progresiva de estructuras jerárquicas y de un grado de madurez cognitiva variable.
- **Actitud favorable del alumno:** ya que el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

**Ausubel profundiza aún más en el “Aprendizaje Significativo” y distingue en el mismo la siguiente clasificación<sup>61</sup>:**

- ***Aprendizaje de representaciones o representacional:*** (se identifica con la etapa *preconceptual de Piaget*) es cuando el niño adquiere el vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo no los identifica como categorías. Es el más elemental, del cual dependen los otros aprendizajes, es atribución de significados a determinados símbolos. Es una equivalencia representativa, no es una asociación.

---

<sup>59</sup> Condiciones para un aprendizaje significativo. <http://www.psicologiacientifica.com/bv/imprimir-222-constructivismo-social-un-paradigma-en-formacion.html> (05/septiembre/2009)

<sup>60</sup> Significatividad lógica. [http://cmapserver.unavarra.es/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1147880105031\\_594715686\\_5742](http://cmapserver.unavarra.es/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1147880105031_594715686_5742)

<sup>61</sup> Tipos de Aprendizaje significativo. <http://www.ecobachillerato.com/blog6/2006/01/tipo-de-aprendizaje-significativo.html>

- **Aprendizaje de conceptos:** (se identifica con la etapa conceptual de Piaget) el niño, a partir de experiencias concretas, comprende el concepto de muchos términos concretos o abstractos y puede aplicarlos en un contexto determinado de aprendizaje.

*Conceptos:* son objetos, eventos, situaciones o propiedades que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos.

*Los conceptos son adquiridos por dos procesos:* formación y asimilación. Formación: los atributos de criterios (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa (con diversos objetos y con otras gentes). Por asimilación: a medida que el niño amplía su vocabulario, los atributos de criterio se someten a diversas combinaciones producto del intercambio social con otros.

- **Aprendizaje de proposiciones:** cuando conoce el significado de los conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en donde afirme o niegue algo. Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos. Esta asimilación se da en los siguientes pasos:

- ✓ *Por diferenciación progresiva:* cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía.
- ✓ *Por reconciliación integradora:* cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía.
- ✓ *Por combinación:* cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Ausubel concibe los conocimientos previos del alumno en términos de esquemas de conocimiento, los cuales consisten en la representación que posee una persona en un momento determinado de su historia sobre una parcela de la realidad. Estos esquemas incluyen varios tipos de conocimiento sobre la realidad, como son: los hechos, sucesos, experiencias, anécdotas personales, actitudes, normas, etc.



*Va más allá de lo que representan las palabras, implica captar el significado de las ideas expresadas en formas de proposiciones. Implica la relación y combinación de varias palabras y con esas palabras se combina para dar una idea que es más que la suma de esas palabras, tiene denotación y connotación (afectiva)*

### 3.3.3 PRINCIPALES PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO, CARACTERÍSTICAS<sup>62</sup>.

#### 3.3.3.1 Esquema de los Principales Programas para Enseñar a Pensar

Según Nickerson Raymonds, David N. Perkins y Eduard Smith

| ENFOQUE                                             | PROGRAMAS                                                                                                                                                                                                                                                                           | ORIGEN                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OPERACIONES COGNITIVAS</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programa de Enriquecimiento Instrumental</li> <li>✓ Programa de Estructura del Intelecto</li> <li>✓ SAPA</li> <li>✓ Think About</li> <li>✓ BASICS</li> <li>✓ Project Intelligence</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Feuerstein y cols. (1980)</li> <li>✓ Guilford (1967)</li> <li>✓ AAAS (USA) (1962)</li> <li>✓ Proyecto USA-Canadá (1978)</li> <li>✓ ICI, Florida (1980)</li> <li>✓ Nickerson y cols. (1985)</li> </ul> |
| <b>HEURISTICAS</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelos de Solución de Problemas</li> <li>✓ Instrucción Heurística en Matemáticas</li> <li>✓ Practicum del Pensamiento</li> <li>✓ Proyecto de Estudios Cognitivos</li> <li>✓ Programa de Pensamiento Productivo</li> <li>✓ Cort</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Rubinstein (1980)</li> <li>✓ Schoenfeld (1980)</li> <li>✓ U. de Cincinnati (1979)</li> <li>✓ City Univ. of N.Y. (1979)</li> <li>✓ Covington y cols. (1974)</li> <li>✓ De Bono (1983)</li> </ul>       |
| <b>PENSAMIENTO FORMAL</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ADAPT</li> <li>✓ DOORS</li> <li>✓ COMPAS</li> <li>✓ SOAR</li> <li>✓ DORIS</li> </ul>                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ U. de Nebraska (1980)</li> <li>✓ Illinois Central College (1976)</li> <li>✓ Illinois Central College (1982)</li> <li>✓ U. de Xavier (Lou.) (1977)</li> <li>✓ U. de California (1980)</li> </ul>       |
| <b>PENSAMIENTO A TRAVES DEL LENGUAJE Y SIMBOLOS</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El Universo del Discurso</li> <li>✓ Modelado y Autoinstrucciones</li> <li>✓ LOGO</li> </ul>                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Moffet (1968)</li> <li>✓ Meichenbaum (1977)</li> <li>✓ Feurzeig y cols. (1969)</li> </ul>                                                                                                             |
| <b>PENSAR SOBRE EL PENSAMIENTO</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Filosofía para Niños</li> <li>✓ Anatomía del Argumento</li> <li>✓ Habilidades Metacognitivas</li> <li>✓ El Solucionador de Problemas Completo</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lipman y cols (1980)</li> <li>✓ Toulmin y cols. (1979)</li> <li>✓ Flavell (1978)</li> <li>✓ Hayes (1981)</li> </ul>                                                                                   |

<sup>62</sup> Esquema de los principales programas para enseñar a pensar de N. Raymonds y otros. [http://www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEVEv6n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEVEv6n1_1.htm) (23/agosto/2009)

Sin duda se han desarrollado programas con fundamentos y objetivos muy diversos. Cualquier clasificación de las iniciativas de instrucción que existen probablemente resulte incompleta y parcialmente arbitraria. El esquema de clasificación citado y que nos ofrecen Nickerson, Perkins y Smith, divide los programas de enseñar a pensar en cinco categorías: 1) enfoques de las operaciones cognitivas, 2) enfoques heurísticos, 3) enfoques del pensamiento formal, 4) enfoques de manipulación simbólica, y 5) enfoques de pensar sobre el pensamiento. Dentro de estas categorías revisan cerca 24 programas.

Debo partir de esta clasificación, porque la considero fundamental en este trabajo investigativo que se refiere al “Desarrollo del Pensamiento Formal” y en el que se ha analizado con mucho detenimiento la teoría de Piaget<sup>63</sup>.

### **3.3.3.2 Programas de Desarrollo del Pensamiento Formal.**

Según: Nickerson Raymonds, David N. Perkins y Eduard Smith, a los **programas de desarrollo del pensamiento formal** corresponden aquellos cuyo objetivo es promover el “pensamiento operativo formal”, están diseñados para enseñar a pensar, en las operaciones formales y se dirige de manera específica a aquellos estudiantes que pretenden entrar en la universidad, en donde, se pueden ubicar los alumnos que se encuentran en la etapa de las operaciones formales y que requieren alcanzar una etapa más avanzada en los procesos cognitivos, es decir; requieren esquemas de pensamiento formal.

La característica de este enfoque advierte que se trata de un esfuerzo para enseñar materias convencionales de un modo no convencional, centrado en los esquemas lógicos y formales del pensamiento, descrito por Piaget.

Estos programas, como se está manifestando, tienen una orientación piagetiana en el proceso de enseñanza, que implican los siguientes ciclos de aprendizaje:

- ✓ **Exploración**, con una relativa falta de dirección, en esta fase del ciclo de aprendizaje los alumnos efectúan actividades exploratoria que implican experiencia concretas.

---

<sup>63</sup> Teoría del Desarrollo Cognitivo de Jean Piaget. Ver pág. 19 y siguientes

- ✓ **Invencción**, en la que el profesor realiza un papel más activo y más directivo, en esta etapa el maestro estimula, motiva a los estudiantes para que generalicen las experiencias concretas.
- ✓ **Aplicación**, en la que las actividades de los alumnos pueden ser dirigidas de un modo ya más explícito; el énfasis se coloca en el empleo de conceptos o habilidades que fueron adquiridos durante la fase de invención.

Los principales programas de desarrollo del pensamiento formal<sup>64</sup> son:

- **ADAPT** (*Accent on the Development of Abstract Processes of Thought*: Acento en el desarrollo de los procesos abstractos de pensamiento), puesto en práctica en la Universidad Lincoln de Nebraska (1980) por Moshman, Johnston, Tomlinson-Keasey, Williams y Eisert.
  - ✓ Era un programa completo para estudiantes de primer año de la universidad e incluía cursos de antropología, economía, inglés, historia, matemáticas y física.
  - ✓ La inscripción era voluntaria y no existían requisitos para la inscripción. Quienes se inscribían solían situarse por debajo de la media en cuanto al desarrollo cognitivo y la preparación para el trabajo universitario.
  - ✓ Se espera que el plan de estudios adquiriera significado para los estudiantes con esquemas cognitivos preformales, y propicie que pasen al nivel formal. Llegar hasta los estudiantes allí donde se encuentran y llevarlos allí donde deberían estar.
  - ✓ El diseño de cada curso corre a cargo del profesor; no obstante, se da importancia a la coordinación de las actividades entre los cursos a fin de estimular el desarrollo de las mismas habilidades de razonamiento en cada disciplina impartida.

---

<sup>64</sup> Programas de desarrollo del pensamiento formal.

- **DOORS** (*Development of Operational Reasoning Skills*: Desarrollo de las habilidades de razonamiento operacional), generado a partir del ADAPT Universidad Central de Illinois, 1977.
- ✓ Los cursos de DOORS se ofrecían en las clases de inglés, matemáticas, economía, sociología, historia y física (inglés y matemática obligatorio por un semestre y al menos otros dos cursos adicionales). La inscripción era voluntaria y sus integrantes solían tener menos probabilidades que otros estudiantes de haber alcanzado el estadio de la capacidad de razonamiento formal
  - ✓ El personal del proyecto intentó identificar las principales habilidades de pensamiento básicas en las seis disciplinas para diseñar las clases DOORS, de modo que cada una recalcará la misma habilidad durante el mismo período del semestre.
  - ✓ Para examinar la eficacia del programa se utilizó un test que abarca: razonamiento proporcional; lógica combinatoria; formulación de hipótesis; relaciones espaciales; correlación; exclusión de variables irrelevantes y razonamiento probabilístico.
  - ✓ Los estudiantes a quienes se dirigía el programa eran:
    - a. Estudiantes del primer año sin objetivos definidos para su carrera.
    - b. Estudiantes de primer año cuyas notas en la escuela secundaria se encontraban en la media o justo por debajo de la media.
    - c. Estudiantes de mayor edad que, después de haber interrumpido sus estudios, iniciaban sus carreras universitarias.
- **COMPAS** (*Consortium for Operating and Managing Programs for the Advancement of Skills*: Consorcio para el programa de dirección y organización para el desarrollo de habilidades), generado a partir del DOORS, implicando a siete *community colleges*, e impulsado por Schermerhorn, Williams y Dickison entre los años 1979 y 1982.

- ✓ Consistió en un diseño a partir del programa DOORS adaptado a las necesidades institucionales individuales
  - ✓ Participaron:
    - ♣ Community College de Allegheny (LIFT)
    - ♣ Universidad de Harper (PATH)
    - ♣ Universidad Central de Illinois (DOORS)
    - ♣ Joliet Junior College (STEPPE)
    - ♣ Universidad Estatal de Praire (RISE)
    - ♣ Community College de Seminole (STARS)
    - ♣ Community College de Curry (CREATE)
  - ✓ La preparación de los programas individuales se inició con un cursillo de dos días y medio para el personal del proyecto, dirigido por los profesores de DOORS.
  - ✓ Los profesores que participaban en el proyecto desarrollaron su propio material en sus respectivas universidades, con la ayuda y los consejos de los participantes en DOORS.
  - ✓ Dentro de las reflexiones derivadas del proyecto se menciona los beneficios que obtuvieron los profesores, gracias a la oportunidad que el proyecto les ofrecía para intercambiar ideas.
  - ✓ Una observación y advertencia es que el enfoque debía sacrificar una parte del contenido; puesto que los alumnos necesitaban tiempo para avanzar a tientas a través de las materias específicas y llegar a conclusiones.
- **SOAR** (*Stress on Analytical Reasoning*: Tensión en el programa de razonamiento analítico), desarrollado por los departamentos de biología, química, informática,

matemáticas y física de la Universidad de Xavier en Louisiana, entre 1977 y 1978.

- ✓ Su objetivo consistía en mejorar el desempeño en los cursos de ciencia y matemáticas. El principal instrumento del proyecto era un curso de verano para estudiantes de reciente ingreso.
  - ✓ El curso se elaboró alrededor de una serie de problemas concretos y debía impartirse a diario durante cinco semanas. Tenía dos componentes: 1) tres horas de ejercicios de laboratorios por la mañana y 2) enseñanza en la solución y comprensión de problemas y desarrollo de vocabulario, durante dos horas por la tarde.
  - ✓ El primer componente utiliza el enfoque de ciclo de aprendizaje, al igual que los otros programas que hemos discutido. La sesión de la tarde es descrita como diseñada para mejorar el vocabulario, la capacidad para tomar notas y para visualizar en tres dimensiones.
  - ✓ Cada semana los problemas de laboratorio se centran en uno de los cinco temas o componentes de la solución de problemas: control de variables, razonamiento proporcional, razonamiento combinatorio, probabilidad y reconocimiento de correlaciones.
- **DORIS** (*Development of Reasoning in Science*: Desarrollo del razonamiento en la ciencia), ideado en la Universidad Estatal de California y publicado (1980) por Carlson, Clapp, Crowley, Hiegel, Kilpatrick y Pagni.
- ✓ El núcleo del proyecto es un curso bajo el enfoque de ciclo de aprendizaje ofrecido a estudiantes de primer año de ciencias.
  - ✓ Está diseñado alrededor de cinco componentes del pensamiento formal: la lógica combinatoria, el razonamiento correlacional, el aislamiento y control de variables y el razonamiento proposicional (capacidades de pensamiento abstracto) y el razonamiento hipotético-deductivo o examen de hipótesis (denominado estrategia de resolución de problemas).
  - ✓ Cada lección (39 seleccionadas) se centra en uno de estos componentes y

lo presenta en el contexto de una de las disciplinas: química, física, geología o matemáticas.

- ✓ La duración del curso era de 15 semanas, divididas en 4 semanas para cada una de las disciplinas (química, física y matemática) y tres para geología.
- ✓ El curso era impartido por sus diseñadores, maestros de las disciplinas.
- ✓ La mayoría de las lecciones tienen dos tipos de objetivos: uno de habilidad de razonamiento y otro de contenido, pero la distinción entre ambos no es siempre evidente.
- ✓ El contenido educativo de la lección está dividido en tres tipos de actividades: la exploración, la invención y el descubrimiento.



## **4. MÉTODO**

### **4.1 Descripción y antecedentes de la institución**

El presente trabajo de investigación se lo realizó en el colegio: "Miguel Merchán Ochoa" de la ciudad de Cuenca, es fiscal y mixto, con jornadas diurna, vespertina (que funciona como academia de belleza) y nocturna.

Por los años 1972-1974, en el populoso Barrio de San Roque, Parroquia Sucre, de la ciudad de Cuenca se organizó un grupo de trabajo para enseñar el Arte de la confección en una naciente Academia que en un principio contaba con pocas alumnas de bajos recursos económicos. Pero de esta manera se buscaba un espacio de servicio en el contexto social y educativo.

Al cabo de dos años se lleva a cabo la inauguración de este centro que lleva el nombre del prestigioso cuencano: Miguel Merchán Ochoa. La nacionalización del Colegio se hizo realidad el 16 de febrero de 1976, mediante Decreto Ejecutivo No. 104.

El 16 de julio de 1980, se solicita al Ministro del ramo, la creación del primer curso de La sección nocturna, gestión que se plasma en realidad con resolución ministerial No. 8869 del 20 de octubre del 1980.

El 16 de mayo de 2007, con Acuerdo No.01197 la Dirección de Educación del Azuay, acuerda autorizar el funcionamiento del primer año de Bachillerato Técnico, Modalidad Comunes, aplicando el A. M. No.: 34-25 a partir del año lectivo 2007-2008, jornada diurna y en jornada nocturna, con fecha 26 de julio del 2007, se emite el Acuerdo No. 01278, autorizando el funcionamiento del primero de comunes en el año lectivo 2007-2008.

Este es el recorrido en el proceso de formación de los alumnos del Colegio Miguel Merchán Ochoa, en las tres secciones: Diurna, Vespertina (Academia de Belleza) y Nocturna, formando bachilleres y profesionales para la prosecución de sus estudios superiores y para el desenvolvimiento en su vida laboral.

✓ **Visión**

El Colegio Nacional Mixto “Miguel Merchán Ochoa” ofrece una formación basada en una educación democrática, humanística, científica y técnica con una amplia formación en valores, impulsando el desarrollo y crecimiento integral de los estudiantes

✓ **Misión**

Respeto a los derechos y libertades de sí mismo y de los demás y al entorno natural y social.

Responsabilidad social, proyección integral por parte del Colegio hacia la sociedad.

Solidaridad y compromiso, con la visión y misión de la institución.

Justicia, honestidad y transparencia en todas las actitudes respetando sus derechos y deberes de acuerdo a la función que desempeña.

Mejoramiento permanente, en todos los procesos académicos, administrativos, tecnológicos en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Perseverancia, en los compromisos formulados hasta alcanzar las metas propuestas.

✓ **Valores Institucionales**

Formar jóvenes con conocimientos y valores éticos que les permite desarrollarse libre y responsablemente, ser participes de la transformación histórica del país con sentido de equidad, justicia y solidaridad.

**GENERALIDADES.**

En lo referente al nivel cultural de los padres de familia de la institución su condición es de un nivel medio, medio-bajo.

El nivel económico en un gran porcentaje es bajo, se nota además que un importante porcentaje de padres de familia viven en el exterior, en algunos casos, es sólo la madre la que aporta en la economía del hogar.

En el nivel académico de los docentes aproximadamente el 30% de los maestros tiene el título de bachiller, el 70% en cambio tiene títulos de tercero y cuarto nivel.

Se ha podido constatar que en el Colegio no se dicta clases de la materia “Desarrollo del Pensamiento”.

El Colegio en general posee una buena infraestructura, con aulas suficientes, áreas verdes, canchas deportivas, pupitres, material didáctico, bar, biblioteca, laboratorios de química, centros de cómputo, departamento médico y odontológico.

Dentro de la organización administrativa están los directivos, los de servicio, el secretario, dos auxiliares, inspector general e inspectores de curso, personal en los departamentos de biblioteca, laboratorio, médico, además de los docentes titulares y algunos especiales contratados por la institución.

#### **4.2 Muestra y población:**

La muestra, cuyo nivel socioeconómico puede ser considerado como medio/medio-bajo, estuvo constituida por 84 alumnos (47 varones y 37 mujeres), son alumnos del décimo año de educación básica de los paralelos “C” (grupo de control= 24 varones y 18 mujeres) y “D” (grupo experimental= 23 varones y 19 mujeres).

A los estudiantes de los dos paralelos “C” (grupo de control) y “D” (grupo experimental), se les administró, con fecha 15 de abril del presente año un Posttest versiones del Test de TOLT y una versión modificada de este test que corresponde a la versión ecuatoriana.

Cabe explicar que se trabajó con toda la población estudiantil y no con muestras de la misma.

### **4.3 Instrumentos<sup>65</sup>:**

Los instrumentos que se aplicaron, tanto en el pretest cuanto en el postest, en los dos paralelos son: El Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Capie TOLT (Test of Logical Thinking) y una versión ecuatoriana del mismo. Con el grupo experimental, que corresponde al paralelo “D” se aplico el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.

**4.3.1 El Test de TOLT (Test of Logical Thinking)** validado por Tobin y Capie (1981), esta prueba consiste en un conjunto de tareas de lápiz y papel para administración colectiva, consta de 10 ítems que tratan sobre 5 esquemas de pensamiento, a razón de 2 preguntas por características, presentadas en el siguiente orden: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. Se utilizo una copia del Test traducida al castellano que fue proporcionada por la UTPL. En cada uno de los 10 ítems se debe elegir una respuesta y una razón para la misma; esta última permite evaluar el razonamiento seguido por el alumno/a en su elección. Se considera el ítem correcto cuando contesta bien ambos es decir respuesta y razón; estos datos fueron registrados en unas plantillas que también fue proporcionada por la UTPL, y el puntaje alcanzado por los estudiantes automáticamente se registraba en las mismas, cada una de las respuesta válidas obtenía 1 punto, por lo que el máximo puntaje es 10 y el mínimo es 0. Estos Test requieren de tiempos y normas de administración.

**4.3.2 Versión Ecuatoriana del Test de TOLT:** fue proporcionada por la UTPL y es muy semejante a la versión original; consiste en un conjunto de tareas de lápiz y papel para administración colectiva, consta de 10 ítems que miden 5 esquemas de pensamiento, a razón de 2 preguntas por características, presentadas en el siguiente orden: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. En cada uno de los 10 ítems se debe elegir una respuesta y una razón para la misma; esta última permite evaluar el razonamiento seguido por el alumno/a en su elección. Se considera el ítem correcto cuando contesta bien ambos es decir respuesta y razón; estos datos fueron registrados en unas plantillas que también fue

---

<sup>65</sup> Remitirse a los anexos

proporcionada por la UTPL, y el puntaje alcanzado por los estudiantes automáticamente se registraba en las mismas, cada una de las respuesta válidas obtenía 1 punto, por lo que el máximo puntaje es 10 y el mínimo es 0. Estos Test requieren de tiempos y normas de administración.

#### **4.3.3 Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.**

El programa de desarrollo del pensamiento formal, es un instrumento curricular que consta de 10 unidades, cada una de las cuales implica una serie de actividades que se desarrollaran junto con los estudiantes, en dos horas clase cada una, los temas de las unidades pretenden fortificar la adquisición de instrumentos del conocimiento que le permitirán al estudiante pensar de manera abstracta o con un estilo “lógico formal”, cabe manifestar que este tipo de pensamiento lógico formal requiere haber adquirido las operaciones propias de estos esquemas cognitivos que garanticen su procesamiento, es decir, el accionar de dichos instrumentos cognitivos.

Las unidades en mención consisten en:

##### **Unidad 1: PEDIR RAZONES, PRESENTAR ARGUMENTOS**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

##### **Unidad 2: PROBLEMAS CON LOS PUNTOS DE PARTIDA Y LAS COSAS QUE NO SE DEMUESTRAN, SÓLO SE ASUMEN**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

- ✓ Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis.
- ✓ Diferenciar situaciones en las que algún principio no debe aplicarse.
- ✓ Desechar los principios inaplicables en algunas situaciones.

##### **Unidad 3: NO SE PUEDE SER Y NO SER AL MISMO TIEMPO**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

- ✓ Aplicar el principio lógico de no contradicción.
- ✓ Reconocer Paradojas
- ✓ Utilizar lo aprendido en una argumentación.

#### **Unidad 4: O ES O NO ES**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

- ✓ Distinguir entre el opuesto y la negación de una categoría.
- ✓ Reconocer cuando una categoría es dicotómica o no.
- ✓ Explorar todas las alternativas cuando una alternativa no es dicotómica.

#### **Unidad 5: PENSAMIENTO PROPORCIONAL**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

- ✓ Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables.
- ✓ Establecer la existencia de proporciones.
- ✓ Trabajar con proporciones en la resolución de problemas cotidianos.

#### **Unidad 6: COMPARANDO VARIABLES**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

- ✓ Comparar variables objetiva y equitativamente.
- ✓ Determinar cuáles son las variables de control.
- ✓ Tomar decisiones en base a esa determinación.

#### **Unidad 7: PROBABILIDAD**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

- ✓ Cuantificar probabilidades.
- ✓ Argumentar esa cuantificación.
- ✓ Tomar decisiones en base a lo anterior.

#### **Unidad 8: RELACIONES Y PROBABILIDADES**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

- ✓ Organizar información.

- ✓ Comparar probabilidades.
- ✓ Tomar decisiones en base a esa comparación.

### **Unidad 9: RAZONAMIENTO COMBINATORIO**

Objetivos: Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

- Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones
- Explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno.
- Tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

**Unidad 10:** Consiste en la aplicación del postest.

#### **4.4 Recolección de datos**

Se presento en la institución educativa un oficio enviado por la UTPL, solicitando la autorización para llevar a cabo las siguientes actividades: aplicación del pretest (versión internacional y versión ecuatoriana), a dos cursos de décimo de básica que serían los autorizados por el rector, después aplicar el Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal a uno de ellos y que consistía en 9 clases de dos horas cada uno, terminado el programa en aproximadamente 18 horas clase, se aplicaría un postest (los mismos que se aplicaron al principio, versión internacional y versión ecuatoriana).

La Autoridad respectiva, el Lcdo. Celso Merchán, Rector del Colegio, dio su total e incondicional apoyo para el trabajo investigativo y la aplicación del programa de desarrollo del pensamiento formal a los estudiantes del décimo año de educación básica, el éxito en el desarrollo de las actividades mencionadas fue posible gracias a la colaboración seria y responsable de los señores inspectores, profesores del establecimiento y la participación de los alumnos y alumnas en los días programados.

#### **4.5 Análisis de Datos<sup>66</sup>.**

Los datos recolectados en la aplicación del pretest y postest fueron ingresados en plantillas que para este efecto proporcionó el Centro Educativo y de Psicología bajo el

---

<sup>66</sup> Ver capítulo de resultados pág. 65.

encargo de la UTPL, luego de lo cual se enviaron a la misma para el respectivo análisis estadístico, una vez analizadas éstas, la UTPL remitió las tablas estadísticas que se presentan y analizan en este trabajo investigativo.

#### 4.6 Diseño de la Investigación.

Se trata de una investigación de grupos correlacionados, pues se realiza una medición antes y después de la aplicación del programa, así mismo es una investigación con grupos experimental y de control, al grupo experimental se le aplicó el programa y al grupo de control no, ambos grupos son similares, en los aspectos sociales, culturales, económicos y académicos.

#### 4.7 Hipótesis de Investigación.

La aplicación de un programa de intervención pedagógica<sup>67</sup>, logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica.

| VARIABLES                     |                                                                                                | INDICADORES                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Independiente</b><br>Causa | La aplicación del programa                                                                     | Tiempo invertido en cada módulo.                                                                                                                                    |
| <b>Dependiente</b><br>Efecto  | Las habilidades del pensamiento formal, de los estudiantes del décimo año de educación básica. | Número de respuestas y razones contestadas correctamente.                                                                                                           |
| <b>Extrañas</b>               | Niveles: social, económico y cultural                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Edad.</li> <li>✓ Nivel de instrucción de los padres.</li> <li>✓ Nivel económico.</li> <li>✓ Edad de los padres.</li> </ul> |

<sup>67</sup> Programa de intervención pedagógica. Remitirse a la pág. 61



## 5. RESULTADOS

Estas tablas pertenecen a la pregunta 1 del test de la versión ecuatoriana, esta pregunta intenta determinar el nivel de **razonamiento proposicional en relación directa**. A esta pregunta corresponden las tablas 1, 2, 3 y 4 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 1 y razón a la respuesta tabla 2

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 3 y razón a la respuesta tabla 4

**TABLA 1**

**Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 10      | 37         | 88,1       | 92,5              | 92,5                 |
|              |          | 15      | 2          | 4,8        | 5,0               | 97,5                 |
|              |          | 30      | 1          | 2,4        | 2,5               | 100,0                |
|              |          | Total   | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 10      | 36         | 85,7       | 94,7              | 94,7                 |
|              |          | 20      | 2          | 4,8        | 5,3               | 100,0                |
|              |          | Total   | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En lo que se refiere a la respuesta de la pregunta número 1, en el pretest de la versión ecuatoriana, se puede decir que ambos grupos, tanto el de control cuanto el del grupo experimental posee un buen nivel de pensamiento proposicional directo, ya que sobrepasan el 85,7%, el porcentaje restante proyecta cifras que indican que los estudiantes poseen un bajo nivel en esta pregunta.

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

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 9          | 21,4       | 22,5              | 22,5                 |
|              |          | correcta   | 31         | 73,8       | 77,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 2          | 4,8        | 5,3               | 5,3                  |
|              |          | correcta   | 36         | 85,7       | 94,7              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el pretest aplicado, en lo que hace referencia a la razón dada, se puede observar que en los dos grupos tanto el de control cuanto experimental, aciertan un porcentaje superior al 73,8%, el porcentaje restante no aciertan, también se puede analizar, la incompatibilidad de porcentajes que existe entre la contestación a la pregunta y la razón que presentan.

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

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 5       | 2          | 4,8        | 5,0               | 5,0                  |
|              |          | 10      | 35         | 83,3       | 87,5              | 92,5                 |
|              |          | 20      | 3          | 7,1        | 7,5               | 100,0                |
|              |          | Total   | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    | 42      | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 4       | 1          | 2,4        | 2,6               | 2,6                  |
|              |          | 10      | 36         | 85,7       | 94,7              | 97,4                 |
|              |          | 20      | 1          | 2,4        | 2,6               | 100,0                |
|              |          | Total   | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    | 42      | 100,0      |            |                   |                      |

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

Esta tabla corresponde al postest aplicado, después de desarrollado el programa de pensamiento formal con el grupo experimental, analizando los datos obtenidos, se puede observar que la diferencia porcentual, en la pregunta contestada correctamente, es mínima entre estos, ya que en el grupo de control, el máximo porcentaje es de 83,3%, con una frecuencia de 35 estudiantes; en tanto que el máximo porcentaje en el grupo experimental es de 85,7%, con una frecuencia de 36 alumnos.

Analizando las respuestas incorrectas a esta pregunta en el grupo de control se determina una frecuencia de 2 y 3 que corresponde a un porcentaje del 4,8% y 7,1%, respectivamente, en el grupo experimental estos porcentajes disminuyen considerablemente, las frecuencias a la respuesta incorrecta está en 1 y 1 que corresponde al 2,4% en ambos casos.

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

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 16         | 38,1       | 40,0              | 40,0                 |
|              |          | correcta   | 24         | 57,1       | 60,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 3          | 7,1        | 7,9               | 7,9                  |
|              |          | correcta   | 35         | 83,3       | 92,1              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

La diferencia entre los grupos de control y experimental, en la razón dada a la pregunta 1 en el postest, es de consideración pues observamos en el grupo experimental, en la razón dada correctamente, un porcentaje del 83,3% con una frecuencia de 35 estudiantes; mientras que en lo referente a las razones incorrectas que se dieron por parte del grupo experimental se expresa en el 7,1% que lo constituye una frecuencia de 3 estudiantes, comparando este último dato con el grupo de control se observa que el porcentaje más alto, de razones incorrectas, se encuentra en el grupo de control con un 38,1% y con una frecuencia de 16 estudiantes, las razones correctas en este grupo las dan 24 estudiantes lo que representa un porcentaje de 57,1%.

Estas tablas pertenecen a la pregunta 2, en ellas se pretende determinar el nivel de **razonamiento proposicional en relación inversa o indirecta**. A esta pregunta corresponden las tablas 5, 6, 7 y 8 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 5 y razón a la respuesta, tabla 6

**Postest:** respuesta a la pregunta, tabla 7 y razón a la respuesta, tabla 8

**TABLA 5**

**Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |                  |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------------|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos          | 2  | 31         | 73,8       | 77,5              | 77,5                 |
|              |                  | 4  | 8          | 19,0       | 20,0              | 97,5                 |
|              |                  | 16 | 1          | 2,4        | 2,5               | 100,0                |
|              | Total            | 40 | 95,2       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos Sistema | 2  | 4,8        |            |                   |                      |
|              | Total            | 42 | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos          | 1  | 1          | 2,4        | 2,6               | 2,6                  |
|              |                  | 2  | 34         | 81,0       | 89,5              | 92,1                 |
|              |                  | 4  | 2          | 4,8        | 5,3               | 97,4                 |
|              |                  | 12 | 1          | 2,4        | 2,6               | 100,0                |
|              | Total            | 38 | 90,5       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos Sistema | 4  | 9,5        |            |                   |                      |
|              | Total            | 42 | 100,0      |            |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En el grupo de control, una frecuencia de 31 alumnos que corresponde al 73,8% contesta a la pregunta correctamente, en el grupo experimental, en cambio, una frecuencia de 34 alumnos, esto es un porcentaje del 81%, son los que contestan correctamente a la pregunta formulada, se puede comprobar entonces que en los dos grupos existe una similitud en cuanto a la contestación de la pregunta formulada.

**TABLA 6****Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 20         | 47,6       | 50,0              | 50,0                 |
|              |          | correcta   | 20         | 47,6       | 50,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 6          | 14,3       | 15,8              | 15,8                 |
|              |          | correcta   | 32         | 76,2       | 84,2              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

Analizando esta tabla se puede observar la diferencia significativa que existe entre el grupo de control y el grupo experimental, en el primer caso de un total de 40 alumnos, la mitad de ellos que corresponden al 50% (sin considerar la frecuencia perdida de 2) dan una razón incorrecta y el otro 50% da la razón correcta de la pregunta, en tanto que en el segundo grupo que corresponde al grupo experimental la razón correcta la dieron 32 alumnos, esta frecuencia representa el 76,2% que es un porcentaje alto frente a la razón incorrecta que la exponen 6 alumnos y que corresponden al 14,3%, señalando que en este caso la frecuencia perdida es de 4 alumnos.

**TABLA 7****Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 2       | 31         | 73,8       | 77,5              | 77,5                 |
|              |          | 4       | 7          | 16,7       | 17,5              | 95,0                 |
|              |          | 16      | 2          | 4,8        | 5,0               | 100,0                |
|              | Total    | 40      | 95,2       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    | 42      | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 2       | 34         | 81,0       | 89,5              | 89,5                 |
|              |          | 4       | 4          | 9,5        | 10,5              | 100,0                |
|              |          | Total   | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    | 42      | 100,0      |            |                   |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control una frecuencia de 31 alumnos o sea el 73% contesta correctamente a la pregunta formulada y una frecuencia de 7 y 2 estudiantes que corresponden al 16,7% y 4,8%, contestan a la pregunta de manera incorrecta.

En el grupo experimental se puede observar que 34 estudiantes o sea el 81% dan una respuesta correcta. La respuesta errónea la dan, en cambio, 4 estudiantes y esto representa el 9,5% del total de estudiantes.

**TABLA 8****Razones a Pregunta 2 Posttest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 24         | 57,1       | 60,0              | 60,0                 |
|              |          | correcta   | 16         | 38,1       | 40,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 6          | 14,3       | 15,8              | 15,8                 |
|              |          | correcta   | 32         | 76,2       | 84,2              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control se puede observar que una frecuencia de 24 alumnos o sea un porcentaje del 57,1% da una razón incorrecta a la respuesta de la pregunta número dos, en tanto que, 16 estudiantes esto es el 38,1% argumentan correctamente, es decir, dan una razón correcta a la respuesta de la pregunta.

En el grupo experimental el 14,3% que es una frecuencia de 6 estudiantes dan una razón incorrecta, en cambio el 76,2% una frecuencia de 32 estudiantes dan una razón argumentada correctamente a la respuesta de la pregunta dos.



Estas tablas pertenecen a la pregunta 3, en ellas se pretende determinar el nivel de **control de variables**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 9, 10, 11 y 12 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 9 y razón a la respuesta, tabla 10

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 11 y razón a la respuesta, tabla 12

**TABLA 9**

**Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | A y B | 28         | 66,7       | 70,0              | 70,0                 |
|              |          | A y C | 8          | 19,0       | 20,0              | 90,0                 |
|              |          | B y C | 4          | 9,5        | 10,0              | 100,0                |
|              |          | Total | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |       | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | A y B | 17         | 40,5       | 44,7              | 44,7                 |
|              |          | A y C | 11         | 26,2       | 28,9              | 73,7                 |
|              |          | B y C | 10         | 23,8       | 26,3              | 100,0                |
|              |          | Total | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |       | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

El grupo de control da dos respuestas equivocadas: en primera instancia un porcentaje del 66,7% (28 estudiantes), en segunda instancia un porcentaje de 9,5% (4 estudiantes). La respuesta acertada o correcta la dan 8 estudiantes o sea un 19% en este grupo.

El grupo experimental da de igual manera dos respuestas equivocadas: en primera instancia el 40,5% (17 estudiantes), y en segunda instancia 23,8% (10 estudiantes). La respuesta correcta a la pregunta formulada la dan 11 estudiantes que representan el 26,2% del paralelo.

**TABLA 10****Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 38         | 90,5       | 95,0              | 95,0                 |
|              |          | correcta   | 2          | 4,8        | 5,0               | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 28         | 66,7       | 73,7              | 73,7                 |
|              |          | correcta   | 10         | 23,8       | 26,3              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control se puede observar que 38 estudiantes o lo que es igual el 90,5% dan una razón incorrecta a la pregunta formulada. El 4,8% ó 2 alumnos responden correctamente a la cuestión.

El grupo experimental un 66,7% ó 28 estudiantes responden a la pregunta formulada de manera incorrecta, y un porcentaje del 23,8% ó 10 alumnos aciertan en la respuesta a la pregunta presentada.

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

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | A y B | 29         | 69,0       | 69,0              | 69,0                 |
|              |         | A y C | 5          | 11,9       | 11,9              | 81,0                 |
|              |         | B y C | 6          | 14,3       | 14,3              | 95,2                 |
|              |         | XX    | 2          | 4,8        | 4,8               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | A y B | 14         | 33,3       | 33,3              | 33,3                 |
|              |         | A y C | 19         | 45,2       | 45,2              | 78,6                 |
|              |         | B y C | 5          | 11,9       | 11,9              | 90,5                 |
|              |         | XX    | 4          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control se presentan dos tipos de respuesta incorrecta: en primer lugar un porcentaje de 69,0% (29 estudiantes) y en segundo lugar el 14,3% (6 estudiantes) equivocan su respuesta. En tanto que el 11,9% (5 estudiantes) responden correctamente.

En el grupo experimental de igual manera existen dos tipos erróneos de repuestas: el 33,3% (14 estudiantes) y el 11,9% (5 estudiantes) dan una respuesta equivocada. La respuesta correcta la dan el 45,2% del curso con una frecuencia de 19 estudiantes.

**TABLA 12****Razones a Pregunta 3 Posttest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 40         | 95,2       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 19         | 45,2       | 50,0              | 50,0                 |
|              |          | correcta   | 19         | 45,2       | 50,0              | 100,0                |
|              | Total    | 38         | 90,5       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

La razón incorrecta a la pregunta 3 en el grupo de control, la da la totalidad de los estudiantes a los que se aplicó este test y que representan el 95,2% es decir 40 alumnos, (considerando que se encuentran perdidos en el sistema 2 alumnos).

En el grupo experimental existe igual porcentaje de estudiantes que dan una razón correcta o incorrecta a la pregunta 3 y que corresponde en cada caso al 45,2% (19 alumnos dan una razón correcta y también 19 alumnos dan una razón incorrecta a la pregunta).

Estas tablas pertenecen a la pregunta 4, en ellas se pretende determinar el nivel de **control de variables** esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 13, 14, 15 y 16 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta tabla 13 y razón a la respuesta tabla 14

**Posttest:** respuesta a la pregunta tabla 15 y razón a la respuesta tabla 16

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

| Grupo        |          |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | A y B | 18         | 42,9       | 46,2              | 46,2                 |
|              |          | A y C | 8          | 19,0       | 20,5              | 66,7                 |
|              |          | B y C | 13         | 31,0       | 33,3              | 100,0                |
|              |          | Total | 39         | 92,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 3          | 7,1        |                   |                      |
|              | Total    |       | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | A y B | 23         | 54,8       | 60,5              | 60,5                 |
|              |          | A y C | 3          | 7,1        | 7,9               | 68,4                 |
|              |          | B y C | 12         | 28,6       | 31,6              | 100,0                |
|              |          | Total | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | XX    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |       | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control un porcentaje del 42,9% (18 alumnos) responden correctamente a la pregunta, en tanto que el 19,0% (8 alumnos) y el 31,0% (13 alumnos) responden incorrectamente a la pregunta presentada.

En el grupo de experimental un 54,8% (23 estudiantes) responden a esta pregunta de

manera correcta, el 7,1% (3 estudiantes) y el 28,6 (12 estudiantes) equivocan sus respuestas.

**TABLA 14**

**Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 38         | 90,5       | 95,0              | 95,0                 |
|              |          | correcta   | 2          | 4,8        | 5,0               | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 25         | 59,5       | 65,8              | 65,8                 |
|              |          | correcta   | 13         | 31,0       | 34,2              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control un porcentaje de 90,5% (38 estudiantes) dan una razón incorrecta a la pregunta en tanto que el 4,8% (2 estudiantes) dan una razón correcta a la pregunta 4.

El grupo experimental en cambio equivoca su respuesta en un porcentaje del 59,5% (25 estudiantes), y acierta la respuesta el 31,0% (13 estudiantes.)

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

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | A y B | 20         | 47,6       | 47,6              | 47,6                 |
|              |         | A y C | 10         | 23,8       | 23,8              | 71,4                 |
|              |         | B y C | 10         | 23,8       | 23,8              | 95,2                 |
|              |         | XX    | 2          | 4,8        | 4,8               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | A y B | 25         | 59,5       | 59,5              | 59,5                 |
|              |         | A y C | 6          | 14,3       | 14,3              | 73,8                 |
|              |         | B y C | 7          | 16,7       | 16,7              | 90,5                 |
|              |         | XX    | 4          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

El grupo de control acierta en la respuesta a esta pregunta en un porcentaje del 47,6% (20 estudiantes) y equivocan la respuesta, en porcentajes iguales, en dos instancias, es decir; el 23,8% (10 estudiantes) en cada una de las mismas.

En el grupo experimental el 59,5% (25 discentes) aciertan su respuesta en esta pregunta, en cambio el 14,3% (6 alumnos) y el 16,7% (7 estudiantes), se equivocan al dar la respuesta.

**TABLA 16****Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 39         | 92,9       | 97,5              | 97,5                 |
|              |          | correcta   | 1          | 2,4        | 2,5               | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 14         | 33,3       | 36,8              | 36,8                 |
|              |          | correcta   | 24         | 57,1       | 63,2              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control 39 alumnos, es decir; el 92.9% dan una razón incorrecta; el 2,4% (1 alumno), en cambio da una razón correcta a la pregunta 4.

En el grupo experimental el 33,3% (14 alumnos) se equivocan al dar la razón a la pregunta, el 57,1% (24 estudiantes), dan una razón correcta a la pregunta.



Estas tablas pertenecen a la pregunta 5, en ellas se pretende determinar el nivel de **probabilidad**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 17, 18, 19 y 20 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 17 y razón a la respuesta, tabla 18

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 19 y razón a la respuesta, tabla 20

**TABLA 17**

**Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | A       | 3          | 7,1        | 7,1               | 11,9                 |
|              | B       | 1          | 2,4        | 2,4               | 14,3                 |
|              | C       | 20         | 47,6       | 47,6              | 61,9                 |
|              | D       | 16         | 38,1       | 38,1              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | c       | 27         | 64,3       | 64,3              | 73,8                 |
|              | d       | 11         | 26,2       | 26,2              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

El grupo de control da una respuesta correcta en un porcentaje del 47,6% (20 alumnos), equivocan su respuesta en los siguientes porcentajes: 7,1% (3 alumnos), 2,4% (1 alumno), y el 38,1% (16 alumnos).

En el grupo experimental el 64,3% dan una respuesta correcta, en tanto que una respuesta incorrecta es la que dan los porcentajes de alumnos del 9,5% (4 alumnos) y el 26,2% es decir 11 estudiantes.

**TABLA 18****Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 31         | 73,8       | 77,5              | 77,5                 |
|              |          | correcta   | 9          | 21,4       | 22,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 19         | 45,2       | 50,0              | 50,0                 |
|              |          | correcta   | 19         | 45,2       | 50,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

La razón correcta a la pregunta 5, en el grupo control, la da un porcentaje de estudiantes del 21,4% (9 estudiantes), en tanto que la razón incorrecta la da el porcentaje del 73,8% de los estudiantes que corresponde a una frecuencia 31 alumnos.

En el grupo experimental se puede observar que la razón correcta a la pregunta la da un porcentaje del 45,2% (19 alumnos), y en el mismo porcentaje con igual número de alumnos dan una razón incorrecta a la pregunta.

**TABLA 19****Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | A       | 6          | 14,3       | 14,3              | 19,0                 |
|              | C       | 26         | 61,9       | 61,9              | 81,0                 |
|              | D       | 8          | 19,0       | 19,0              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | a       | 1          | 2,4        | 2,4               | 11,9                 |
|              | c       | 35         | 83,3       | 83,3              | 95,2                 |
|              | d       | 2          | 4,8        | 4,8               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo control la respuesta correcta la dan 26 estudiantes (61,9%), equivocan la respuesta los siguientes porcentajes: el 4,8% (dos alumnos), el 14,3% (6 alumnos) y el 19,0% (8 estudiantes)

En el grupo experimental la respuesta equivocada está presente en los siguientes porcentajes: 9,5% (4 estudiantes), 2,4% (1 alumnos) y 4,8% (2 alumnos), en tanto la respuesta correcta se encuentra con un porcentaje del 83,3% (35 estudiantes)

**TABLA 20****Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 31         | 73,8       | 77,5              | 77,5                 |
|              |          | correcta   | 9          | 21,4       | 22,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 4          | 9,5        | 10,5              | 10,5                 |
|              |          | correcta   | 34         | 81,0       | 89,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

El porcentaje del 73,8% (31 alumnos) da una razón incorrecta a la pregunta número 5, y el 21,4% (9 alumnos) dan una razón correcta a la pregunta, estos datos corresponden al grupo control.

En el grupo experimental se ve que un porcentaje del 81,0% (34 alumnos) dan una razón válida a la pregunta, en tanto que el 9,5% (4 estudiantes) da una razón incorrecta.

Estas tablas pertenecen a la pregunta 6, en ellas se pretende determinar el nivel de **probabilidad**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 21, 22, 23 y 24 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 21 y razón a la respuesta, tabla 22

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 23 y razón a la respuesta, tabla 24

**TABLA 21**

**Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | A       | 7          | 16,7       | 16,7              | 21,4                 |
|              | B       | 5          | 11,9       | 11,9              | 33,3                 |
|              | C       | 13         | 31,0       | 31,0              | 64,3                 |
|              | D       | 15         | 35,7       | 35,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | a       | 9          | 21,4       | 21,4              | 31,0                 |
|              | b       | 3          | 7,1        | 7,1               | 38,1                 |
|              | c       | 19         | 45,2       | 45,2              | 83,3                 |
|              | d       | 7          | 16,7       | 16,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo control el 16,7% (7 estudiantes) responden a la pregunta correctamente, y los porcentajes del: 4,8% (2 alumnos), 11,9% (5 estudiantes), 31,0% (13 alumnos) y el 35,7% dan una respuesta equivocada.

En el grupo experimental el 21,4% (9 alumnos) aciertan en la repuesta, y desaciertan en la misma los siguientes porcentajes: 9,5% (4 alumnos), 7,1% (3 alumnos), 45,2% (19 alumnos) y el 16,7% (7 alumnos)

**TABLA 22****Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 37         | 88,1       | 92,5              | 92,5                 |
|              |          | correcta   | 3          | 7,1        | 7,5               | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 32         | 76,2       | 84,2              | 84,2                 |
|              |          | correcta   | 6          | 14,3       | 15,8              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En esta tabla, en el grupo de control se puede ver que un porcentaje del 88,1% (37 alumnos) dan una razón incorrecta, y el 7,1% esto es 3 alumnos dan una razón correcta a la pregunta.

En el grupo experimental la razón incorrecta la dan el 76,2% que representa a una frecuencia de 32 alumnos, en cambio el 14,3% (6 alumnos) dan la razón correcta a la pregunta.

**TABLA 23****Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | A       | 5          | 11,9       | 11,9              | 16,7                 |
|              | B       | 6          | 14,3       | 14,3              | 31,0                 |
|              | C       | 17         | 40,5       | 40,5              | 71,4                 |
|              | D       | 12         | 28,6       | 28,6              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | a       | 18         | 42,9       | 42,9              | 52,4                 |
|              | b       | 3          | 7,1        | 7,1               | 59,5                 |
|              | c       | 13         | 31,0       | 31,0              | 90,5                 |
|              | d       | 4          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control el 11,9% (5 estudiantes) aciertan en la respuesta a la pregunta, y en los siguientes porcentajes, dan respuestas equivocadas: 4,8% (dos alumnos), 14,3% (6 estudiantes), 40,5% (17 estudiantes) y el 28,6% (12 estudiantes)

En el grupo experimental la respuesta correcta la da un porcentaje del 42,9% (18 estudiantes), equivocando la respuesta los siguientes porcentajes de alumnos: 9,5% (4 alumnos), 7,1% (3 alumnos), 31,0% (13 discentes) y el 9,5% (4 discentes)

**TABLA 24****Razones a Pregunta 6 Posttest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 37         | 88,1       | 92,5              | 92,5                 |
|              |          | correcta   | 3          | 7,1        | 7,5               | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 21         | 50,0       | 55,3              | 55,3                 |
|              |          | correcta   | 17         | 40,5       | 44,7              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

La razón incorrecta a la pregunta, en el grupo de control, se manifiesta en un porcentaje del 88,1% (37 alumnos), en tanto que la respuesta correcta la obtienen un porcentaje del 7,1% que corresponde al 3 alumnos.

En el grupo experimental la razón incorrecta la dan el 50,0% de los estudiantes que lo representan 21 discentes, acertando en un porcentaje del 40,5% esto es 17 alumnos.



Estas tablas pertenecen a la pregunta 7, en ellas se pretende determinar el nivel de **probabilidad y correlación**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 25, 26, 27 y 28 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 25 y razón a la respuesta, tabla 26

**Postest:** respuesta a la pregunta, tabla 27 y razón a la respuesta, tabla 28

**TABLA 25**

**Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | A       | 10         | 23,8       | 23,8              | 28,6                 |
|              | B       | 3          | 7,1        | 7,1               | 35,7                 |
|              | C       | 12         | 28,6       | 28,6              | 64,3                 |
|              | D       | 15         | 35,7       | 35,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | A       | 14         | 33,3       | 33,3              | 42,9                 |
|              | C       | 19         | 45,2       | 45,2              | 88,1                 |
|              | D       | 5          | 11,9       | 11,9              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo control los alumnos que dan una respuesta correcta lo constituyen el 28,6% (12 estudiantes), la respuesta incorrecta se divide entre los siguientes porcentajes: 4,8% (2 alumnos), el 23,8% (10 alumnos), el 7,1% (3 alumnos), y el 35,7% (15 estudiantes)

El grupo experimental presenta los siguientes datos: respuesta correcta: el 45,2% (19 alumnos), las respuestas incorrectas las dan los siguientes porcentajes de alumnos: 9,5% (4 alumnos), 33,3% (14 estudiantes), y el 11,9% (5 estudiantes)

**TABLA 26****Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 39         | 92,9       | 97,5              | 97,5                 |
|              |          | correcta   | 1          | 2,4        | 2,5               | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 33         | 78,6       | 86,8              | 86,8                 |
|              |          | correcta   | 5          | 11,9       | 13,2              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo control el 92,9% (39 estudiantes) dan una razón incorrecta a la pregunta y el 2,4% (1 estudiante) da la razón correcta).

En el grupo experimental se puede observar que el 11,9% (5 estudiantes) dan una razón correcta, y el 78,6% (33 estudiantes) no dan una razón correcta.

**TABLA 27****Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | A       | 9          | 21,4       | 21,4              | 26,2                 |
|              | B       | 3          | 7,1        | 7,1               | 33,3                 |
|              | C       | 19         | 45,2       | 45,2              | 78,6                 |
|              | D       | 9          | 21,4       | 21,4              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | a       | 13         | 31,0       | 31,0              | 40,5                 |
|              | b       | 1          | 2,4        | 2,4               | 42,9                 |
|              | c       | 19         | 45,2       | 45,2              | 88,1                 |
|              | d       | 5          | 11,9       | 11,9              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

Se analiza primero las respuestas dadas por el grupo control: la respuesta correcta la da el 45,2% (19 estudiantes), dan respuestas equivocadas: el 4,8% (2 alumnos), 21,4% (9 estudiantes), 7,1% (3 estudiantes) y el 21,4% (9 estudiantes)

En cuanto al grupo experimental se puede apreciar que: el 45,2% (19 estudiantes) dan una respuesta correcta a la pregunta, y los porcentajes del 9,5% (4 estudiantes), 31,0% (13 alumnos), 2,4% (1 estudiante) y 11,9% (5 estudiantes) dan respuestas erróneas a la pregunta.

**TABLA 28****Razones a Pregunta 7 Posttest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 36         | 85,7       | 90,0              | 90,0                 |
|              |          | correcta   | 4          | 9,5        | 10,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 27         | 64,3       | 71,1              | 71,1                 |
|              |          | correcta   | 11         | 26,2       | 28,9              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo control el porcentaje de alumnos que dan una respuesta incorrecta corresponde al 85,7% (36 estudiantes), y el 9,5% (4 estudiantes) dan una respuesta correcta.

En el grupo experimental el 64,3% (27 estudiantes) dan una razón incorrecta, en tanto que el 26,2% (11 alumnos) dan la razón correcta.

Estas tablas pertenecen a la pregunta 8, en ellas se pretende determinar el nivel de **probabilidad y correlación**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 29, 30, 31 y 32 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 29 y razón, a la respuesta tabla 30

**Postest:** respuesta a la pregunta, tabla 31 y razón, a la respuesta tabla 32

**TABLA 29**

**Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 3          | 7,1        | 7,1               | 7,1                  |
|              | A       | 6          | 14,3       | 14,3              | 21,4                 |
|              | B       | 3          | 7,1        | 7,1               | 28,6                 |
|              | C       | 26         | 61,9       | 61,9              | 90,5                 |
|              | D       | 4          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | a       | 4          | 9,5        | 9,5               | 19,0                 |
|              | b       | 1          | 2,4        | 2,4               | 21,4                 |
|              | c       | 30         | 71,4       | 71,4              | 92,9                 |
|              | d       | 3          | 7,1        | 7,1               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo control el 14,3% (6 estudiantes) dan una repuesta correcta, la respuesta incorrecta la dan los siguientes porcentajes de estudiantes: 7,1% (3 estudiantes), 7,1% (3 estudiantes), 61,9% (26 estudiantes) y el 9,5% (4 estudiantes)

En el grupo experimental el 9,5% (4 estudiantes) dan una respuesta acertada, en tanto que el 9,5% (4 estudiantes), el 2,4% (1 estudiante), el 71,4% (30 estudiantes), y el 7,1% (3 alumnos) dan un respuesta equivocada a la pregunta.

**TABLA 30****Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 38         | 90,5       | 97,4              | 97,4                 |
|              |          | correcta   | 1          | 2,4        | 2,6               | 100,0                |
|              |          | Total      | 39         | 92,9       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 3          | 7,1        |                   |                      |
|              |          | Total      | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 38         | 90,5       | 100,0             | 100,0                |
|              |          | Perdidos   | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    | 42         | 100,0      |            |                   |                      |

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

En el grupo control las razones acertadas las dan el 2,4% (1 estudiante) y la razón errónea la exponen el 90,5% (38 estudiantes)

En el grupo experimental el 90,5% (38 estudiantes) dan una razón incorrecta.

**TABLA 31****Respuesta a Pregunta 8 Posttest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | A       | 3          | 7,1        | 7,1               | 11,9                 |
|              | B       | 3          | 7,1        | 7,1               | 19,0                 |
|              | C       | 23         | 54,8       | 54,8              | 73,8                 |
|              | D       | 11         | 26,2       | 26,2              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | a       | 14         | 33,3       | 33,3              | 42,9                 |
|              | b       | 1          | 2,4        | 2,4               | 45,2                 |
|              | c       | 23         | 54,8       | 54,8              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo control el 7,1% (3 estudiantes) tienen una respuesta correcta a la pregunta, en tanto que en altos porcentajes como el 54,8% (23 estudiantes) y 26,2% (11 estudiantes), así también en mínimos porcentajes como 4,8% (2 estudiantes) y el 7,1% (3 estudiantes) dan respuestas equivocadas.

En el grupo experimental el 33,3% (14 estudiantes) aciertan en la respuesta dada, y se equivocan al dar la misma el 9,5% (4 estudiantes), 2,4% (1 estudiante) y el 54,8% (23 estudiantes)

**TABLA 32****Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 40         | 95,2       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 25         | 59,5       | 65,8              | 65,8                 |
|              |          | correcta   | 13         | 31,0       | 34,2              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

En el grupo de control se puede observar como el 95,2% de los estudiantes (40 alumnos) dan una razón incorrecta a la pregunta.

En el grupo experimental el 31,0% (13 alumnos) dan una razón correcta a la pregunta, y equivocan la razón el 59,5%, es decir 25 estudiantes.



Estas tablas pertenecen a la pregunta 9, en ellas se pretende determinar el nivel de ***pensamiento combinatorio***, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 33, 34, 35 y 36 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 33 y razón a la respuesta, tabla 34

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 35 y razón a la respuesta, tabla 36

**TABLA 33**

**Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |                  |       | Frecuencia       | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |  |
|--------------|------------------|-------|------------------|------------|-------------------|----------------------|--|
| Control      | Válidos          | 4     | 2                | 4,8        | 5,0               | 5,0                  |  |
|              |                  | 5     | 2                | 4,8        | 5,0               | 10,0                 |  |
|              |                  | 6     | 1                | 2,4        | 2,5               | 12,5                 |  |
|              |                  | 8     | 5                | 11,9       | 12,5              | 25,0                 |  |
|              |                  | 9     | 4                | 9,5        | 10,0              | 35,0                 |  |
|              |                  | 10    | 7                | 16,7       | 17,5              | 52,5                 |  |
|              |                  | 12    | 1                | 2,4        | 2,5               | 55,0                 |  |
|              |                  | 13    | 1                | 2,4        | 2,5               | 57,5                 |  |
|              |                  | 16    | 4                | 9,5        | 10,0              | 67,5                 |  |
|              |                  | 19    | 1                | 2,4        | 2,5               | 70,0                 |  |
|              |                  | 20    | 8                | 19,0       | 20,0              | 90,0                 |  |
|              |                  | 21    | 1                | 2,4        | 2,5               | 92,5                 |  |
|              |                  | 24    | 2                | 4,8        | 5,0               | 97,5                 |  |
|              |                  | 26    | 1                | 2,4        | 2,5               | 100,0                |  |
|              |                  | Total |                  | 40         | 95,2              | 100,0                |  |
|              |                  |       | Perdidos Sistema | 2          | 4,8               |                      |  |
|              |                  | Total |                  | 42         | 100,0             |                      |  |
| Experimental | Válidos          | 4     | 1                | 2,4        | 2,6               | 2,6                  |  |
|              |                  | 5     | 1                | 2,4        | 2,6               | 5,3                  |  |
|              |                  | 6     | 2                | 4,8        | 5,3               | 10,5                 |  |
|              |                  | 8     | 3                | 7,1        | 7,9               | 18,4                 |  |
|              |                  | 9     | 3                | 7,1        | 7,9               | 26,3                 |  |
|              |                  | 10    | 2                | 4,8        | 5,3               | 31,6                 |  |
|              |                  | 12    | 2                | 4,8        | 5,3               | 36,8                 |  |
|              |                  | 13    | 7                | 16,7       | 18,4              | 55,3                 |  |
|              |                  | 14    | 3                | 7,1        | 7,9               | 63,2                 |  |
|              |                  | 16    | 2                | 4,8        | 5,3               | 68,4                 |  |
|              |                  | 17    | 3                | 7,1        | 7,9               | 76,3                 |  |
|              |                  | 18    | 3                | 7,1        | 7,9               | 84,2                 |  |
|              |                  | 19    | 1                | 2,4        | 2,6               | 86,8                 |  |
|              |                  | 20    | 2                | 4,8        | 5,3               | 92,1                 |  |
|              |                  | 21    | 1                | 2,4        | 2,6               | 94,7                 |  |
|              |                  | 22    | 1                | 2,4        | 2,6               | 97,4                 |  |
|              |                  | 24    | 1                | 2,4        | 2,6               | 100,0                |  |
| Total        |                  | 38    | 90,5             | 100,0      |                   |                      |  |
|              | Perdidos Sistema | 4     | 9,5              |            |                   |                      |  |
| Total        |                  | 42    | 100,0            |            |                   |                      |  |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los

estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control los alumnos realizan diferentes combinaciones y obtienen por consiguiente 14 distintas combinaciones o comparaciones.

En el grupo experimental, los estudiantes encuentran 17 combinaciones diferentes.

**TABLA 34**

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

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 35         | 83,3       | 87,5              | 87,5                 |
|              |          | correcta   | 5          | 11,9       | 12,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 36         | 85,7       | 94,7              | 94,7                 |
|              |          | correcta   | 2          | 4,8        | 5,3               | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

Los alumnos del grupo de control equivocan las combinaciones en un 83,3% (35 alumnos), combinan correctamente las posibilidades 5 estudiantes, que representan al 11,9%.

En el grupo experimental el 85,7% (36 estudiantes) combinan incorrectamente las posibilidades, en tanto que 2 estudiantes que representa el 4,8% combinan correctamente las posibilidades.

**TABLA 35**

**Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |  |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|--|
| Control      | Válidos | 9     | 1          | 2,4        | 2,5               | 2,5                  |  |
|              |         | 10    | 4          | 9,5        | 10,0              | 12,5                 |  |
|              |         | 11    | 2          | 4,8        | 5,0               | 17,5                 |  |
|              |         | 13    | 1          | 2,4        | 2,5               | 20,0                 |  |
|              |         | 14    | 3          | 7,1        | 7,5               | 27,5                 |  |
|              |         | 16    | 2          | 4,8        | 5,0               | 32,5                 |  |
|              |         | 18    | 2          | 4,8        | 5,0               | 37,5                 |  |
|              |         | 19    | 2          | 4,8        | 5,0               | 42,5                 |  |
|              |         | 20    | 16         | 38,1       | 40,0              | 82,5                 |  |
|              |         | 22    | 2          | 4,8        | 5,0               | 87,5                 |  |
|              |         | 24    | 5          | 11,9       | 12,5              | 100,0                |  |
|              |         | Total |            | 40         | 95,2              | 100,0                |  |
|              |         |       | Perdidos   | Sistema    | 2                 | 4,8                  |  |
|              |         | Total |            |            | 42                | 100,0                |  |
| Experimental | Válidos | 10    | 3          | 7,1        | 7,9               | 7,9                  |  |
|              |         | 14    | 3          | 7,1        | 7,9               | 15,8                 |  |
|              |         | 16    | 2          | 4,8        | 5,3               | 21,1                 |  |
|              |         | 18    | 3          | 7,1        | 7,9               | 28,9                 |  |
|              |         | 19    | 4          | 9,5        | 10,5              | 39,5                 |  |
|              |         | 20    | 16         | 38,1       | 42,1              | 81,6                 |  |
|              |         | 21    | 1          | 2,4        | 2,6               | 84,2                 |  |
|              |         | 22    | 1          | 2,4        | 2,6               | 86,8                 |  |
|              |         | 24    | 5          | 11,9       | 13,2              | 100,0                |  |
|              |         | Total |            | 38         | 90,5              | 100,0                |  |
|              |         |       | Perdidos   | Sistema    | 4                 | 9,5                  |  |
| Total        |         |       | 42         | 100,0      |                   |                      |  |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente: el grupo de control realiza 11 combinaciones diferentes, en tanto que el grupo experimental realiza 9 diferentes combinaciones.

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

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 36         | 85,7       | 90,0              | 90,0                 |
|              |          | correcta   | 4          | 9,5        | 10,0              | 100,0                |
|              |          | Total      | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 34         | 81,0       | 89,5              | 89,5                 |
|              |          | correcta   | 4          | 9,5        | 10,5              | 100,0                |
|              |          | Total      | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En esta tabla se puede observar que en el mismo porcentaje, esto es 9,5% que representan a 4 alumnos, tanto en el grupo de control como en el experimental obtuvieron una correcta combinación. Se puede observar que en el grupo de control el 85,7% (36 alumnos) tienen incorrecta la solución a la pregunta 9. En el grupo experimental en cambio, el 81,0% ó 34 alumnos no compararon correctamente, además en este mismo grupo se encuentran perdidos del sistema la frecuencia en el número de 4, y en el grupo de control la frecuencia perdida es de 2.

Estas tablas pertenecen a la pregunta 10, en ellas se pretende determinar el nivel de ***pensamiento combinatorio***, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 37, 38, 39 y 40 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 37 y razón a la respuesta, tabla 38

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 39 y razón a la respuesta, tabla 40

**TABLA 37**  
**Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo   |                  |              | Frecuencia       | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |     |      |
|---------|------------------|--------------|------------------|------------|-------------------|----------------------|-----|------|
| Control | Válidos          | 7            | 3                | 7,1        | 7,5               | 7,5                  |     |      |
|         |                  | 8            | 3                | 7,1        | 7,5               | 15,0                 |     |      |
|         |                  | 9            | 2                | 4,8        | 5,0               | 20,0                 |     |      |
|         |                  | 10           | 2                | 4,8        | 5,0               | 25,0                 |     |      |
|         |                  | 11           | 3                | 7,1        | 7,5               | 32,5                 |     |      |
|         |                  | 12           | 2                | 4,8        | 5,0               | 37,5                 |     |      |
|         |                  | 13           | 7                | 16,7       | 17,5              | 55,0                 |     |      |
|         |                  | 14           | 5                | 11,9       | 12,5              | 67,5                 |     |      |
|         |                  | 15           | 1                | 2,4        | 2,5               | 70,0                 |     |      |
|         |                  | 16           | 2                | 4,8        | 5,0               | 75,0                 |     |      |
|         |                  | 17           | 1                | 2,4        | 2,5               | 77,5                 |     |      |
|         |                  | 18           | 2                | 4,8        | 5,0               | 82,5                 |     |      |
|         |                  | 20           | 2                | 4,8        | 5,0               | 87,5                 |     |      |
|         |                  | 21           | 3                | 7,1        | 7,5               | 95,0                 |     |      |
|         |                  | 25           | 2                | 4,8        | 5,0               | 100,0                |     |      |
|         |                  |              | Total            | 40         | 95,2              | 100,0                |     |      |
|         |                  |              | Perdidos Sistema | 2          | 4,8               |                      |     |      |
|         |                  |              | Total            | 42         | 100,0             |                      |     |      |
|         |                  | Experimental | Válidos          | 6          | 3                 | 7,1                  | 7,9 | 7,9  |
|         |                  |              |                  | 7          | 3                 | 7,1                  | 7,9 | 15,8 |
| 8       | 4                |              |                  | 9,5        | 10,5              | 26,3                 |     |      |
| 9       | 2                |              |                  | 4,8        | 5,3               | 31,6                 |     |      |
| 10      | 5                |              |                  | 11,9       | 13,2              | 44,7                 |     |      |
| 11      | 5                |              |                  | 11,9       | 13,2              | 57,9                 |     |      |
| 12      | 3                |              |                  | 7,1        | 7,9               | 65,8                 |     |      |
| 13      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 68,4                 |     |      |
| 14      | 3                |              |                  | 7,1        | 7,9               | 76,3                 |     |      |
| 15      | 2                |              |                  | 4,8        | 5,3               | 81,6                 |     |      |
| 17      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 84,2                 |     |      |
| 19      | 2                |              |                  | 4,8        | 5,3               | 89,5                 |     |      |
| 20      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 92,1                 |     |      |
| 22      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 94,7                 |     |      |
| 24      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 97,4                 |     |      |
| 34      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 100,0                |     |      |
|         | Total            |              |                  | 38         | 90,5              | 100,0                |     |      |
|         | Perdidos Sistema |              |                  | 4          | 9,5               |                      |     |      |
|         | Total            |              |                  | 42         | 100,0             |                      |     |      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa

de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control ninguno de los estudiantes pudo completar la tarea correctamente, se puede observar que todas las respuestas están incorrectas y que poseen diferentes porcentajes.

En el grupo experimental sucede igual que en el grupo control ningún estudiante completa correctamente la tarea.

**TABLA 38**

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

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 40         | 95,2       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 38         | 90,5       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

Esta tabla permite comparar los dos grupos tanto el de control cuanto el experimental y se observa que ningún grupo tiene una respuesta correcta.



**TABLA 39**

**Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |    | Frecuencia       | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |  |
|--------------|---------|----|------------------|------------|-------------------|----------------------|--|
| Control      | Válidos | 9  | 3                | 7,1        | 7,5               | 7,5                  |  |
|              |         | 10 | 2                | 4,8        | 5,0               | 12,5                 |  |
|              |         | 11 | 4                | 9,5        | 10,0              | 22,5                 |  |
|              |         | 12 | 3                | 7,1        | 7,5               | 30,0                 |  |
|              |         | 13 | 6                | 14,3       | 15,0              | 45,0                 |  |
|              |         | 14 | 5                | 11,9       | 12,5              | 57,5                 |  |
|              |         | 15 | 3                | 7,1        | 7,5               | 65,0                 |  |
|              |         | 16 | 4                | 9,5        | 10,0              | 75,0                 |  |
|              |         | 18 | 4                | 9,5        | 10,0              | 85,0                 |  |
|              |         | 19 | 3                | 7,1        | 7,5               | 92,5                 |  |
|              |         | 20 | 2                | 4,8        | 5,0               | 97,5                 |  |
|              |         | 25 | 1                | 2,4        | 2,5               | 100,0                |  |
|              |         |    | Total            | 40         | 95,2              | 100,0                |  |
|              |         |    | Perdidos Sistema | 2          | 4,8               |                      |  |
|              |         |    | Total            | 42         | 100,0             |                      |  |
| Experimental | Válidos | 11 | 1                | 2,4        | 2,6               | 2,6                  |  |
|              |         | 12 | 1                | 2,4        | 2,6               | 5,3                  |  |
|              |         | 13 | 2                | 4,8        | 5,3               | 10,5                 |  |
|              |         | 14 | 1                | 2,4        | 2,6               | 13,2                 |  |
|              |         | 16 | 1                | 2,4        | 2,6               | 15,8                 |  |
|              |         | 17 | 1                | 2,4        | 2,6               | 18,4                 |  |
|              |         | 18 | 1                | 2,4        | 2,6               | 21,1                 |  |
|              |         | 19 | 1                | 2,4        | 2,6               | 23,7                 |  |
|              |         | 20 | 2                | 4,8        | 5,3               | 28,9                 |  |
|              |         | 22 | 1                | 2,4        | 2,6               | 31,6                 |  |
|              |         | 24 | 26               | 61,9       | 68,4              | 100,0                |  |
|              |         |    | Total            | 38         | 90,5              | 100,0                |  |
|              |         |    | Perdidos Sistema | 4          | 9,5               |                      |  |
|              | Total   | 42 | 100,0            |            |                   |                      |  |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En esta tabla las combinaciones para el grupo control y experimental existen en la cantidad de 12 y 11 respectivamente.

**TABLA 40****Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |          |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | incorrecta | 40         | 95,2       | 100,0             | 100,0                |
|              | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | incorrecta | 11         | 26,2       | 29,7              | 29,7                 |
|              |          | correcta   | 26         | 61,9       |                   |                      |
|              | Total    | 37         | 88,1       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema    | 5          | 11,9       |                   |                      |
|              | Total    |            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control se puede observar que el 95,2% de los estudiantes no pudieron combinar correctamente las letras presentadas en este problema.

En el grupo experimental un importante 61,9% que representa una frecuencia de 26 estudiantes si ha podido combinar correctamente todas las letras presentadas en este problema, mientras que el 26,2% esto es 11 alumnos no han logrado completar esta tarea correctamente.

Estas tablas pertenecen a la pregunta 1 del test de TOLT, esta pregunta intenta determinar el nivel de **razonamiento proporcional y relacional**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 41 y 42 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Postest:** respuesta a la pregunta, tabla 41 y razón a la respuesta, tabla 42

**TABLA 41**

**Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | A       | 2          | 4,8        | 4,8               | 7,1                  |
|              | B       | 27         | 64,3       | 64,3              | 71,4                 |
|              | C       | 5          | 11,9       | 11,9              | 83,3                 |
|              | D       | 1          | 2,4        | 2,4               | 85,7                 |
|              | E       | 6          | 14,3       | 14,3              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | B       | 15         | 35,7       | 35,7              | 45,2                 |
|              | C       | 20         | 47,6       | 47,6              | 92,9                 |
|              | D       | 2          | 4,8        | 4,8               | 97,6                 |
|              | E       | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente: en el grupo de control el 11,9% responde correctamente a la pregunta, este porcentaje corresponde a 5 estudiantes, el porcentaje más alto de los alumnos que equivocaron su respuesta corresponde al 64,3% que lo constituyen 27 estudiantes.

En el grupo experimental el 47,6% ó 20 estudiantes contestan correctamente a esta pregunta, el porcentaje más alto de los que equivocaron su repuesta corresponde al 35,7%, porcentaje que corresponde a 15 alumnos.

**TABLA 42**

**Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1                | 10         | 23,8       | 24,4              | 24,4                 |
|              |         | 2                | 4          | 9,5        | 9,8               | 34,1                 |
|              |         | 3                | 13         | 31,0       | 31,7              | 65,9                 |
|              |         | 4                | 11         | 26,2       | 26,8              | 92,7                 |
|              |         | 5                | 3          | 7,1        | 7,3               | 100,0                |
|              |         | Total            | 41         | 97,6       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
| Total        | 42      | 100,0            |            |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 1                | 16         | 38,1       | 42,1              | 42,1                 |
|              |         | 3                | 7          | 16,7       | 18,4              | 60,5                 |
|              |         | 4                | 14         | 33,3       | 36,8              | 97,4                 |
|              |         | 5                | 1          | 2,4        | 2,6               | 100,0                |
|              |         | Total            | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |         | Total            | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control son 10 los estudiantes o el 23,8% de ellos los que dan la razón correcta a la pregunta 1, el resto de porcentajes corresponden a aquellos que no dieron una razón correcta a la pregunta.

En el grupo experimental son el 38,1% de los estudiantes los que aciertan en la razón dada, este porcentaje lo constituye una frecuencia de 16 estudiantes. El resto de porcentajes corresponde a aquellos que no dan una razón correcta a la pregunta.

Estas tablas pertenecen a la pregunta 2, en ellas se pretende determinar el nivel de **razonamiento proporcional y relacional**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 43, 44, 45 y 46 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 43 y razón a la respuesta, tabla 44

**Postest:** respuesta a la pregunta, tabla 45 y razón a la respuesta, tabla 46

**TABLA 43**

**Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | a       | 3          | 7,1        | 7,1               | 9,5                  |
|              | b       | 16         | 38,1       | 38,1              | 47,6                 |
|              | c       | 6          | 14,3       | 14,3              | 61,9                 |
|              | d       | 13         | 31,0       | 31,0              | 92,9                 |
|              | e       | 3          | 7,1        | 7,1               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | a       | 2          | 4,8        | 4,8               | 9,5                  |
|              | b       | 9          | 21,4       | 21,4              | 31,0                 |
|              | c       | 8          | 19,0       | 19,0              | 50,0                 |
|              | d       | 20         | 47,6       | 47,6              | 97,6                 |
|              | e       | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

Se puede observar en esta tabla que los estudiantes del grupo control aciertan en la respuesta a esta pregunta en un porcentaje del 38,1%, dan además respuestas erróneas y el mayor porcentaje en estas es el de 31,0% que corresponde a 13 alumnos.

En el grupo experimental el 21,4% de los estudiantes responde correctamente a la pregunta este porcentaje representa a 9 estudiantes, en las respuestas incorrectas se encuentran más porcentajes, de los cuales el mayor porcentaje registrado corresponde al 47,6% (20 estudiantes).

**TABLA 44**

**Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 6          | 14,3       | 14,6              | 14,6                 |
|              |          | 2       | 9          | 21,4       | 22,0              | 36,6                 |
|              |          | 3       | 15         | 35,7       | 36,6              | 73,2                 |
|              |          | 4       | 8          | 19,0       | 19,5              | 92,7                 |
|              |          | 5       | 3          | 7,1        | 7,3               | 100,0                |
|              |          | Total   | 41         | 97,6       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 5          | 11,9       | 12,5              | 12,5                 |
|              |          | 2       | 10         | 23,8       | 25,0              | 37,5                 |
|              |          | 3       | 18         | 42,9       | 45,0              | 82,5                 |
|              |          | 4       | 6          | 14,3       | 15,0              | 97,5                 |
|              |          | 5       | 1          | 2,4        | 2,5               | 100,0                |
|              |          | Total   | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control el 14,3% (6 estudiantes), dan la razón correcta a la pregunta, los demás razonan equivocadamente, se registra el mayor porcentaje de error en el 35,7% que representa a 15 estudiantes.

En el grupo experimental el 11,9% de los estudiantes (5 alumnos) dan una razón correcta a la pregunta, el resto de la clase se equivoca en la razón que dan a la pregunta, el mayor porcentaje de error se encuentra en el 42,9% (18 estudiantes).

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

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | A       | 6          | 14,3       | 14,3              | 16,7                 |
|              | B       | 5          | 11,9       | 11,9              | 28,6                 |
|              | C       | 6          | 14,3       | 14,3              | 42,9                 |
|              | D       | 19         | 45,2       | 45,2              | 88,1                 |
|              | E       | 5          | 11,9       | 11,9              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | A       | 1          | 2,4        | 2,4               | 11,9                 |
|              | B       | 25         | 59,5       | 59,5              | 71,4                 |
|              | C       | 4          | 9,5        | 9,5               | 81,0                 |
|              | D       | 8          | 19,0       | 19,0              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

El grupo de control responde a esta pregunta acertadamente en un porcentaje del 11,9% (5 estudiantes), los demás equivocan su respuesta, el mayor porcentaje de las respuestas incorrectas es el 45,2% con una frecuencia de 19 estudiantes.

En el grupo experimental el 59,5% (25 estudiantes) responde correctamente a la pregunta, en tanto que el mayor porcentaje de respuestas incorrectas se encuentra en el 19,0 con 8 estudiantes.

**TABLA 46**

**Razones a Pregunta 2 Posttest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 6          | 14,3       | 14,6              | 14,6                 |
|              |          | 2       | 13         | 31,0       | 31,7              | 46,3                 |
|              |          | 3       | 11         | 26,2       | 26,8              | 73,2                 |
|              |          | 4       | 6          | 14,3       | 14,6              | 87,8                 |
|              |          | 5       | 5          | 11,9       | 12,2              | 100,0                |
|              | Total    | 41      | 97,6       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 23         | 54,8       | 60,5              | 60,5                 |
|              |          | 3       | 12         | 28,6       | 31,6              | 92,1                 |
|              |          | 4       | 2          | 4,8        | 5,3               | 97,4                 |
|              |          | 5       | 1          | 2,4        | 2,6               | 100,0                |
|              |          | Total   | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              |          | Total   |            | 42         | 100,0             |                      |

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

En el grupo de control el 14,3% (6 estudiantes) dan una razón correcta a la pregunta. Los demás alumnos dan la razón equivocada, el mayor porcentaje en los datos erróneos se encuentra en el 31,0% (13 alumnos).

En el grupo experimental el 54,8% de los estudiantes dan la razón correcta a la pregunta, este porcentaje representa a 23 estudiantes, los demás estudiantes han dado una razón errónea y el mayor porcentaje se encuentra con el 28,6% (12 estudiantes).



Estas tablas pertenecen a la pregunta 3, en ellas se pretende determinar el nivel de **control de variables**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 47, 48, 49 y 50 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 47 y razón a la respuesta, tabla 48

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 49 y razón a la respuesta, tabla 50

**TABLA 47**

**Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | a       | 8          | 19,0       | 19,0              | 23,8                 |
|              | b       | 4          | 9,5        | 9,5               | 33,3                 |
|              | c       | 4          | 9,5        | 9,5               | 42,9                 |
|              | d       | 9          | 21,4       | 21,4              | 64,3                 |
|              | e       | 15         | 35,7       | 35,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | a       | 10         | 23,8       | 23,8              | 28,6                 |
|              | b       | 3          | 7,1        | 7,1               | 35,7                 |
|              | c       | 8          | 19,0       | 19,0              | 54,8                 |
|              | d       | 16         | 38,1       | 38,1              | 92,9                 |
|              | e       | 3          | 7,1        | 7,1               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo control el 9,5% que representa a 4 estudiantes contestan correctamente a la pregunta, en las respuestas erróneas se ubican los demás estudiantes siendo el mayor porcentaje de respuestas erróneas el 35,7% (15 estudiante).

En el grupo experimental el 19,0% aciertan en la respuesta este porcentaje aplica a 8 estudiantes. Los demás alumnos responden incorrectamente a la pregunta, entre estos porcentajes erróneos el mayor lo constituye el 38,1 (16 alumnos).

**TABLA 48****Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1        | 8          | 19,0       | 20,0              | 20,0                 |
|              |         | 2        | 17         | 40,5       | 42,5              | 62,5                 |
|              |         | 3        | 7          | 16,7       | 17,5              | 80,0                 |
|              |         | 4        | 4          | 9,5        | 10,0              | 90,0                 |
|              |         | 5        | 4          | 9,5        | 10,0              | 100,0                |
|              |         | Total    | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8               |                      |
|              | Total   | 42       | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 1        | 14         | 33,3       | 35,0              | 35,0                 |
|              |         | 2        | 1          | 2,4        | 2,5               | 37,5                 |
|              |         | 3        | 7          | 16,7       | 17,5              | 55,0                 |
|              |         | 4        | 3          | 7,1        | 7,5               | 62,5                 |
|              |         | 5        | 15         | 35,7       | 37,5              | 100,0                |
|              |         | Total    | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos | Sistema    | 2          | 4,8               |                      |
|              | Total   | 42       | 100,0      |            |                   |                      |

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

En el grupo control la razón correcta a la pregunta la señalan el 9,5%, el resto de la clase se equivoca al dar la razón. El porcentaje más alto de razones erróneas está en el 40,5% (17 estudiantes).

En el grupo experimental el porcentaje de alumnos que responden bien a esta pregunta corresponde al 35,7% (15 estudiantes), los demás dan una razón incorrecta. El mayor porcentaje de respuestas erróneas está en el 33,3% de la clase.

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

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | A       | 11         | 26,2       | 26,2              | 28,6                 |
|              | B       | 9          | 21,4       | 21,4              | 50,0                 |
|              | C       | 4          | 9,5        | 9,5               | 59,5                 |
|              | D       | 11         | 26,2       | 26,2              | 85,7                 |
|              | E       | 6          | 14,3       | 14,3              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | A       | 5          | 11,9       | 11,9              | 21,4                 |
|              | B       | 4          | 9,5        | 9,5               | 31,0                 |
|              | C       | 14         | 33,3       | 33,3              | 64,3                 |
|              | D       | 14         | 33,3       | 33,3              | 97,6                 |
|              | E       | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo control el 9,5% de los alumnos responden correctamente a la pregunta, los demás contesta equivocadamente, el mayor porcentaje de respuestas erróneas se ubica en dos grupos con en 26,2% en ambos casos 11 estudiantes.

En el grupo experimental el 33,3% (14 alumnos) responden acertadamente a la pregunta, el resto de porcentajes lo constituyen las respuestas erróneas, siendo el porcentaje mas alto en éstas 33,3% que son también 14 alumnos.

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

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 15         | 35,7       | 36,6              | 36,6                 |
|              |          | 2       | 9          | 21,4       | 22,0              | 58,5                 |
|              |          | 3       | 10         | 23,8       | 24,4              | 82,9                 |
|              |          | 4       | 3          | 7,1        | 7,3               | 90,2                 |
|              |          | 5       | 4          | 9,5        | 9,8               | 100,0                |
|              |          | Total   | 41         | 97,6       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 12         | 28,6       | 31,6              | 31,6                 |
|              |          | 2       | 2          | 4,8        | 5,3               | 36,8                 |
|              |          | 3       | 3          | 7,1        | 7,9               | 44,7                 |
|              |          | 4       | 1          | 2,4        | 2,6               | 47,4                 |
|              |          | 5       | 20         | 47,6       | 52,6              | 100,0                |
|              |          | Total   | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo control el porcentaje de alumnos que dan un respuesta correcta está en el 9,5% que lo constituyen 4 estudiantes, el resto de porcentajes representan a las respuestas equivocadas, el mayor porcentaje de éstas, está en el 35,7% (15 estudiantes).

En el grupo experimental el 46,6% (20 estudiantes) dan la razón correcta a la pregunta, los demás porcentajes de esta tabla lo constituyen las razones erróneas, siendo el porcentaje más alto de éstas el 28,6% (12 alumnos).

Estas tablas pertenecen a la pregunta 4, en ellas se pretende determinar el nivel de **control de variables**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 51, 52, 53 y 54 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 51 y razón a la respuesta, tabla 52

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 53 y razón a la respuesta, tabla 54

**TABLA 51**

**Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 3          | 7,1        | 7,1               | 7,1                  |
|              | a       | 10         | 23,8       | 23,8              | 31,0                 |
|              | b       | 11         | 26,2       | 26,2              | 57,1                 |
|              | c       | 4          | 9,5        | 9,5               | 66,7                 |
|              | d       | 7          | 16,7       | 16,7              | 83,3                 |
|              | e       | 7          | 16,7       | 16,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | a       | 4          | 9,5        | 9,5               | 14,3                 |
|              | b       | 12         | 28,6       | 28,6              | 42,9                 |
|              | c       | 11         | 26,2       | 26,2              | 69,0                 |
|              | d       | 5          | 11,9       | 11,9              | 81,0                 |
|              | e       | 8          | 19,0       | 19,0              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control el 23,8% responde correctamente a la pregunta, los demás estudiantes equivocaron las respuestas, se ve que el mayor porcentaje de éstas se encuentra en el 26,2% que corresponde a 11 alumnos.

En el grupo experimental el 9,5% (4 estudiantes) ha respondido correctamente en esta pregunta, los demás alumnos se equivocaron en la respuesta, el mayor porcentaje de equivocaciones se registra en el 28,6% (12 estudiantes).

**TABLA 52**

**Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1                | 10         | 23,8       | 25,6              | 25,6                 |
|              |         | 2                | 6          | 14,3       | 15,4              | 41,0                 |
|              |         | 3                | 11         | 26,2       | 28,2              | 69,2                 |
|              |         | 4                | 8          | 19,0       | 20,5              | 89,7                 |
|              |         | 5                | 4          | 9,5        | 10,3              | 100,0                |
|              |         | Total            | 39         | 92,9       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 3          | 7,1        |                   |                      |
| Total        | 42      | 100,0            |            |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 1                | 11         | 26,2       | 27,5              | 27,5                 |
|              |         | 2                | 10         | 23,8       | 25,0              | 52,5                 |
|              |         | 3                | 10         | 23,8       | 25,0              | 77,5                 |
|              |         | 4                | 3          | 7,1        | 7,5               | 85,0                 |
|              |         | 5                | 6          | 14,3       | 15,0              | 100,0                |
|              |         | Total            | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
| Total        | 42      | 100,0            |            |            |                   |                      |

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

En el grupo de control el 19,0% de los alumnos da la razón correcta a la pregunta, mientras que los demás porcentajes pertenecen aquellos quienes se equivocaron en dar las razones, el mayor porcentaje que se registra en este caso (respuestas erróneas) está en el 26,2% (11 estudiantes).

En el grupo experimental se puede observar que el porcentaje de los estudiantes que dan una razón correcta se encuentra en el 7,1%, los demás porcentajes representan a los alumnos que dieron la razón equivocada, el mayor porcentaje de éstos son el 26,2% (11 alumnos).

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

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | A       | 8          | 19,0       | 19,0              | 21,4                 |
|              | B       | 9          | 21,4       | 21,4              | 42,9                 |
|              | C       | 11         | 26,2       | 26,2              | 69,0                 |
|              | D       | 5          | 11,9       | 11,9              | 81,0                 |
|              | E       | 8          | 19,0       | 19,0              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | A       | 21         | 50,0       | 50,0              | 59,5                 |
|              | B       | 10         | 23,8       | 23,8              | 83,3                 |
|              | C       | 4          | 9,5        | 9,5               | 92,9                 |
|              | D       | 2          | 4,8        | 4,8               | 97,6                 |
|              | E       | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control se ve que el 19,0% (8 estudiantes), responde correctamente a la pregunta planteada, el resto de porcentajes hacen referencia a las respuestas incorrectas, su mayor porcentaje se ubica en el 26,2% (11 estudiantes).

En el grupo experimental el 50,0% de los estudiantes, que corresponde a 21 alumnos dan una respuesta correcta a esta pregunta, los demás porcentajes corresponden a las respuestas equivocadas, siendo su mayor porcentaje 23,8% (10 alumnos).

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

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 11         | 26,2       | 26,8              | 26,8                 |
|              |          | 2       | 12         | 28,6       | 29,3              | 56,1                 |
|              |          | 3       | 11         | 26,2       | 26,8              | 82,9                 |
|              |          | 4       | 3          | 7,1        | 7,3               | 90,2                 |
|              |          | 5       | 4          | 9,5        | 9,8               | 100,0                |
|              |          | Total   | 41         | 97,6       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 11         | 26,2       | 28,9              | 28,9                 |
|              |          | 2       | 2          | 4,8        | 5,3               | 34,2                 |
|              |          | 3       | 1          | 2,4        | 2,6               | 36,8                 |
|              |          | 4       | 19         | 45,2       | 50,0              | 86,8                 |
|              |          | 5       | 5          | 11,9       | 13,2              | 100,0                |
|              |          | Total   | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control las razones correctas a la pregunta la dan el 7,1% (3 estudiantes), los demás estudiantes del curso no dan una razón correcta, a ello corresponden los demás porcentajes, el porcentaje más alto de razones erróneas está en el 28,6% (12 estudiantes).

En el grupo experimental el 26,2% de los alumnos (11 estudiantes) dan la razón correcta a la pregunta, los demás estudiantes no aciertan en la razón correcta y es a ellos a quienes corresponden los demás porcentajes, el mayor de ellos registrado es el 45,2% (19 alumnos).



Estas tablas pertenecen a la pregunta 5, en ellas se pretende determinar el nivel de **pensamiento probabilístico**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 55, 56, 57, 58 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 55 y razón a la respuesta, tabla 56

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 57 y razón a la respuesta, tabla 58

**TABLA 55**

**Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | a       | 5          | 11,9       | 11,9              | 14,3                 |
|              | b       | 17         | 40,5       | 40,5              | 54,8                 |
|              | c       | 2          | 4,8        | 4,8               | 59,5                 |
|              | d       | 13         | 31,0       | 31,0              | 90,5                 |
|              | e       | 4          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | a       | 2          | 4,8        | 4,8               | 9,5                  |
|              | b       | 14         | 33,3       | 33,3              | 42,9                 |
|              | c       | 1          | 2,4        | 2,4               | 45,2                 |
|              | d       | 14         | 33,3       | 33,3              | 78,6                 |
|              | e       | 9          | 21,4       | 21,4              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

Se observa en el grupo control que el 11,9% de los alumnos (5 discentes) responden correctamente a la pregunta, en tanto que los demás no lo hacen, el mayor porcentaje de las respuestas incorrectas corresponde al 40,5% (17 alumnos).

En el grupo experimental se puede observar que los alumnos que dan una respuesta

acertada lo constituye el 4,8% (2 alumnos), los que responden incorrectamente, en un porcentaje superior son en dos instancias el 33,3% que representa en cada caso a 14 alumnos.

**TABLA 56**

**Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |                  |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos          | 1     | 8          | 19,0       | 19,5              | 19,5                 |
|              |                  | 2     | 7          | 16,7       | 17,1              | 36,6                 |
|              |                  | 3     | 11         | 26,2       | 26,8              | 63,4                 |
|              |                  | 4     | 9          | 21,4       | 22,0              | 85,4                 |
|              |                  | 5     | 6          | 14,3       | 14,6              | 100,0                |
|              |                  | Total | 41         | 97,6       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos Sistema | 1     | 2,4        |            |                   |                      |
|              | Total            | 42    | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos          | 1     | 2          | 4,8        | 5,0               | 5,0                  |
|              |                  | 2     | 11         | 26,2       | 27,5              | 32,5                 |
|              |                  | 3     | 10         | 23,8       | 25,0              | 57,5                 |
|              |                  | 4     | 10         | 23,8       | 25,0              | 82,5                 |
|              |                  | 5     | 7          | 16,7       | 17,5              | 100,0                |
|              |                  | Total | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos Sistema | 2     | 4,8        |            |                   |                      |
|              | Total            | 42    | 100,0      |            |                   |                      |

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

En el grupo control el 21,4% (9 estudiantes) dan la razón correcta a la pregunta, el 26,2% corresponde al mayor porcentaje de respuestas equivocadas, en este grupo.

En el grupo experimental el 23,8% (10 estudiantes) responden correctamente a la pregunta, los demás integrantes del grupo no lo hacen, se observa que el mayor porcentaje de respuestas equivocadas se encuentra en el 26,2% de los estudiantes.

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

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | A       | 13         | 31,0       | 31,0              | 33,3                 |
|              | B       | 10         | 23,8       | 23,8              | 57,1                 |
|              | C       | 1          | 2,4        | 2,4               | 59,5                 |
|              | D       | 10         | 23,8       | 23,8              | 83,3                 |
|              | E       | 7          | 16,7       | 16,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | A       | 9          | 21,4       | 21,4              | 31,0                 |
|              | B       | 7          | 16,7       | 16,7              | 47,6                 |
|              | D       | 22         | 52,4       | 52,4              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control el 31,0% (13 estudiantes) responden acertadamente a la interrogante, las repuestas equivocadas se encuentran en el resto de los porcentajes, se puede observar que en dos instancias se repite el porcentaje de 23,8% que corresponde a este tipo respuestas.

En el grupo experimental el 21,4% (9 alumnos) responde correctamente a la interrogante, los demás contestan erróneamente, el mayor porcentaje en este tipo de respuesta se encuentra el 52,4% (22 alumnos).

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

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 11         | 26,2       | 27,5              | 27,5                 |
|              |          | 2       | 10         | 23,8       | 25,0              | 52,5                 |
|              |          | 3       | 4          | 9,5        | 10,0              | 62,5                 |
|              |          | 4       | 6          | 14,3       | 15,0              | 77,5                 |
|              |          | 5       | 9          | 21,4       | 22,5              | 100,0                |
|              | Total    | 40      | 95,2       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    | 42      | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 4          | 9,5        | 10,5              | 10,5                 |
|              |          | 2       | 20         | 47,6       | 52,6              | 63,2                 |
|              |          | 3       | 5          | 11,9       | 13,2              | 76,3                 |
|              |          | 4       | 9          | 21,4       | 23,7              | 100,0                |
|              |          | Total   | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    | 42      | 100,0      |            |                   |                      |

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

En el grupo control el 14,3% (6 estudiantes) dan la razón correcta a la interrogante, el 26,2% (11 alumnos) representa el mayor porcentaje de razones erróneas.

En el grupo experimental el 21,4% (9 alumnos) dan la razón correcta a la pregunta, el mayor porcentaje de razones incorrectas se encuentra en el 47,6% (20 estudiantes).

Estas tablas pertenecen a la pregunta 6, en ellas se pretende determinar el nivel de **pensamiento probabilístico**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 59, 60, 61 y 62 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 59 y razón a la respuesta tabla, 60

**Postest:** respuesta a la pregunta, tabla 61 y razón a la respuesta tabla, 62

**TABLA 59**

**Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | a       | 12         | 28,6       | 28,6              | 31,0                 |
|              | b       | 9          | 21,4       | 21,4              | 52,4                 |
|              | c       | 9          | 21,4       | 21,4              | 73,8                 |
|              | d       | 7          | 16,7       | 16,7              | 90,5                 |
|              | e       | 4          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | a       | 1          | 2,4        | 2,4               | 7,1                  |
|              | b       | 6          | 14,3       | 14,3              | 21,4                 |
|              | c       | 13         | 31,0       | 31,0              | 52,4                 |
|              | d       | 15         | 35,7       | 35,7              | 88,1                 |
|              | e       | 5          | 11,9       | 11,9              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

Fuente: Investigación de Campo

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control se puede observar que el 21,4% de los estudiantes responde correctamente a la pregunta, el 28,6% (12 estudiantes) corresponde al porcentaje más alto que dan un respuesta errónea.

En el grupo experimental el 14,3% dan la respuesta correcta a esta pregunta, este porcentaje comprende a 6 estudiantes, se observa que el porcentaje más alto en las respuesta equivocadas está en el 35,7% (25 estudiantes).

**TABLA 60**

**Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1                | 11         | 26,2       | 26,8              | 26,8                 |
|              |         | 2                | 2          | 4,8        | 4,9               | 31,7                 |
|              |         | 3                | 8          | 19,0       | 19,5              | 51,2                 |
|              |         | 4                | 15         | 35,7       | 36,6              | 87,8                 |
|              |         | 5                | 5          | 11,9       | 12,2              | 100,0                |
|              |         | Total            | 41         | 97,6       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
| Total        |         | 42               | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 1                | 3          | 7,1        | 7,5               | 7,5                  |
|              |         | 2                | 8          | 19,0       | 20,0              | 27,5                 |
|              |         | 3                | 13         | 31,0       | 32,5              | 60,0                 |
|              |         | 4                | 7          | 16,7       | 17,5              | 77,5                 |
|              |         | 5                | 9          | 21,4       | 22,5              | 100,0                |
|              |         | Total            | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
| Total        |         | 42               | 100,0      |            |                   |                      |

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

En el grupo de control el 11,9% (5 estudiantes), son los que aciertan al dar la razón correcta a esta pregunta, siendo el porcentaje más alto en razones equivocadas el 35,7% (15 alumnos).

En el grupo experimental el 21,4% (9 estudiantes) dan la razón correcta a esta pregunta, el 31,0% (13 estudiantes) constituyen el mayor porcentaje de las razones incorrectas.

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

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | A       | 4          | 9,5        | 9,5               | 11,9                 |
|              | B       | 10         | 23,8       | 23,8              | 35,7                 |
|              | C       | 8          | 19,0       | 19,0              | 54,8                 |
|              | D       | 10         | 23,8       | 23,8              | 78,6                 |
|              | E       | 9          | 21,4       | 21,4              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | A       | 4          | 9,5        | 9,5               | 19,0                 |
|              | B       | 12         | 28,6       | 28,6              | 47,6                 |
|              | C       | 12         | 28,6       | 28,6              | 76,2                 |
|              | D       | 9          | 21,4       | 21,4              | 97,6                 |
|              | E       | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

El grupo de control contesta acertadamente a esta pregunta en un porcentaje del 23,8% esto es 10 estudiantes, el porcentaje más alto en respuestas incorrectas que se dieron por parte de este grupo corresponde de igual manera al porcentaje del 23,8% (10 estudiantes).

En el grupo experimental el 28,6% de los estudiantes dan una respuesta correcta a la pregunta, y en otro porcentaje igual, es decir, otro 28,6% (12 estudiantes) comprende el porcentaje más alto en respuestas equivocadas.

**TABLA 62**

**Razones a Pregunta 6 Posttest Versión Internacional**

| Grupo        |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1                | 19         | 45,2       | 46,3              | 46,3                 |
|              |         | 2                | 2          | 4,8        | 4,9               | 51,2                 |
|              |         | 3                | 7          | 16,7       | 17,1              | 68,3                 |
|              |         | 4                | 4          | 9,5        | 9,8               | 78,0                 |
|              |         | 5                | 9          | 21,4       | 22,0              | 100,0                |
|              |         | Total            | 41         | 97,6       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
| Total        | 42      | 100,0            |            |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 1                | 1          | 2,4        | 2,6               | 2,6                  |
|              |         | 2                | 8          | 19,0       | 21,1              | 23,7                 |
|              |         | 3                | 12         | 28,6       | 31,6              | 55,3                 |
|              |         | 4                | 12         | 28,6       | 31,6              | 86,8                 |
|              |         | 5                | 5          | 11,9       | 13,2              | 100,0                |
|              |         | Total            | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
| Total        | 42      | 100,0            |            |            |                   |                      |

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

En el grupo de control la razón correcta a la pregunta, la da el 21,4% de los estudiantes (9 alumnos), el porcentaje mayor en razones erróneas corresponde al 45,2% (19 alumnos).

En el grupo experimental la razón correcta a la pregunta, la da el 11,9% (5 estudiantes), se puede observar, en esta tabla que el mayor porcentaje en lo que se refiere a las razones erróneas corresponde en dos instancias al 28,6% (12 alumnos, en cada porcentaje).



Estas tablas pertenecen a la pregunta 7, en ellas se pretende determinar el nivel de **probabilidad y correlación**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 63, 64, 65 y 66 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 63 y razón a la respuesta, tabla 64

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 65 y razón a la respuesta, tabla 66

**TABLA 63**

**Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | a       | 13         | 31,0       | 31,0              | 33,3                 |
|              | b       | 28         | 66,7       | 66,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | a       | 12         | 28,6       | 28,6              | 33,3                 |
|              | b       | 28         | 66,7       | 66,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

El grupo de control responde a esta pregunta de manera correcta en un porcentaje del 31,0% (13 estudiantes), el porcentaje del 66,7% (28 alumnos) responde de manera incorrecta a la pregunta.

En el grupo experimental el 28,6% de los alumnos (12 estudiantes), dan una respuesta correcta a la pregunta, se equivocan en esta pregunta, al dar sus respuesta, el 66,7% (28 estudiantes).

**TABLA 64**

**Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1                | 4          | 9,5        | 10,0              | 10,0                 |
|              |         | 2                | 17         | 40,5       | 42,5              | 52,5                 |
|              |         | 3                | 12         | 28,6       | 30,0              | 82,5                 |
|              |         | 4                | 1          | 2,4        | 2,5               | 85,0                 |
|              |         | 5                | 6          | 14,3       | 15,0              | 100,0                |
|              |         | Total            | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
| Total        | 42      | 100,0            |            |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 1                | 2          | 4,8        | 5,0               | 5,0                  |
|              |         | 2                | 25         | 59,5       | 62,5              | 67,5                 |
|              |         | 3                | 8          | 19,0       | 20,0              | 87,5                 |
|              |         | 4                | 1          | 2,4        | 2,5               | 90,0                 |
|              |         | 5                | 4          | 9,5        | 10,0              | 100,0                |
|              |         | Total            | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
| Total        | 42      | 100,0            |            |            |                   |                      |

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

La razón correcta a esta pregunta la dan el 9,5% (4 estudiantes) en el grupo de control, el mayor porcentaje que da una razón incorrecta a la misma corresponde al 40,5% (17 estudiantes).

En el grupo experimental el 4,8% (2 estudiantes) aciertan al dar la razón a esta pregunta, el mayor porcentaje de alumnos que escogió una de razón incorrecta corresponde al 59,5% (25 estudiantes).

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

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | A       | 11         | 26,2       | 26,2              | 28,6                 |
|              | B       | 30         | 71,4       | 71,4              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | A       | 10         | 23,8       | 23,8              | 33,3                 |
|              | B       | 28         | 66,7       | 66,7              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control el 26,2% (11 alumnos) escogen correctamente su respuesta, el 71,4% no lo hace.

En el grupo experimental el 23,8% (10 estudiantes) escogen la respuesta correcta a la pregunta, el 66,7% no lo hace.

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

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 11         | 26,2       | 27,5              | 27,5                 |
|              |          | 2       | 19         | 45,2       | 47,5              | 75,0                 |
|              |          | 3       | 6          | 14,3       | 15,0              | 90,0                 |
|              |          | 5       | 4          | 9,5        | 10,0              | 100,0                |
|              |          | Total   | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 4          | 9,5        | 10,5              | 10,5                 |
|              |          | 2       | 27         | 64,3       | 71,1              | 81,6                 |
|              |          | 3       | 3          | 7,1        | 7,9               | 89,5                 |
|              |          | 4       | 4          | 9,5        | 10,5              | 100,0                |
|              |          | Total   | 38         | 90,5       | 100,0             |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En las razones que los estudiantes dan a la pregunta, en el grupo de control el 26,2% (11 estudiantes) lo hacen de manera correcta, en tanto que el mayor porcentaje, entre los demás y que corresponde a las razones erróneas, lo da 45,2% (19 alumnos).

En el grupo experimental el 9,5% (4 estudiantes) dan una razón incorrecta a la pregunta, y el mayor porcentaje de alumnos que escogieron una razón equivocada corresponde al: 71,1% (27 alumnos).

Estas tablas pertenecen a la pregunta 8, en ellas se pretende determinar el nivel de **probabilidad y correlación**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 67, 68, 69 y 70 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 67 y razón a la respuesta, tabla 68

**Postest:** respuesta a la pregunta, tabla 69 y razón a la respuesta, tabla 70

**TABLA 67**

**Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | a       | 16         | 38,1       | 38,1              | 40,5                 |
|              | b       | 25         | 59,5       | 59,5              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              | a       | 14         | 33,3       | 33,3              | 38,1                 |
|              | b       | 26         | 61,9       | 61,9              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control el 59,5% (25 estudiantes) escogen la respuesta correcta a la pregunta, el 38,1% (16 estudiantes) no lo hacen.

En el grupo experimental es el 33,3% (14 estudiantes), el que escoge la respuesta correcta, mientras que el 61,9% no lo hace.

**TABLA 68****Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1                | 23         | 54,8       | 56,1              | 56,1                 |
|              |         | 2                | 3          | 7,1        | 7,3               | 63,4                 |
|              |         | 3                | 7          | 16,7       | 17,1              | 80,5                 |
|              |         | 4                | 1          | 2,4        | 2,4               | 82,9                 |
|              |         | 5                | 7          | 16,7       | 17,1              | 100,0                |
|              |         | Total            | 41         | 97,6       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
| Total        |         | 42               | 100,0      |            |                   |                      |
| Experimental | Válidos | 1                | 14         | 33,3       | 35,0              | 35,0                 |
|              |         | 2                | 2          | 4,8        | 5,0               | 40,0                 |
|              |         | 3                | 8          | 19,0       | 20,0              | 60,0                 |
|              |         | 4                | 1          | 2,4        | 2,5               | 62,5                 |
|              |         | 5                | 15         | 35,7       | 37,5              | 100,0                |
|              |         | Total            | 40         | 95,2       | 100,0             |                      |
|              |         | Perdidos Sistema | 2          | 4,8        |                   |                      |
| Total        |         | 42               | 100,0      |            |                   |                      |

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

En el grupo de control el 2,4% (1 estudiante) escoge la razón correcta a la pregunta, el mayor porcentaje que escogió una de las razones incorrectas está en el 54,8% (23 estudiantes).

En el grupo experimental, también, es el 2,4% (un estudiante) el que escogió la razón correcta a la pregunta, el mayor porcentaje que escogió la razón equivocada corresponde al 35,7% (15 estudiantes).

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

| Grupo        |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 1          | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |
|              | A       | 16         | 38,1       | 38,1              | 40,5                 |
|              | B       | 25         | 59,5       | 59,5              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              | A       | 11         | 26,2       | 26,2              | 35,7                 |
|              | B       | 27         | 64,3       | 64,3              | 100,0                |
|              | Total   | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control el 59,5% de los estudiantes (25 discentes), escogen la respuesta correcta a la pregunta, el 38,1% (16 alumnos) no lo hacen,

En el grupo experimental el 64,3% de los estudiantes (27 discentes) escogen correctamente la respuesta en esta pregunta, el 26,2% (11 alumnos) no lo hacen.

**TABLA 70**

**Razones a Pregunta 8 Posttest Versión Internacional**

| Grupo        |          |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos  | 1       | 19         | 45,2       | 46,3              | 46,3                 |
|              |          | 2       | 7          | 16,7       | 17,1              | 63,4                 |
|              |          | 3       | 1          | 2,4        | 2,4               | 65,9                 |
|              |          | 4       | 5          | 11,9       | 12,2              | 78,0                 |
|              |          | 5       | 9          | 21,4       | 22,0              | 100,0                |
|              | Total    | 41      | 97,6       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 1          | 2,4        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |
| Experimental | Válidos  | 1       | 12         | 28,6       | 31,6              | 31,6                 |
|              |          | 2       | 4          | 9,5        | 10,5              | 42,1                 |
|              |          | 3       | 6          | 14,3       | 15,8              | 57,9                 |
|              |          | 4       | 5          | 11,9       | 13,2              | 71,1                 |
|              |          | 5       | 11         | 26,2       | 28,9              | 100,0                |
|              | Total    | 38      | 90,5       | 100,0      |                   |                      |
|              | Perdidos | Sistema | 4          | 9,5        |                   |                      |
|              | Total    |         | 42         | 100,0      |                   |                      |

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

En el grupo de control el 11,9% (5 alumnos) escogieron la razón correcta a la pregunta, el mayor porcentaje que escogió una razón incorrecta, pertenece al 45,2% (19 estudiantes).

En el grupo experimental el 11,9% (5 estudiantes) escoge la razón correcta a la respuesta de esta pregunta, los demás porcentajes pertenecen a aquellos que no lo hicieron, el mayor porcentaje de éstos corresponde al 28,6% (12 alumnos).



Estas tablas pertenecen a la pregunta 9, en ellas se pretende determinar el nivel de **combinatorio**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 71 y 72 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta, tabla 71

**Posttest:** respuesta a la pregunta, tabla 72

**TABLA 71**

**Pregunta 9 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |                  |    | Frecuencia       | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |  |
|--------------|------------------|----|------------------|------------|-------------------|----------------------|--|
| Control      | Válidos          | 3  | 1                | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |  |
|              |                  | 7  | 2                | 4,8        | 4,9               | 7,3                  |  |
|              |                  | 8  | 3                | 7,1        | 7,3               | 14,6                 |  |
|              |                  | 9  | 2                | 4,8        | 4,9               | 19,5                 |  |
|              |                  | 10 | 3                | 7,1        | 7,3               | 26,8                 |  |
|              |                  | 12 | 8                | 19,0       | 19,5              | 46,3                 |  |
|              |                  | 14 | 2                | 4,8        | 4,9               | 51,2                 |  |
|              |                  | 16 | 1                | 2,4        | 2,4               | 53,7                 |  |
|              |                  | 17 | 2                | 4,8        | 4,9               | 58,5                 |  |
|              |                  | 19 | 3                | 7,1        | 7,3               | 65,9                 |  |
|              |                  | 20 | 4                | 9,5        | 9,8               | 75,6                 |  |
|              |                  | 22 | 2                | 4,8        | 4,9               | 80,5                 |  |
|              |                  | 23 | 1                | 2,4        | 2,4               | 82,9                 |  |
|              |                  | 25 | 1                | 2,4        | 2,4               | 85,4                 |  |
|              |                  | 26 | 3                | 7,1        | 7,3               | 92,7                 |  |
|              |                  | 29 | 1                | 2,4        | 2,4               | 95,1                 |  |
|              |                  | 36 | 2                | 4,8        | 4,9               | 100,0                |  |
|              |                  |    | Total            | 41         | 97,6              | 100,0                |  |
|              |                  |    | Perdidos Sistema | 1          | 2,4               |                      |  |
|              |                  |    | Total            | 42         | 100,0             |                      |  |
| Experimental | Válidos          | 7  | 2                | 4,8        | 5,0               | 5,0                  |  |
|              |                  | 8  | 2                | 4,8        | 5,0               | 10,0                 |  |
|              |                  | 9  | 2                | 4,8        | 5,0               | 15,0                 |  |
|              |                  | 10 | 2                | 4,8        | 5,0               | 20,0                 |  |
|              |                  | 11 | 4                | 9,5        | 10,0              | 30,0                 |  |
|              |                  | 12 | 1                | 2,4        | 2,5               | 32,5                 |  |
|              |                  | 13 | 3                | 7,1        | 7,5               | 40,0                 |  |
|              |                  | 14 | 1                | 2,4        | 2,5               | 42,5                 |  |
|              |                  | 15 | 1                | 2,4        | 2,5               | 45,0                 |  |
|              |                  | 16 | 3                | 7,1        | 7,5               | 52,5                 |  |
|              |                  | 17 | 3                | 7,1        | 7,5               | 60,0                 |  |
|              |                  | 19 | 2                | 4,8        | 5,0               | 65,0                 |  |
|              |                  | 20 | 2                | 4,8        | 5,0               | 70,0                 |  |
|              |                  | 21 | 1                | 2,4        | 2,5               | 72,5                 |  |
|              |                  | 26 | 1                | 2,4        | 2,5               | 75,0                 |  |
|              |                  | 27 | 2                | 4,8        | 5,0               | 80,0                 |  |
|              |                  | 28 | 1                | 2,4        | 2,5               | 82,5                 |  |
|              |                  | 29 | 1                | 2,4        | 2,5               | 85,0                 |  |
|              |                  | 36 | 6                | 14,3       | 15,0              | 100,0                |  |
|              |                  |    | Total            | 40         | 95,2              | 100,0                |  |
|              | Perdidos Sistema | 2  | 4,8              |            |                   |                      |  |
|              | Total            | 42 | 100,0            |            |                   |                      |  |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control los estudiantes encuentran 17 tipos diferentes de combinaciones, pero en ningún caso encuentran el número exacto de combinaciones.

En el grupo experimental los estudiantes encuentran 19 tipos diferentes de combinaciones, 2 estudiantes, esto es el 4,8% si lo hace.

**TABLA 72**

**Pregunta 9 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |                  |              | Frecuencia       | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |     |     |
|---------|------------------|--------------|------------------|------------|-------------------|----------------------|-----|-----|
| Control | Válidos          | 5            | 1                | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |     |     |
|         |                  | 6            | 2                | 4,8        | 4,9               | 7,3                  |     |     |
|         |                  | 7            | 4                | 9,5        | 9,8               | 17,1                 |     |     |
|         |                  | 8            | 6                | 14,3       | 14,6              | 31,7                 |     |     |
|         |                  | 9            | 2                | 4,8        | 4,9               | 36,6                 |     |     |
|         |                  | 10           | 4                | 9,5        | 9,8               | 46,3                 |     |     |
|         |                  | 11           | 3                | 7,1        | 7,3               | 53,7                 |     |     |
|         |                  | 12           | 5                | 11,9       | 12,2              | 65,9                 |     |     |
|         |                  | 13           | 1                | 2,4        | 2,4               | 68,3                 |     |     |
|         |                  | 14           | 1                | 2,4        | 2,4               | 70,7                 |     |     |
|         |                  | 15           | 3                | 7,1        | 7,3               | 78,0                 |     |     |
|         |                  | 16           | 5                | 11,9       | 12,2              | 90,2                 |     |     |
|         |                  | 17           | 2                | 4,8        | 4,9               | 95,1                 |     |     |
|         |                  | 18           | 1                | 2,4        | 2,4               | 97,6                 |     |     |
|         |                  | 20           | 1                | 2,4        | 2,4               | 100,0                |     |     |
|         |                  |              | Total            | 41         | 97,6              | 100,0                |     |     |
|         |                  |              | Perdidos Sistema | 1          | 2,4               |                      |     |     |
|         |                  |              | Total            | 42         | 100,0             |                      |     |     |
|         |                  | Experimental | Válidos          | 9          | 1                 | 2,4                  | 2,6 | 2,6 |
|         |                  |              |                  | 11         | 2                 | 4,8                  | 5,3 | 7,9 |
| 13      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 10,5                 |     |     |
| 16      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 13,2                 |     |     |
| 17      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 15,8                 |     |     |
| 18      | 3                |              |                  | 7,1        | 7,9               | 23,7                 |     |     |
| 20      | 2                |              |                  | 4,8        | 5,3               | 28,9                 |     |     |
| 21      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 31,6                 |     |     |
| 24      | 2                |              |                  | 4,8        | 5,3               | 36,8                 |     |     |
| 25      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 39,5                 |     |     |
| 26      | 2                |              |                  | 4,8        | 5,3               | 44,7                 |     |     |
| 27      | 4                |              |                  | 9,5        | 10,5              | 55,3                 |     |     |
| 28      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 57,9                 |     |     |
| 30      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 60,5                 |     |     |
| 34      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 63,2                 |     |     |
| 35      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 65,8                 |     |     |
| 36      | 13               |              |                  | 31,0       | 34,2              | 100,0                |     |     |
|         | Total            |              |                  | 38         | 90,5              | 100,0                |     |     |
|         | Perdidos Sistema |              |                  | 4          | 9,5               |                      |     |     |
|         | Total            |              |                  | 42         | 100,0             |                      |     |     |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los

estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control los estudiantes encuentran 15 tipos diferentes de combinaciones, pero en ningún caso encuentran el número exacto de combinaciones.

En el grupo experimental los estudiantes encuentran 17 tipos diferentes de combinaciones, 4 estudiantes, esto es el 9,5% si lo hace.

Las siguientes tablas pertenecen a la pregunta 10, en ellas se pretende determinar el nivel de **control de variables**, esquema cognitivo que debería, según la teoría de Piaget, estar presente en los adolescentes. A esta pregunta corresponden las tablas 47, 48, 49 y 50 aplicadas a los grupos de control y experimental y se encuentran organizados de la siguiente manera:

**Pretest:** respuesta a la pregunta tabla 73

**Postest:** respuesta a la pregunta tabla 74

**TABLA 73**  
**Pregunta 10 Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |    | Frecuencia    | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |  |
|--------------|---------|----|---------------|------------|-------------------|----------------------|--|
| Control      | Válidos | 0  | 1             | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |  |
|              |         | 1  | 1             | 2,4        | 2,4               | 4,9                  |  |
|              |         | 2  | 1             | 2,4        | 2,4               | 7,3                  |  |
|              |         | 4  | 4             | 9,5        | 9,8               | 17,1                 |  |
|              |         | 5  | 3             | 7,1        | 7,3               | 24,4                 |  |
|              |         | 6  | 3             | 7,1        | 7,3               | 31,7                 |  |
|              |         | 7  | 4             | 9,5        | 9,8               | 41,5                 |  |
|              |         | 8  | 4             | 9,5        | 9,8               | 51,2                 |  |
|              |         | 9  | 2             | 4,8        | 4,9               | 56,1                 |  |
|              |         | 10 | 2             | 4,8        | 4,9               | 61,0                 |  |
|              |         | 11 | 7             | 16,7       | 17,1              | 78,0                 |  |
|              |         | 12 | 2             | 4,8        | 4,9               | 82,9                 |  |
|              |         | 13 | 3             | 7,1        | 7,3               | 90,2                 |  |
|              |         | 14 | 1             | 2,4        | 2,4               | 92,7                 |  |
|              |         | 15 | 1             | 2,4        | 2,4               | 95,1                 |  |
|              |         | 16 | 1             | 2,4        | 2,4               | 97,6                 |  |
|              |         | 19 | 1             | 2,4        | 2,4               | 100,0                |  |
|              |         |    | Total Sistema | 41         | 97,6              | 100,0                |  |
|              |         |    | Perdidos      | 1          | 2,4               |                      |  |
|              |         |    | Total         | 42         | 100,0             |                      |  |
| Experimental | Válidos | 0  | 2             | 4,8        | 5,0               | 5,0                  |  |
|              |         | 1  | 1             | 2,4        | 2,5               | 7,5                  |  |
|              |         | 3  | 2             | 4,8        | 5,0               | 12,5                 |  |
|              |         | 4  | 3             | 7,1        | 7,5               | 20,0                 |  |
|              |         | 5  | 4             | 9,5        | 10,0              | 30,0                 |  |
|              |         | 6  | 6             | 14,3       | 15,0              | 45,0                 |  |
|              |         | 7  | 4             | 9,5        | 10,0              | 55,0                 |  |
|              |         | 8  | 1             | 2,4        | 2,5               | 57,5                 |  |
|              |         | 9  | 2             | 4,8        | 5,0               | 62,5                 |  |
|              |         | 10 | 2             | 4,8        | 5,0               | 67,5                 |  |
|              |         | 11 | 3             | 7,1        | 7,5               | 75,0                 |  |
|              |         | 12 | 4             | 9,5        | 10,0              | 85,0                 |  |
|              |         | 13 | 1             | 2,4        | 2,5               | 87,5                 |  |
|              |         | 15 | 2             | 4,8        | 5,0               | 92,5                 |  |
|              |         | 16 | 1             | 2,4        | 2,5               | 95,0                 |  |
|              |         | 17 | 1             | 2,4        | 2,5               | 97,5                 |  |
|              |         | 24 | 1             | 2,4        | 2,5               | 100,0                |  |
|              |         |    | Total Sistema | 40         | 95,2              | 100,0                |  |
|              |         |    | Perdidos      | 2          | 4,8               |                      |  |
|              |         |    | Total         | 42         | 100,0             |                      |  |

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

Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental antes de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control los estudiantes encuentran 17 tipos diferentes de combinaciones, pero en ningún caso encuentran el número exacto de combinaciones.

En el grupo experimental los estudiantes encuentran 17 tipos diferentes de combinaciones, 1 estudiantes, esto es el 2,4% si lo hace.

**TABLA 74**

**Pregunta 10 Postest Versión Internacional**

| Grupo   |                  |              | Frecuencia       | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |     |     |
|---------|------------------|--------------|------------------|------------|-------------------|----------------------|-----|-----|
| Control | Válidos          | 1            | 1                | 2,4        | 2,4               | 2,4                  |     |     |
|         |                  | 5            | 6                | 14,3       | 14,6              | 17,1                 |     |     |
|         |                  | 6            | 3                | 7,1        | 7,3               | 24,4                 |     |     |
|         |                  | 7            | 10               | 23,8       | 24,4              | 48,8                 |     |     |
|         |                  | 8            | 6                | 14,3       | 14,6              | 63,4                 |     |     |
|         |                  | 9            | 4                | 9,5        | 9,8               | 73,2                 |     |     |
|         |                  | 10           | 1                | 2,4        | 2,4               | 75,6                 |     |     |
|         |                  | 11           | 5                | 11,9       | 12,2              | 87,8                 |     |     |
|         |                  | 12           | 1                | 2,4        | 2,4               | 90,2                 |     |     |
|         |                  | 14           | 1                | 2,4        | 2,4               | 92,7                 |     |     |
|         |                  | 15           | 2                | 4,8        | 4,9               | 97,6                 |     |     |
|         |                  | 16           | 1                | 2,4        | 2,4               | 100,0                |     |     |
|         |                  | Total        |                  | 41         | 97,6              | 100,0                |     |     |
|         |                  |              | Perdidos Sistema | 1          | 2,4               |                      |     |     |
|         |                  | Total        |                  | 42         | 100,0             |                      |     |     |
|         |                  | Experimental | Válidos          | 8          | 1                 | 2,4                  | 2,6 | 2,6 |
|         |                  |              |                  | 9          | 1                 | 2,4                  | 2,6 | 5,3 |
| 10      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 7,9                  |     |     |
| 12      | 2                |              |                  | 4,8        | 5,3               | 13,2                 |     |     |
| 13      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 15,8                 |     |     |
| 14      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 18,4                 |     |     |
| 16      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 21,1                 |     |     |
| 17      | 3                |              |                  | 7,1        | 7,9               | 28,9                 |     |     |
| 19      | 2                |              |                  | 4,8        | 5,3               | 34,2                 |     |     |
| 22      | 3                |              |                  | 7,1        | 7,9               | 42,1                 |     |     |
| 23      | 3                |              |                  | 7,1        | 7,9               | 50,0                 |     |     |
| 24      | 9                |              |                  | 21,4       | 23,7              | 73,7                 |     |     |
| 26      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 76,3                 |     |     |
| 27      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 78,9                 |     |     |
| 28      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 81,6                 |     |     |
| 30      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 84,2                 |     |     |
| 32      | 1                |              |                  | 2,4        | 2,6               | 86,8                 |     |     |
| 34      | 1                | 2,4          | 2,6              | 89,5       |                   |                      |     |     |
| 35      | 4                | 9,5          | 10,5             | 100,0      |                   |                      |     |     |
| Total   |                  | 38           | 90,5             | 100,0      |                   |                      |     |     |
|         | Perdidos Sistema | 4            | 9,5              |            |                   |                      |     |     |
| Total   |                  | 42           | 100,0            |            |                   |                      |     |     |

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



Los datos recolectados en esta tabla expresan los puntajes alcanzados por los estudiantes del grupo de control y del grupo experimental después de aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal, la interpretación de esta tabla es la siguiente:

En el grupo de control los estudiantes encuentran 12 tipos diferentes de combinaciones, pero en ningún caso encuentran el número exacto de combinaciones.

En el grupo experimental los estudiantes encuentran 19 tipos diferentes de combinaciones, 9 estudiantes, esto es el 21,4% si lo hace.

Las siguientes tablas permiten analizar los puntajes máximos y mínimos alcanzados por los dos grupos tanto el de control como el experimental, en las dos instancias importantes de la aplicación del programa de desarrollo del pensamiento formal:

Las dos primeras tablas que corresponde a las 75 y 76 indican los puntajes en el pretest y postest aplicado de la versión ecuatoriana.

La siguientes dos tablas 77 y 78 nos permite analizar los puntajes alcanzados por los dos grupos en la versión internacional antes y después de la aplicación del programa del desarrollo del pensamiento formal.

**TABLA 75**

**Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0     | 5          | 11,9       | 11,9              | 11,9                 |
|              |         | 1     | 15         | 35,7       | 35,7              | 47,6                 |
|              |         | 2     | 9          | 21,4       | 21,4              | 69,0                 |
|              |         | 3     | 11         | 26,2       | 26,2              | 95,2                 |
|              |         | 4     | 2          | 4,8        | 4,8               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              |         | 1     | 2          | 4,8        | 4,8               | 14,3                 |
|              |         | 2     | 10         | 23,8       | 23,8              | 38,1                 |
|              |         | 3     | 10         | 23,8       | 23,8              | 61,9                 |
|              |         | 4     | 11         | 26,2       | 26,2              | 88,1                 |
|              |         | 5     | 3          | 7,1        | 7,1               | 95,2                 |
|              |         | 6     | 2          | 4,8        | 4,8               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Esta tabla permite realizar un análisis del puntaje obtenido en los grupos control y experimental, en el pretest de la versión ecuatoriana, notándose que apenas el 4,8% del grupo de control alcanzan un puntaje máximo de 4 puntos que equivale a la frecuencia de 2 alumnos, en tanto que el grupo experimental alcanza un puntaje máximo de 6 puntos que corresponde al 4,8%, que representa, de igual manera a la frecuencia de 2 alumnos.

**TABLA 76****Puntaje Postest Versión Ecuatoriana**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0     | 16         | 38,1       | 38,1              | 38,1                 |
|              |         | 1     | 8          | 19,0       | 19,0              | 57,1                 |
|              |         | 2     | 7          | 16,7       | 16,7              | 73,8                 |
|              |         | 3     | 8          | 19,0       | 19,0              | 92,9                 |
|              |         | 4     | 2          | 4,8        | 4,8               | 97,6                 |
|              |         | 7     | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              |         | 2     | 1          | 2,4        | 2,4               | 11,9                 |
|              |         | 3     | 1          | 2,4        | 2,4               | 14,3                 |
|              |         | 4     | 8          | 19,0       | 19,0              | 33,3                 |
|              |         | 5     | 9          | 21,4       | 21,4              | 54,8                 |
|              |         | 6     | 8          | 19,0       | 19,0              | 73,8                 |
|              |         | 7     | 7          | 16,7       | 16,7              | 90,5                 |
|              |         | 8     | 3          | 7,1        | 7,1               | 97,6                 |
|              |         | 9     | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

Esta tabla refleja los puntajes obtenidos por los estudiantes en el postest aplicado después de haber desarrollado con el grupo experimental únicamente el programa de desarrollo del pensamiento formal.

Los datos indican una notoria diferencia en el puntaje alcanzado por los dos grupos, se puede ver que un porcentaje del 38,1%, que corresponde a una frecuencia de 16 alumnos, en el grupo de control tienen 0 puntos, siendo este puntaje el mínimo obtenido en este grupo, en tanto que el máximo puntaje que corresponde a 7 puntos, en el mismo grupo de control, lo obtiene un porcentaje del 2,4% que representa la frecuencia de 1 alumno.

El puntaje del postest de la versión ecuatoriana del grupo experimental se expresa en lo siguiente: el puntaje mínimo de 0 puntos le corresponde al porcentaje del 9,5% que representa una frecuencia de 4 alumnos, en tanto que el máximo puntaje que es de 9 puntos lo obtiene un porcentaje de 2,4% que corresponde a la frecuencia de 1 alumno.

**TABLA 77****Puntaje Pretest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0     | 27         | 64,3       | 64,3              | 64,3                 |
|              |         | 1     | 10         | 23,8       | 23,8              | 88,1                 |
|              |         | 2     | 4          | 9,5        | 9,5               | 97,6                 |
|              |         | 4     | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 26         | 61,9       | 61,9              | 61,9                 |
|              |         | 1     | 11         | 26,2       | 26,2              | 88,1                 |
|              |         | 2     | 5          | 11,9       | 11,9              | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

En la presente tabla se refleja el puntaje alcanzado por los grupos control y experimental en el pretest TOLT, mismo que corresponde a la versión internacional.

En el grupo de control, el puntaje mínimo de 0 puntos corresponde al 64,3%; es decir, una frecuencia de 27 alumnos tienen 0 en el test TOLT, y solo un porcentaje de 2,4% que corresponde a la frecuencia de 1 alumno alcanza el puntaje máximo de 4 puntos.

Con el grupo experimental un porcentaje del 61,9%, 26 alumnos tienen 0 en el pretest aplicado de la versión internacional. En tanto que el máximo puntaje de 2 puntos lo obtiene un porcentaje del 11,9% y el mismo corresponde a una frecuencia de 5 alumnos.

**TABLA 78****Puntaje Postest Versión Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | 0     | 31         | 73,8       | 73,8              | 73,8                 |
|              |         | 1     | 7          | 16,7       | 16,7              | 90,5                 |
|              |         | 2     | 4          | 9,5        | 9,5               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 7          | 16,7       | 16,7              | 16,7                 |
|              |         | 1     | 4          | 9,5        | 9,5               | 26,2                 |
|              |         | 2     | 6          | 14,3       | 14,3              | 40,5                 |
|              |         | 3     | 14         | 33,3       | 33,3              | 73,8                 |
|              |         | 4     | 11         | 26,2       | 26,2              | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

El puntaje alcanzado por los grupos control y experimental en el postest aplicado refleja los siguientes resultados:

En el grupo de control un porcentaje del 73,8% obtiene un puntaje de 0 que es el mínimo alcanzado, en tanto que el máximo puntaje de 2 puntos lo alcanza una frecuencia de 4 estudiantes y corresponde al 9,5% del total de estudiantes.

En el grupo experimental el puntaje mínimo de 0 puntos lo alcanza un porcentaje del 17,7% y que lo constituye una frecuencia de 7 estudiantes, el máximo puntaje de 4 puntos lo alcanzan 11 estudiantes y éste representa un porcentaje del 26,2%

Las siguientes dos tablas número 79 y 80 analizan las diferencias de puntaje alcanzado en el pretest y postest, por los estudiantes de los grupos de control y experimental.

**TABLA 79**  
**Diferencia-Ecuador**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | -3    | 4          | 9,5        | 9,5               | 9,5                  |
|              |         | -2    | 6          | 14,3       | 14,3              | 23,8                 |
|              |         | -1    | 9          | 21,4       | 21,4              | 45,2                 |
|              |         | 0     | 13         | 31,0       | 31,0              | 76,2                 |
|              |         | 1     | 4          | 9,5        | 9,5               | 85,7                 |
|              |         | 2     | 3          | 7,1        | 7,1               | 92,9                 |
|              |         | 3     | 2          | 4,8        | 4,8               | 97,6                 |
|              |         | 4     | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | -3    | 2          | 4,8        | 4,8               | 4,8                  |
|              |         | -2    | 1          | 2,4        | 2,4               | 7,1                  |
|              |         | -1    | 2          | 4,8        | 4,8               | 11,9                 |
|              |         | 0     | 6          | 14,3       | 14,3              | 26,2                 |
|              |         | 1     | 7          | 16,7       | 16,7              | 42,9                 |
|              |         | 2     | 7          | 16,7       | 16,7              | 59,5                 |
|              |         | 3     | 4          | 9,5        | 9,5               | 69,0                 |
|              |         | 4     | 4          | 9,5        | 9,5               | 78,6                 |
|              |         | 5     | 4          | 9,5        | 9,5               | 88,1                 |
|              |         | 6     | 5          | 11,9       | 11,9              | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

En el grupo de control la diferencia entre los puntajes del postest y el pretest, se expresan en los siguientes datos:

La diferencia de puntajes precedidos por el signo negativo, representado por el 45,2% de porcentaje acumulado, señalan que estos estudiantes obtuvieron en el pretest un puntaje superior que el que lograron en el postest, el 31,0% representado por la frecuencia de 13 alumnos, coinciden en el puntaje obtenido en los dos test, mientras que el porcentaje restante se refiere a los alumnos que alcanzaron un puntaje superior en el postest.

En el grupo experimental la diferencia de los puntajes del postet y el pretest se expresan de la siguiente manera:

La diferencia de los puntajes precedidos por el signo negativo, representado por un porcentaje acumulado del 11,9%, revelan que estos estudiantes obtuvieron en el pretest un puntaje superior, el 14,3% (6 discentes), coincide en el puntaje alcanzado en ambos test. Y el porcentaje restante tienen mayor nota en el postest.

**TABLA 80****Diferencia-Internacional**

| Grupo        |         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Control      | Válidos | -2    | 3          | 7,1        | 7,1               | 7,1                  |
|              |         | -1    | 9          | 21,4       | 21,4              | 28,6                 |
|              |         | 0     | 23         | 54,8       | 54,8              | 83,3                 |
|              |         | 1     | 6          | 14,3       | 14,3              | 97,6                 |
|              |         | 2     | 1          | 2,4        | 2,4               | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |
| Experimental | Válidos | 0     | 7          | 16,7       | 16,7              | 16,7                 |
|              |         | 1     | 8          | 19,0       | 19,0              | 35,7                 |
|              |         | 2     | 13         | 31,0       | 31,0              | 66,7                 |
|              |         | 3     | 9          | 21,4       | 21,4              | 88,1                 |
|              |         | 4     | 5          | 11,9       | 11,9              | 100,0                |
|              |         | Total | 42         | 100,0      | 100,0             |                      |

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

En el grupo de control la diferencia entre los puntajes del postest y el pretest se expresan en los siguientes datos:

La diferencia de puntajes precedidos por el signo negativo, representado por el 28,6% de porcentaje acumulado, señalan que estos estudiantes obtuvieron en el pretest un puntaje superior que el que lograron en el postest, el 54,8% representado por la frecuencia de 23 alumnos, coinciden en el puntaje obtenido en los dos test, mientras que el porcentaje restante se refiere a los alumnos que alcanzaron un puntaje superior en el postest.

En el grupo experimental la diferencia de los puntajes del postet y el pretest se expresan de la siguiente manera:

La diferencia de 0 en el 16,7% de los estudiantes (7 discentes), coincide en el puntaje alcanzado en ambos test. Y el porcentaje restante tienen mayor nota en el postest

Nota: El análisis para ésta interpretación, se basa en restar los puntajes del postest menos el pretest.

La siguiente Tabla muestra en forma condensada toda la información que se ha venido analizando, de los puntajes alcanzados por los grupos experimental y control.

**TABLA 81**  
**Estadísticos de muestras relacionadas**

| Grupo        |       |                                       | Media | N  | Desviación típ. | Error típ. de la media |
|--------------|-------|---------------------------------------|-------|----|-----------------|------------------------|
| Control      | Par 1 | Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana   | 1,76  | 42 | 1,122           | ,173                   |
|              |       | Puntaje Postest Versión Ecuatoriana   | 1,45  | 42 | 1,565           | ,241                   |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest Versión Internacional | ,52   | 42 | ,862            | ,133                   |
|              |       | Puntaje Postest Versión Internacional | ,36   | 42 | ,656            | ,101                   |
| Experimental | Par 1 | Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana   | 2,93  | 42 | 1,520           | ,235                   |
|              |       | Puntaje Postest Versión Ecuatoriana   | 5,05  | 42 | 2,208           | ,341                   |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest Versión Internacional | ,50   | 42 | ,707            | ,109                   |
|              |       | Puntaje Postest Versión Internacional | 2,43  | 42 | 1,417           | ,219                   |

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

El grupo de control no presenta mayor variación entre pretest y postest en el promedio, tanto en la versión ecuatoriana cuanto en la internacional.

El grupo experimental presenta una variación importante de valores promedios entre pretest y postest de ambas versiones, pues existe una diferencia de 2.12, en la versión ecuatoriana y una diferencia de 1,93 en la versión internacional, se puede concluir, entonces, que la intervención pedagógica, propuesta por la UTPL, con el programa de desarrollo del pensamiento formal, que se aplicó al grupo experimental fue beneficioso para los discentes.



Esta tabla presenta los valores procesados de la información anterior considerando un intervalo de confianza del 95%

**TABLA 82**  
Prueba de muestras relacionadas

| Grupo        |       |                                                                                               | Diferencias relacionadas |          |                    |                           |                                                     | t        | gl       | Sig.<br>(bilateral) |                           |
|--------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------|--------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------|----------|----------|---------------------|---------------------------|
|              |       |                                                                                               | Media                    |          | Desviación<br>típ. | Error típ.<br>de la media | 95% Intervalo de<br>confianza para la<br>diferencia |          | Media    | Desviación<br>típ.  | Error típ.<br>de la media |
|              |       |                                                                                               | Inferior                 | Superior | Inferior           | Superior                  | Inferior                                            | Superior | Inferior | Superior            |                           |
| Control      | Par 1 | Puntaje Pretest<br>Versión<br>Ecuatoriana -<br>Puntaje Posttest<br>Versión<br>Ecuatoriana     | ,310                     | 1,675    | ,258               | -,212                     | ,831                                                | 1,198    | 41       | ,238                |                           |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest<br>Versión<br>Internacional -<br>Puntaje Posttest<br>Versión<br>Internacional | ,167                     | ,853     | ,132               | -,099                     | ,432                                                | 1,266    | 41       | ,213                |                           |
| Experimental | Par 1 | Puntaje Pretest<br>Versión<br>Ecuatoriana -<br>Puntaje Posttest<br>Versión<br>Ecuatoriana     | -2,119                   | 2,471    | ,381               | -2,889                    | -1,349                                              | -5,557   | 41       | ,000                |                           |
|              | Par 2 | Puntaje Pretest<br>Versión<br>Internacional -<br>Puntaje Posttest<br>Versión<br>Internacional | -1,929                   | 1,257    | ,194               | -2,320                    | -1,537                                              | -9,943   | 41       | ,000                |                           |

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

Los estadísticos de prueba de muestras relacionadas aplicados a los datos, permiten observar el nivel de significancia de cada grupo.

Esta tabla procesada nos permite determinar si la diferencia entre pre y postet (grupo experimental), se debe al programa de intervención pedagógica o al azar, la última columna de significancia bilateral nos permite concluir que en el grupo de control, la diferencia no es significativa, pero en grupo experimental la diferencia es definitivamente significativa.

En el grupo experimental analizamos la columna de la significancia de prueba, vemos que los valores no superan a 0,050, lo que significa que los resultados de la intervención pedagógica son concluyentes, pues existe una diferencia significativa.

En el grupo de control analizamos la columna de la significancia de prueba, vemos que los valores superan a 0,050, lo que significa que la diferencia no es significativa.

Esta Tabla de estadísticos de grupo resume o presenta la información anterior por versiones y permite comprobar si el programa de desarrollo del pensamiento formal, aplicado a los estudiantes del grupo experimental fue positivo.

**TABLA 83**

**Estadísticos de grupo**

|                            | Grupo        | N  | Media | Desviación<br>típ. | Error típ. de<br>la media |
|----------------------------|--------------|----|-------|--------------------|---------------------------|
| Diferencia _ Ecuador       | Control      | 42 | -,31  | 1,675              | ,258                      |
|                            | Experimental | 42 | 2,12  | 2,471              | ,381                      |
| Diferencia _ Internacional | Control      | 42 | -,17  | ,853               | ,132                      |
|                            | Experimental | 42 | 1,93  | 1,257              | ,194                      |

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

En esta tabla se observa, las medias de la diferencia en la versión ecuatoriana, en los dos grupos: control y experimental, la media del grupo experimental es de 2,12 que es mucho mayor a la media del grupo control, lo cual indica que el programa aplicado a este grupo resulto eficiente.

En la versión internacional se observa también las medias de la diferencia, en los dos grupos: control y experimental, la media del grupo experimental es de 1,93 que es superior a la media del grupo control, lo cual indica que el programa aplicado a este grupo, también resulto eficiente.

En esta tabla se utiliza la prueba de Levene para la igualdad de varianzas y la prueba T para la igualdad de medias.

**TABLA 84**

**Prueba de muestras independientes**

|                          |                                     | Prueba de Levene para la igualdad de varianzas |      | Prueba T para la igualdad de medias |        |                  |                      |                             |                                               |          |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|------|-------------------------------------|--------|------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|----------|
|                          |                                     | F                                              | Sig. | t                                   | gl     | Sig. (bilateral) | Diferencia de medias | Error típ. de la diferencia | 95% Intervalo de confianza para la diferencia |          |
|                          |                                     |                                                |      |                                     |        |                  |                      |                             | Inferior                                      | Superior |
| Diferencia-Ecuador       | Se han asumido varianzas iguales    | 6,759                                          | ,011 | -5,272                              | 82     | ,000             | -2,429               | ,461                        | -3,345                                        | -1,512   |
|                          | No se han asumido varianzas iguales |                                                |      | -5,272                              | 72,095 | ,000             | -2,429               | ,461                        | -3,347                                        | -1,510   |
| Diferencia-Internacional | Se han asumido varianzas iguales    | 6,669                                          | ,012 | -8,938                              | 82     | ,000             | -2,095               | ,234                        | -2,562                                        | -1,629   |
|                          | No se han asumido varianzas iguales |                                                |      | -8,938                              | 72,154 | ,000             | -2,095               | ,234                        | -2,563                                        | -1,628   |

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

Debido a que los valores de la significancia bilateral son menores a 0,05 tanto en la versión ecuatoriana como en la internacional, se concluye que si existió una diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control, es decir que el programa de intervención pedagógica ha demostrado su eficacia.

## 6. DISCUSIÓN

Según la teoría de Piaget, los adolescentes de 12 a 16 años se encuentran en la última etapa de desarrollo cognoscitivo, que la define como la etapa de las operaciones formales. Según los resultados del pretest, los adolescentes del “Colegio Miguel Merchán Ochoa” no alcanzan aún la etapa más avanzada de estos procesos cognitivos.

La intervención pedagógica<sup>68</sup> aplicada a los estudiantes pretendía mejorar los esquemas cognitivos del pensamiento formal que según la “Teoría del Desarrollo Cognitivo”<sup>69</sup> de Jean Piaget, corresponde a los esquemas de:

- ✓ Proporcionalidad (relación entre relaciones).
- ✓ Control de variables.
- ✓ Probabilidad.
- ✓ Correlación.
- ✓ Combinatorio (combinaciones, variaciones, permutaciones).

Para comprender el por qué la gran mayoría de los discentes no desarrollan su capacidad cognitiva hasta el estadio de las operaciones formales es imprescindible conocer los fundamentos psicopedagógicos (elementos teóricos y prácticos) del proceso de enseñanza aprendizaje y compararlos con los resultados obtenidos.

Las primeras dos preguntas, en las dos versiones de los tests, se enfocan en el esquema cognitivo de proporcionalidad, los resultados de los test<sup>70</sup> (versión ecuatoriana) revelan que en un alto porcentaje, este tipo de esquema cognitivo se encuentra presente en los adolescentes, la razón por la que el pensamiento proporcional es uno de los más altos en estos grupos de investigación, se la puede encontrar en la teoría de Ausubel, quién propuso el término “aprendizaje significativo” para designar el proceso a través del cual la información nueva se relaciona con un

---

<sup>68</sup> Programa para el desarrollo del pensamiento formal. Ver Anexos

<sup>69</sup> Teoría del Desarrollo Cognitivo de Jean Piaget. Ver pág. 19 y siguientes

<sup>70</sup> Remitirse a las tablas 1, 3, 5 y 7

aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. A la estructura de conocimiento previo que recibe los nuevos conocimientos, Ausubel da el nombre de “concepto integrador”, la proporcionalidad es un tema de estudio que se ha impartido en ciclos de educación anteriores y se lo ha trabajado con mucho detenimiento, es decir, estos temas forman parte de los conocimientos previos de los discentes.

En la versión internacional los resultados<sup>71</sup> son más bajos en ambos grupos, estos indicadores se pueden explicar con la teoría sociocultural de Vygotsky, el test de Tobin y Capié<sup>72</sup> está estructurado para otro tipo de sociedad, que no es la ecuatoriana, en el contexto educativo ecuatoriano no ha existido una auténtica preocupación por cambiar o presentar problemas de diferente manera, al contrario siempre se lo hace de idéntica forma, en donde lo único que cambian son los datos, ante esta situación de aprendizaje los seres humanos no son capaces de reconocer, quizá la misma información, en un problema que se le presente empleando y utilizando otras palabras o siguiendo un esquema diferente. La enseñanza por lo tanto debe posibilitar el descubrimiento personal de los conocimientos y evitar la transmisión estereotipada de los mismos.

Las preguntas tres y cuatro se enfocan en el esquema cognitivo de control de variables que según Piaget es una característica funcional del pensamiento formal, y que a su vez es parte del: “carácter hipotético-deductivo del pensamiento”; los estudiantes del grupo control y experimental, en el pretest<sup>73</sup> no identifican en las preguntas la variable de control, porque no se detiene a analizar la pregunta, o simplemente porque no comprenden lo que leen, en palabras de Vygotsky no poseen la característica del pensamiento adolescente “el proceso de formación de conceptos”, una forma superior de actividad intelectual, es por esta razón que no contestan correctamente un buen porcentaje de alumnos, cuando deben escribir las razones de igual manera no utilizan el pensamiento deductivo que les hubiera ayudado a encontrar la respuesta correcta.

---

<sup>71</sup> Remitirse a las tablas 41, 43 y 45

<sup>72</sup> Remitirse a anexos

<sup>73</sup> Remitirse a las tablas: 9, 10, 13, 14, 47, 48, 51 y 52

En la tablas correspondientes al postest<sup>74</sup>, el grupo experimental, demuestra un cambio importante que se refleja en los porcentajes de alumnos que responden bien a la pregunta y aciertan en la razón que seleccionan, este cambio se debe a que con la intervención pedagógica se llegó a estimular la zona de desarrollo próximo de los discentes y que Vygotsky la define como: el espacio en que gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener individualmente. Específicamente en este punto se trabajó para que los discentes identifiquen en una pregunta la variable de control, se puede manifestar que la mediación pedagógica es fundamental para conseguir las modificaciones necesarias en las estructuras cognitivas de los discentes.

Las preguntas cinco y seis pretenden determinar el nivel de pensamiento probabilístico en los discentes, que según Piaget está presente en el nivel formal de operaciones abstractas, en base a lo manifestado es imperante que los estudiantes posean un elevado nivel de este tipo de operaciones, ello les permitirá encontrar la solución a la pregunta planteada. La probabilidad se relaciona con la característica funcional del pensamiento forma “lo real es un subconjunto de lo posible”

Las tablas con los resultados del pretest indican que existe en los discentes un insuficiente razonamiento abstracto, ello es la causa que les impidió realizar correctamente operaciones probabilísticas, está comprobado que el desarrollo en el dominio lógico-matemático no es regular, no avanza en la forma de las etapas descritas por Piaget, esto se debe a que este tipo de razonamiento ha sido descuidada en los procesos de enseñanza-aprendizaje; a más de las teorías de Ausubel y Vygotsky, se debe analizar otra teoría que es igual de importante, la Teoría de las Inteligencias Múltiples<sup>75</sup> de Howard Gardner en la que identifica y define a la inteligencia lógico matemática<sup>76</sup> como: capacidad para construir soluciones y resolver problemas, estructurar elementos para realizar deducciones y fundamentarlas; requiere diferentes

---

<sup>74</sup> Revisar tablas: 11, 12, 15, 16, 49, 50, 53 y 54

<sup>75</sup> Gardner, Howard (1993). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia. Fondo de Cultura Económica LTDA. Sexta reimpresión, 2001

<sup>76</sup> María Elvira Aguirre, Mg.

tipos de pensamiento: matemático, científico y lógico; y, se caracteriza por manifestar habilidad en los procesos de razonamiento: cálculos matemáticos, pensamiento lógico, razonamiento deductivo e inductivo. Con la intervención pedagógica, se consigue en un bajísimo porcentaje que los discentes desarrollen su pensamiento abstracto, se requiere que los docentes de todas las áreas, trabajen este imprescindible aspecto de la inteligencia generando para ello actividades que implique abstracción, probabilidad, generalización, deducción, inducción, reflexión, comprensión y desempeño.

Las preguntas siete y ocho se refieren al esquema cognitivo de correlación, en las tablas con los resultados del pretest<sup>77</sup> se observa que el porcentaje de estudiantes, que no resuelven correctamente estos ítems, se incrementa, igual sucede con los resultados de la versión internacional, en éste test se han presentado más dificultades para resolver los problemas de combinatoria simple; no se puede explicar este aspecto solo desde el punto de vista del desarrollo cognoscitivo de la teoría de Piaget, se deben considerar además las enseñanzas y los aprendizajes adquiridos durante los años de formación básica. Si los estudiantes no fueron motivados a desarrollar este tipo de pensamiento correlacional, que requiere del desarrollo de operaciones formales abstractas de la proporción y del pensamiento combinatorio, muy difícilmente contestarán bien a las preguntas formulas. En el postest<sup>78</sup> no se ve que exista un incremento sustancial en este tipo de razonamiento, se deben considerar entonces las tesis de Ausubel: para que un conocimiento pueda integrarse significativamente en la estructura cognoscitiva requiere: sólidos conocimientos previos, una adecuada motivación y sobretodo la predisposición de los discentes a: aprender a aprender. Una vez más se hace imperante que el docente con la mística profesional que le caracteriza, enfoque el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el desarrollo de este tipo de razonamiento, con actividades que impliquen operaciones formales abstractas de proporción y del pensamiento combinatorio.

Las preguntas nueve y diez se enfocan en el razonamiento combinatorio, en las tablas correspondientes al pretest<sup>79</sup> se observa que los estudiantes, no concretan esta

---

<sup>77</sup> Ver tablas: 25, 26, 29, 30, 63, 64, 67 y 68

<sup>78</sup> Remitirse a las tablas: 27, 28, 31, 32, 65, 66, 69 y 70

<sup>79</sup> Ver tablas: 34, 38, 71 y 73



actividad, realizan al azar un sin número de combinaciones, porque no dominan las posibilidades operatorias como: comparaciones, ordenamiento y secuenciación. Se puede observar que los discentes no poseen ese método de la teoría combinatoria, en la que el orden es su fundamental característica, con la mediación pedagógica el grupo experimental, demuestra que ha mejorado escasamente en este tipo de pensamiento, (tablas 36, 40, 72 y 74), los alumnos requieren de manera urgente, dominar una habilidad fundamental de lectura como es la comprensión, es necesario entender que es lo que se solicita que realicen, para que no lo hagan impulsivamente.

Piaget establece el esquema cognitivo del “pensamiento combinatorio”, como una característica estructural del pensamiento formal, que aparece cuando en la solución de una tarea se utilizan los principios generales y los elementos de la teoría combinatoria: variaciones, permutaciones o combinaciones (con o sin repetición). Para conseguir el desarrollo de este tipo de razonamiento, la motivación fue un requisito fundamental, además del orden o proceso sistemático que se debe seguir para conseguir todas las combinaciones posibles.

El aprendizaje es un factor de desarrollo cognoscitivo, el docente es el llamado para desarrollar en los discentes las “funciones mentales superiores” definidas por Vygotsky; el proceso de enseñanza – aprendizaje, desarrollado con la intervención pedagógica, se estructuró con la ayuda de mediadores que implican el uso de las herramientas constituidas por las expectativas y conocimientos previos, y; símbolos que son herramientas psicológicas como el lenguaje y que a su vez, también modifican las estructuras del conocimiento; el objetivo fundamental de esto, fue mejorar en el discente la “zona de desarrollo potencial” que le permitiría acceder a nuevos aprendizajes. Sin embargo las actividades propuestas no representaban para los alumnos aprendizajes significativos, concepto identificado y definido por Ausubel, porque no les ayudaba a mejorar ninguna nota de su pensum de estudios, además muchos de los temas no se relacionaban con los conocimientos previos de los alumnos.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### **Conclusiones:**

- En el colegio “Miguel Merchán Ochoa”, los estudiantes del décimo año de educación básica no han llegado hasta el estadio de las operaciones formales o hasta el nivel de pensamiento formal, esto de acuerdo al pretest aplicado a los grupos control y experimental.
- El programa de mejoramiento del pensamiento formal propuesto por la UTPL, ha demostrado que si es beneficioso para los discentes.
- Es necesaria una auténtica mediación social del docente, para acrecentar la capacidad de desarrollo cognitivo a través de la estimulación de la zona de desarrollo potencial para ampliarla y desarrollarla.
- La enseñanza debe tener en cuenta el ritmo evolutivo del niño y organizar situaciones que favorezcan el desarrollo intelectual, afectivo y social del alumno, posibilitando el descubrimiento personal de los conocimientos
- El docente debe tener presente la imperante necesidad de desarrollar el pensamiento formal en los discentes, partiendo de esta tesis planificará sus actividades curriculares procurando el mejoramiento de los esquemas cognitivos del pensamiento formal.

### **Recomendaciones:**

- El programa de mejoramiento del pensamiento formal propuesto por la UTPL, requiere de mayor tiempo para que los docentes se capaciten y lo dominen en su aplicación y además demanda tiempo para su aplicación en los centros educativos.
- Es importante priorizar la adquisición de este nivel cognitivo de pensamiento, a través de actividades académicas que procuren y generen la necesidad del mismo, las autoridades educativas deberían considerar implementar la materia de “desarrollo del pensamiento”, en este centro educativo.

- Se debe orientar la enseñanza hacia la “necesidad de resolver problemas”, para desarrollar en los estudiantes los esquemas cognitivos de: proporcionalidad (relación entre relaciones), control de variables, probabilidad, correlación, combinatorio (combinaciones, variaciones, permutaciones).
- Los docentes deben enfocar sus enseñanzas a desarrollar el pensamiento formal procurando que se activen en los adolescentes todos los mecanismos del sistema cognitivo para mejorar las capacidades lógicas y formales propias de este estadio de desarrollo cognitivo, cuya principal función es el de resolver problemas y razonar operaciones concretas.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Arancibia C, Violeta y otros (1997). *Manual de Psicología Educacional*. Quinta edición (2005). Santiago de Chile: Salesianos S.A.

Bruno, F.J. (1997). *Diccionario de Términos Psicológicos Fundamentales*. Barcelona. Paidós Studio.

Bravo Correa, Patricia y otros (2005). *Módulo de Desarrollo de la Inteligencia. Para la formación y capacitación a docentes*. Loja Editorial UTPL. Tercera Edición.

Buss, Arnold H (1987). *Psicología General*. México D.F. Editorial Limusa, S.A. de C.V.

Carretero, Mario (1980) *Investigaciones Sobre el Pensamiento Formal*. Revista de Psicología General y Aplicada No. 35.

Dolle, Jean Marie. *Para comprender a Jean Piaget*. Editorial Trillas. México 1993

González, Vicent (2000). *Inteligencia Moral*. España Editorial Desclée de Brouwer, S.A.

Lipman, Matthew (1997). *Pensamiento Complejo y Educación*. Segunda edición (1998). Madrid: Ediciones la Torre.

Newman, Barbara M. y otros (1986). *Manual de Psicología Infantil*. México D.F. Editorial Limusa, S.A. de C.V.

Ormrod, Jeanne Ellis (2005). *Aprendizaje Humano*. Cuarta edición (2007). España: Fernández Ciudad, S. L.

Piaget, Jean (2005) *Inteligencia y Afectividad*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Tryphon, Anastasia y otros (2000). *Piaget-Vygotsky: la génesis social del pensamiento*. Editorial Paidos SAICF.

Zubiría Samper, Julián (2001). *De la Escuela Nueva al Constructivismo. Un análisis crítico*. Cooperativa Editorial Magisterio. Colombia. 2006

## PÁGINAS ELECTRÓNICAS

[http://www.psicoactiva.com/diccio/diccio:\\_a.htm](http://www.psicoactiva.com/diccio/diccio:_a.htm)

[http://webs.uvigo.es/webvicfie/cap/docencia\\_2004\\_05/documentos/3\\_el\\_pensamiento\\_adolescente.ppt](http://webs.uvigo.es/webvicfie/cap/docencia_2004_05/documentos/3_el_pensamiento_adolescente.ppt)

[http://www.cepvi.com/psicologia\\_infantil/desarrollo\\_cognitivo.shtml](http://www.cepvi.com/psicologia_infantil/desarrollo_cognitivo.shtml)

<http://www.google.com/gwt/n?u=http%3A%2F%2Feducacion.idoneos.com%2F&hl=es&source=m&start=68site=search>

<http://www.invenia.es/oai:dialnet.unirioja.es:ART0000011974>

<http://www.slideshare.net/gzy/carretero-y-piaget-y-el-pensamiento-formal-de-la-adolescencia>

<http://www.utpl.edu.ec/iunitac/images/pdfs/LAMODIFICABILIDADCOGNITIVA.pdf>

<http://www.dicema.org/upload/docentes/PresentacinPiaget.ppt>

[http://rapidshare.com/files/124470825/Axiline\\_Virginia\\_M\\_-\\_Terapia\\_De\\_Juego.Doc](http://rapidshare.com/files/124470825/Axiline_Virginia_M_-_Terapia_De_Juego.Doc)

<http://www.idoneos.com/index.php/concepts?cx=partner-pub-6617584947289036%3Apxl-kp-sgg2&cof=FORID%3A11&q=el+pensamiento+formal+de+ausubel&sa=Buscar>

<http://www.educadormarista.com/Descognitivo/COGNI2.HTM>

<http://www2.uah.es/jmc/webens/60.html>

<http://www.rieoei.org/deloslectores/756Aramburu.PDF>

<http://www.scrib.com/mobile/documents/18128197/download>

[http://www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEVEv6n1\\_1.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEVEv6n1_1.htm)

[http://es.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761553239/Asociacionismo.html](http://es.encarta.msn.com/encyclopedia_761553239/Asociacionismo.html)

[http://cmapserver.unavarra.es/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1147880105031\\_594715686\\_5742](http://cmapserver.unavarra.es/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1147880105031_594715686_5742)

<http://www.ecobachillerato.com/blog6/2006/01/tipo-de-aprendizaje-significativo.hym>

[http://www.geocities.com/humberto\\_2000\\_mx/Nicker7.ppt](http://www.geocities.com/humberto_2000_mx/Nicker7.ppt)

<http://www.scribd.com/mabile/documents/7205846>

<http://www.educarchile.cl/medios/20031224150214.doc>

[http://face.uncoma.eduar/materias\\_web/psicologiageneral/imagenes/Unidad%20III/Vygotsky%20desarrollo.doc](http://face.uncoma.eduar/materias_web/psicologiageneral/imagenes/Unidad%20III/Vygotsky%20desarrollo.doc)

<http://www.psicologíacientífica.com/bv/imprimir-222-constructivismo-social-un-paradigma-en-formacion.html>

## 9. ANEXOS



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



MODALIDAD DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA

Loja, 07 de Abril de 2009  
Postgrados UTPL Of. N° 0148

Licenciado:  
Celso Merchán.  
RECTOR DEL COLEGIO MIGUEL MERCHÁN.  
Cuenca.-

De mi consideración:

Por medio del presente le hacemos llegar un cordial saludo de parte de la Universidad Técnica Particular de Loja y en especial del Programa de Postgrado de Psicología I-UNITAC, y a la vez expresarle nuestro deseo de éxito en sus funciones.

La Universidad Técnica Particular de Loja, se encuentra realizando una Investigación Nacional sobre "EVALUACION DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO FORMAL EN JOVENES DE 14 -15 AÑOS".

Es importante aclarar que para este proceso investigativo los egresados cuentan con la debida formación académica que garantiza responsabilidad, seriedad, honestidad validez y confidencialidad de la información.

Por la favorable atención que se dignen dar al presente le expreso mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente  
DIOS, PATRIA Y CULTURA



Lic. Ana Cumandá Samaniego B.  
COORDINADORA DEL PROGRAMA DE  
POSTGRADO DE PSICOLOGIA I-UNITAC

# TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO DE TOLBIN Y CARPIE

## DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN

1. Provea a los estudiantes de una introducción general al test explicando que el mismo consiste en varios problemas que involucran razonamiento o estrategias para la solución de problemas en una variedad de áreas. El test proveerá información acerca de cómo familiarizar al estudiante con esas estrategias. Explique que algunos de los ítems son bastante difíciles. Los estudiantes podrían esperar resolverlos todos.
2. Al inicio del test demostrar como funciona un péndulo a los estudiantes. Los ítems 3 y 4 se relacionan a investigaciones con péndulos.

Diga: “Cuando al péndulo se le permite oscilar atrás y adelante, toma el mismo tiempo en cada oscilación. El peso al final del péndulo puede ser cambiado.

3. Indique cuando los estudiantes podrían comenzar cada uno de los ítems.
4. Los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo.
5. A la finalización del test dar tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems.
6. Es importante que los estudiantes entiendan las situaciones y preguntas tan bien como puedan. Por esta razón usted podría necesitar leer o repasar ciertas preguntas e información de ítems para algunos estudiantes. Tenga cuidado de no proporcionar pistas acerca de las soluciones correctas.

### **Tiempo sugerido:**

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| Ítems 1-6                | 3 minutos cada uno |
| Ítems 7-8                | 4 minutos cada uno |
| Ítems 9-10               | 6 minutos cada uno |
| Tiempo total: 38 minutos |                    |





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

### 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    b.  $8 \frac{2}{3}$  naranjas    c. 9 naranjas    d. 11 naranjas    e. otra respuesta

### Razón:

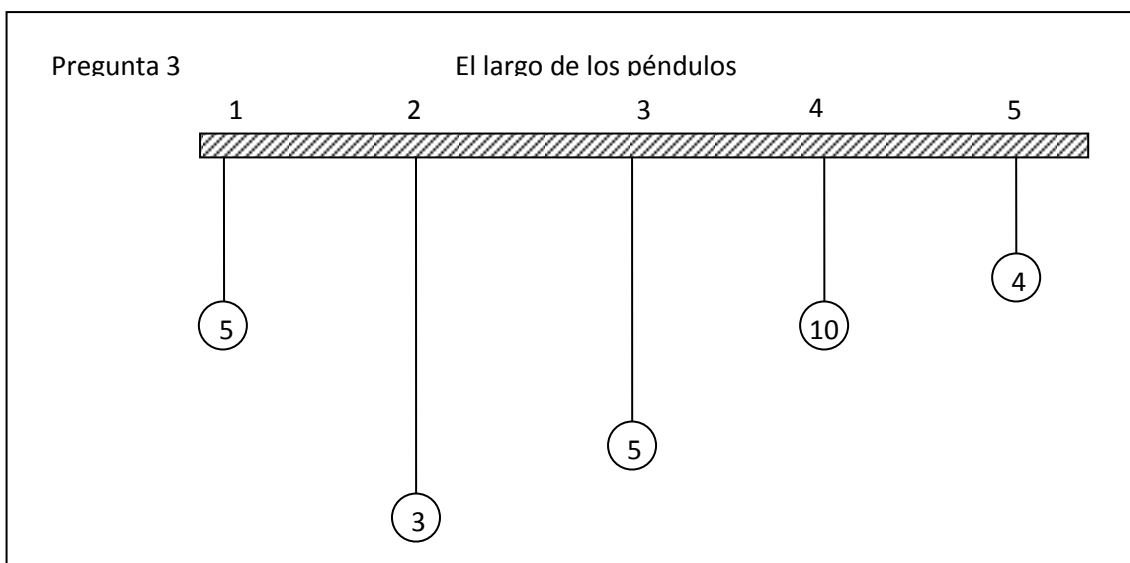
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera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

### 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

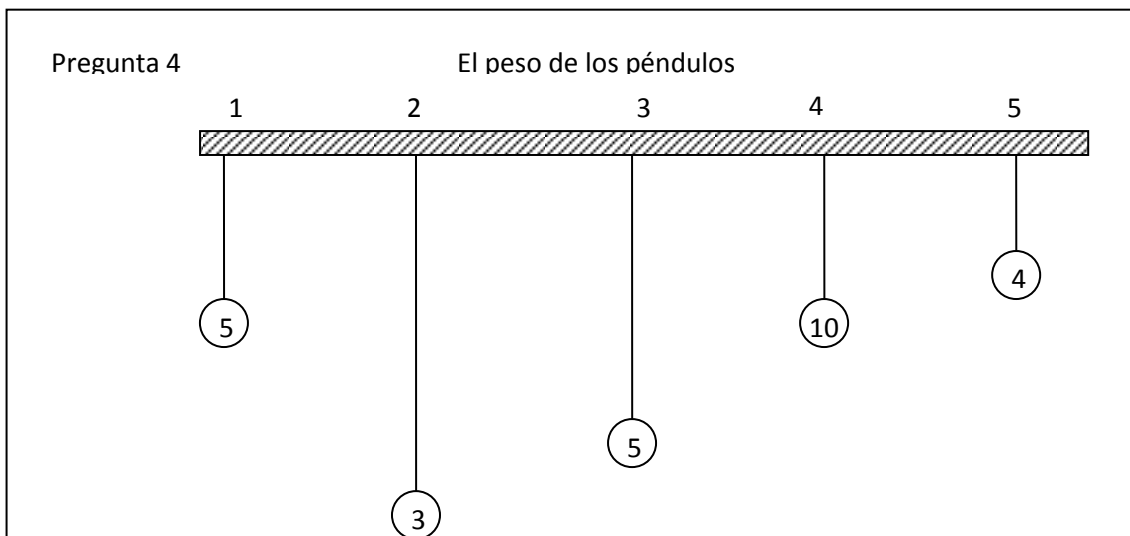
1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes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

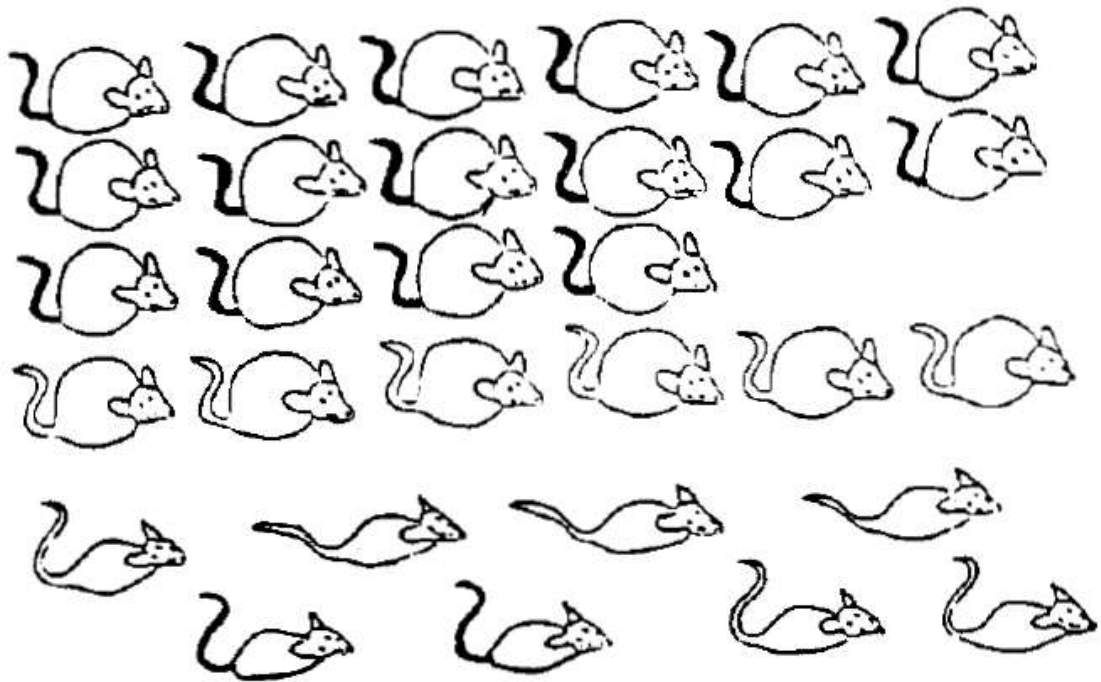
Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados:

**Pregunta:**

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

**Respuestas:**

- a. Si
- b. No

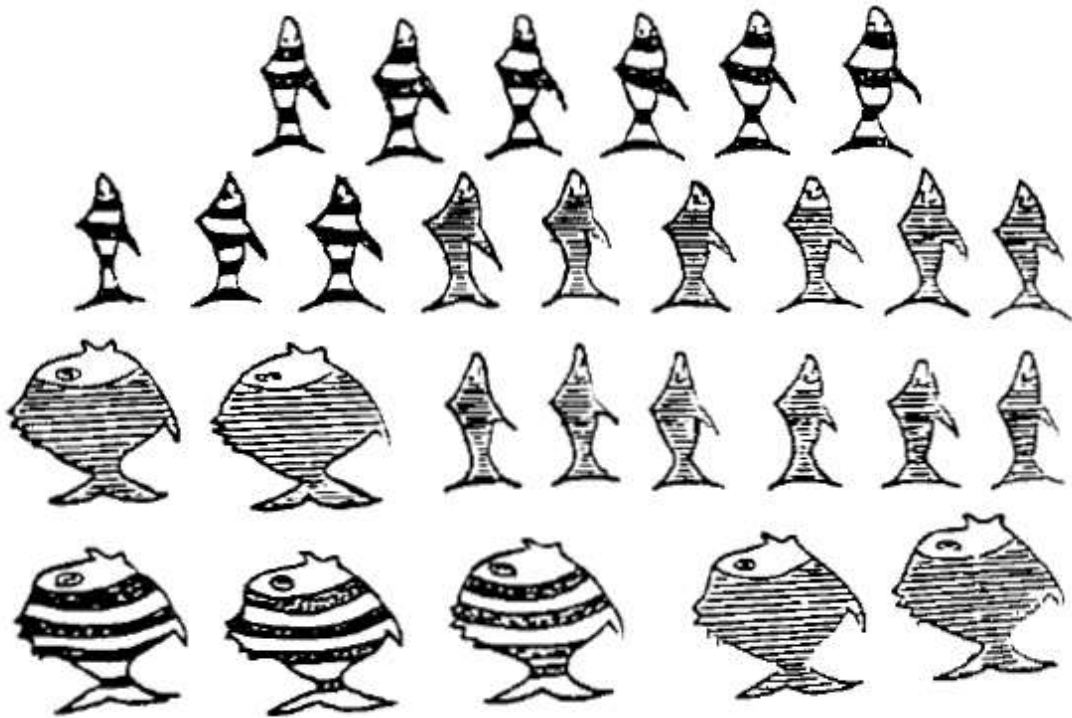


**Razón:**

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 Sede Ibarra*



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR

**HOJA DE RESPUESTAS TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



## *TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO FORMA A*

Las respuestas al test de pensamiento lógico forma A son:

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

# PRUEBA DE PENSAMIENTO LÓGICO (VERSIÓN ECUATORIANA)

## DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN

7. Provea a los estudiantes de una introducción general al test explicando que el mismo consiste en varios problemas que involucran razonamiento o estrategias para la solución de problemas en una variedad de áreas. El test proveerá información acerca de cómo familiarizar al estudiante con esas estrategias. Explique que algunos de los ítems son bastante difíciles. Los estudiantes podrían esperar resolverlos todos.
8. Indique cuando los estudiantes podrían comenzar cada uno de los ítems.
9. Los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo.
10. A la finalización del test dar tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems.
11. Es importante que los estudiantes entiendan las situaciones y preguntas tan bien como puedan. Por esta razón usted podría necesitar leer o repasar ciertas preguntas e información de ítems para algunos estudiantes. Tenga cuidado de no proporcionar pistas acerca de las soluciones correctas.

### **Tiempo sugerido:**

Ítems 1-6      3 minutos cada uno

Ítems 7-8      4 minutos cada uno

Ítems 9-10     6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos



UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA

*La Universidad Católica de Loja*



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR

*Sede Ibarra*

### TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

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

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

#### Instrucciones

Estimado alumno:

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

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

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

¿Por qué?

---

---

---

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

Rta. \_\_\_\_\_ días

¿Por qué?

---

---

---

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

A \_\_\_\_\_

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

C \_\_\_\_\_

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

¿Por qué?

---

---

---

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

A \_\_\_\_\_

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

C \_\_\_\_\_

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

¿Por qué?

---

---

---



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

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

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

¿Por qué?

---

---

---

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

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

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

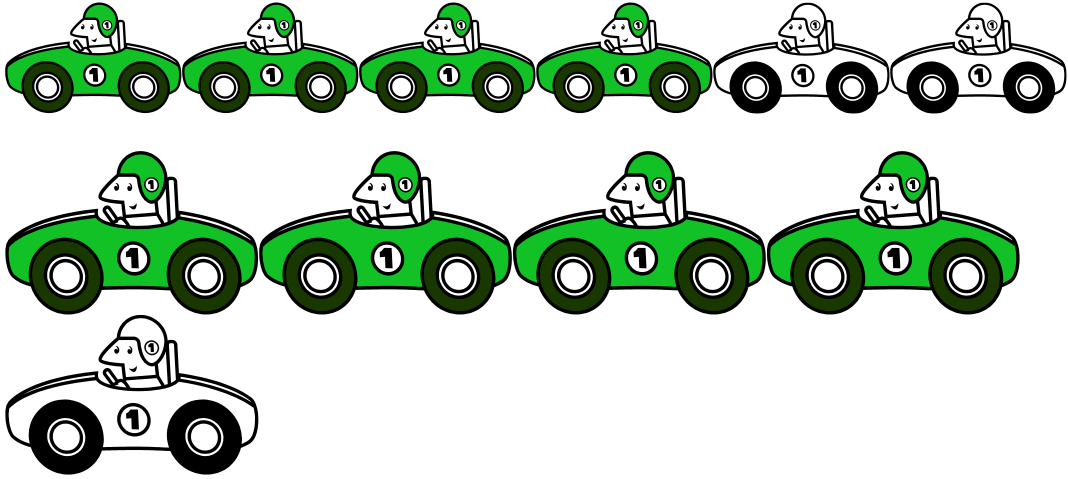
¿Por qué?

---

---

---

7. De acuerdo al siguiente gráfico,



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

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

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

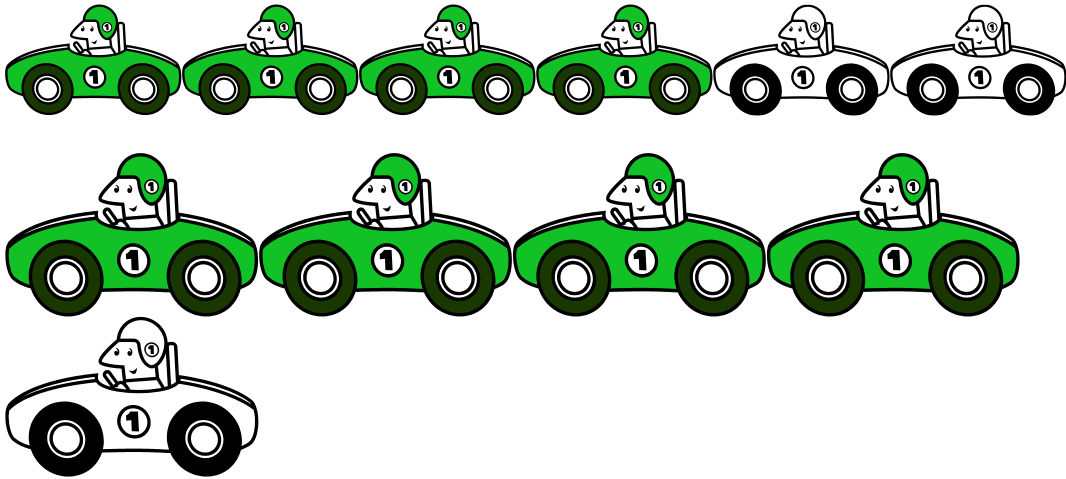
¿Por qué?

---

---

---

8. De acuerdo al siguiente gráfico,



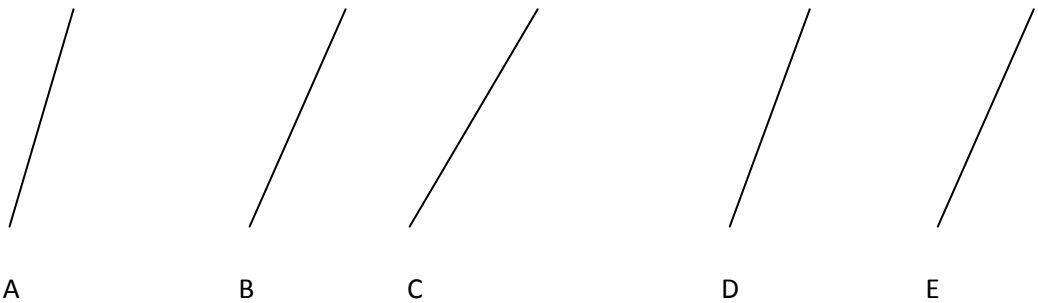
¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

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

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

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

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



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

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

Total \_\_\_\_\_

10. ¿Cuántas permutaciones se puede escribir cambiando de lugar (todas) las letras de la 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**

### **UNIDAD 1**

#### **PEDIR RAZONES, PRESENTAR ARGUMENTOS**

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

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

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

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

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

## **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

## **ACTIVIDADES**

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

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

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

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

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

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

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



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

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

Planteamos luego a los estudiantes el siguiente texto:

### **La verdadera libertad** (Michele Abbate)

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

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

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

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

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

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

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

|    |    |
|----|----|
| SI | NO |
|    |    |

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

---

---

---

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

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

Definiciones (si es necesario):

---

---

---

Idea Principal:

---

---

---

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

Ayudémonos con la construcción de una frase:

Yo creo que (escribimos la idea principal)

---

---

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

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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Si te hace falta más espacio puedes agregarlo.

Luego procedemos a enunciar los argumentos en contra (contraargumentos)

No creo que (Escribimos la tesis) porque

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

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

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

- De valor nulo, o sofismas, cuando recurrimos a argumentos como
  - Autoridad: porque lo dijo fulano
  - Ataque al que sustenta la idea y no a la idea misma
  - Impertinentes: no se refieren al tema ¿qué tal profesional es fulanito? Es muy buen amigo mío.
  - Usamos lo que queremos sustentar en la argumentación. ¿Por qué crees que tal cosa está de moda? Porque está en “onda”
  - Cuando no dice nada: Porque sí.

- Cuando utiliza la misma palabra con sentidos diferentes, por ejemplo: se ama lo que no se tiene, se ama lo bello, por lo tanto amar carece de belleza (se usa la palabra amor como sustantivo y amar como verbo).
  - Cuando recurrimos a posibles consecuencias, no probadas ni seguras, para sostener nuestras ideas, por ejemplo: si no creemos en Dios seguramente nos castigará, por lo tanto debemos creer en Dios.
  - Cuando se usan anécdotas, como por ejemplo: a mí me ha pasado que ..., una vecina me dijo que ...
  - Y, lamentablemente, muchos otros más.
- Débiles, circunstanciales, son sólo probables, dan indicios, pero necesitan apoyarse de muchos argumentos.
    - Cuando se usan analogías, como al decir: en similares circunstancias se ha probado que ...
    - Cuando se usan datos de situaciones similares, pero no iguales, a la analizada.
    - Cuando se utilizar argumentos como: “siempre lo hemos hecho así”
    - Cuando la metodología utilizada en una investigación no es todo lo adecuada que sería deseable.
- Fuertes, dan un nivel aceptable de certeza, pero no total seguridad de su pertinencia, corrección y veracidad. Unos pocos argumentos fuertes son mejores que muchos argumentos débiles.
- Determinantes. Son tales que no aceptarlos iría contra la lógica, indican que no puede ser de otra manera, un solo argumento determinante rebate a cualquier cantidad de otros argumentos, por desgracia son joyas escasas y es preciso analizarlos con mucho detenimiento para evitar caer en el error. Son el

equivalente a un jaque mate en el ajedrez, el jugador analiza todas las posibilidades antes de enunciarlo o aceptarlo.

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

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

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

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

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

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

### **TAREAS ADICIONALES**

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

Textos alternativos para estas tareas

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

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



## UNIDAD 2

### **PROBLEMAS CON LOS PUNTOS DE PARTIDA Y LAS COSAS QUE NO SE DEMUESTRAN, SÓLO SE ASUMEN**

Los seres humanos somos “seres en relación”, ello significa que nacemos de otros seres humanos, nos desarrollamos y alcanzamos a ser verdaderamente humanos sólo en relación con otros seres humanos, a la vez nuestra influencia vuelve humanos a los otros y, cuando desaparecemos, nuestra influencia perdura en la humanidad de los demás.

Esto que decimos de los humanos también se aplica a las ideas, cada idea está en relación con otras, y debe juzgarse según esa relación. ¿Qué decimos en realidad cuando decimos: “buenos días, ¿cómo está usted? ¿Afirmamos que este día es bueno (aunque estemos con un carácter de perros) y pedimos a la persona que nos detalle cómo se siente? Convendremos que no, que simplemente es una fórmula para saludar a otra persona, para decirle “Te conozco, somos amigos”.

Es indiscutible que hay ideas que provienen de otras, y esas de otras, y así ¿hasta el infinito? No, así como existió un primer ser humano, existen ideas que sirven de punto de partida a las demás, esas ideas toman el nombre de principios, y no necesitan ser demostradas, es decir no necesitan de otras ideas que las fundamenten, se asumen sin demostración. Por supuesto esos principios deben ser evidentes, indiscutibles y claros, de otra manera para aceptarlos deberían ser demostrados y no serían principios.

Por ejemplo en geometría se dice que por dos puntos pasa una línea recta y sólo una, es verdad, es evidente, pero no puede ser demostrado, es un principio y más bien sirve como punto de partida para otras demostraciones.

En Ciencia se utiliza un principio llamado “La navaja de Occam” que dice “En igualdad de condiciones la solución más sencilla es probablemente la correcta” no puede ser demostrado, pero ha sido ampliamente utilizado en teorías científicas. En lógica se habla del principio de Identidad, que dice  $A = A$ ; y no se puede demostrar, algunas corrientes de pensamiento critican este principio, el criticarlo implicaría no asumirlo, no decir que es falso.

Cuando el locutor deportivo alaba el juego del equipo nacional de futbol de Brasil dice: “Brasil es Brasil”, está diciendo algo tan lógico que parece tonto, sin embargo no puede demostrarlo, pero asumirlo como principio nos libera de hacerlo.

Diferentes a los principios son las hipótesis, son puntos de partida de un razonamiento “para ver que sale”, si “lo que sale” es incoherente, ilógico, el punto de partida (la hipótesis) es falsa, si no lo es, lo aceptamos como verdad siempre y cuando se cumplan los supuestos de la hipótesis.

En ciencias experimentales las hipótesis tienen un significado ligeramente diferente, se toma las hipótesis como punto de partida para idear una prueba experimental que, al ser comparada con los resultados de un experimento nos permitirá decidir si la hipótesis es verdadera o falsa.

## **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Diferenciar los conceptos de principio e hipótesis.
2. Diferenciar situaciones en las que algún principio no debe aplicarse.
3. Desechar los principios inaplicables en algunas situaciones.

## **ACTIVIDADES**

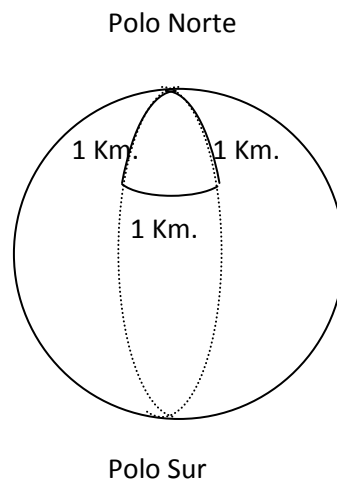
Planteamos el siguiente problema:

Un biólogo está buscando osos. Sale de su campamento y camina en dirección al sur un kilómetro, camina hacia el oeste otro kilómetro y luego en dirección al norte mil metros, se da cuenta que ha regresado al campamento y ve a un oso en él. La pregunta es: ¿De qué color es el oso?

Lo primero que se debe hacer notar es que si una persona “camina en dirección al sur un kilómetro, camina hacia el oeste otro kilómetro y luego en dirección al norte mil metros” no es posible que regrese a su punto de origen ¿o sí? ¿Dónde estará ubicado el campamento? ¿Existe algún punto en la Tierra donde las direcciones Norte – Sur - Este y Oeste no sean perpendiculares entre sí? ¿Qué pasa en los polos? Existe algún punto más al norte del polo norte? ¿Existe algún punto al este del polo norte? ¿Qué ocurre con el polo sur? ¿Existen osos en el polo sur? ¿Existen osos en el polo norte?

¿Cómo se llaman? ¿De que color son? (Dosisique las preguntas, de espacio para que los alumnos reflexiones e intenten responderlas, no se olvide de preguntar ¿por qué?).

A lo mejor necesita dibujar un gráfico como el siguiente:



REFLEXIÓN: El punto de partida (erróneo) de este problema es creer que la Tierra es plana, (donde siempre los puntos cardinales son perpendiculares entre si) en vez de esférica (donde a medida que nos alejamos del ecuador se deforman las direcciones entre dichos puntos).

#### REFLEXIONES ADICIONALES

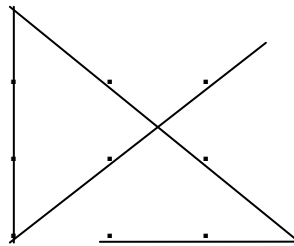
¿Es posible otra solución del problema? ¿Podrías adaptarlo para el Polo Sur?  
¿Podrías extraer de él un principio que sirva a otras situaciones de la vida?

## Otro Problema

Se trata de unir el siguiente conjunto de 9 puntos con 4 líneas rectas y sin levantar el lápiz del papel.



La dificultad que encuentran muchas personas para resolver este problema es que tratan de que las líneas no se salgan del marco de los nueve puntos, cuando en ningún momento se exige esa condición. La solución es:



NOTA: Aparentemente existen otras soluciones a este problema, pero sólo son variaciones de la misma solución, rotaciones de la misma.

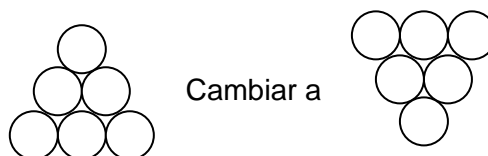
Un avión se ha declarado en emergencia, el copiloto se comunica con la torre de control para avisar que harán un aterrizaje forzoso, luego se interrumpe la comunicación. De inmediato van patrullas al lugar y encuentran al copiloto y a su madre que lo acompaña, pero no encuentran rastros del piloto. ¿Cómo se explica esto?

Solución: La mamá es el piloto. ¿Cuál es el principio falsamente asumido?

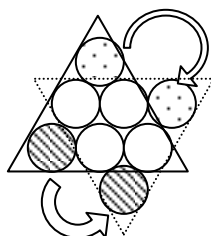
REFLEXIONES ADICIONALES. ¿Es conveniente, a veces salirse del marco en que nosotros mismos nos encerramos sin razón? Dé ejemplos.

Nota: Es posible que algunos alumnos ya conozcan los problemas anteriores, a ellos planteéles problemas alternativos, podrían ser los siguientes:

Cambie la dirección de la siguiente figura moviendo sólo 2 fichas.

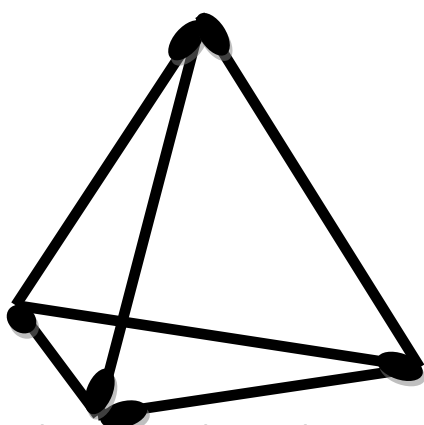


Solución:



Dibuje, usando 6 palos de fósforo, 4 triángulos.

(Pero no decimos que sea en el plano)



A continuación podemos dar una explicación de lo que es un Principio e Hipótesis y diferenciar estos conceptos, utilicemos para ello el siguiente cuadro (usted puede agregar características semejantes o diferentes, o quitar todas o algunas de las que están para que sus alumnos lo llenen:

| Principio                                                                                                                                                               | Hipótesis                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semejanzas                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>. Son puntos de partida de un razonamiento o experimento</li> <li>. No deben demostrarse</li> <li>.</li> <li>.</li> </ul>        |                                                                                                                                                                                                                        |
| Diferencias                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>. No se demuestran</li> <li>. Son evidentes</li> <li>. Se suponen siempre verdaderos</li> <li>.</li> <li>.</li> <li>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>. De acuerdo a los resultados se mantienen o se desechan.</li> <li>. No son evidentes</li> <li>. No se discute su verdad o falsedad</li> <li>.</li> <li>.</li> <li>.</li> </ul> |

### TAREAS ADICIONALES

Realizar problemas propuestos.

## UNIDAD 3

### NO SE PUEDE SER Y NO SER AL MISMO TIEMPO

Introducción.

Refiere Borges en uno de sus cuentos que en la antigüedad había un monje encargado de los libros de un monasterio, era la suya una biblioteca muy grande y disponía de muchísimos ejemplares de muy variado valor, habían manuscritos de los grandes filósofos de la antigüedad lo mismo que humildes recetas para preparar vino, lo malo era que en esa biblioteca faltaba un catálogo que ayudara al usuario a encontrar rápidamente los libros que necesitaba, el monje bibliotecario se dio a la ímproba tarea de recopilar cuanto manuscrito, importante o no, hubiera en la biblioteca, pero, como la virtud principal de la orden era la humildad, decidió que clasificaría a los libros en humildes (de lectura recomendada) y pretenciosos (de los cuya lectura era mejor huir).

Los libros humildes eran aquellos en los que el autor no hacía referencia al mismo en el texto, en los libros pretenciosos se decía, por ejemplo, “como he mencionado antes, en este mismo libro”, o “el autor ha escrito, entre otros el libro titulado ...”, Asignó, como es natural, el ala derecha del edificio de la biblioteca a los libros humildes y el ala izquierda a los libros pretenciosos.

Pasó muchos años en esa tarea, revisando los libros, asignándolos a uno u otro grupo y llevándolos a uno u otro sector de la biblioteca y, por supuesto, escribiendo su catálogo, “esta es la obra de mi vida” pensaba, pero será un libro humilde, añadía. Cuando llegó al último libro a ser clasificado se dio cuenta que tenía otro libro que clasificar, el catálogo, este tenía dos volúmenes, el Tomo I, de los libros pretenciosos y el Tomo II de los libros humildes (por aquello de que “los últimos serán los primeros”), el catálogo era un libro de la biblioteca y tenía que registrarse en el Tomo II, pero en el momento en que lo escribía se dio cuenta de que había dejado de ser humilde y se había transformado en un libro pretencioso, ya que se hacía referencia a sí mismo, era menester entonces borrarlo del Tomo II y escribirlo en el Tomo I, tomó un borrador y, luego de borrarlo del tomo II se dio cuenta que este había vuelto a ser un libro humilde, por lo tanto tendría que escribirlo de nuevo, con lo cual se volvería de nuevo un libro pretencioso y tendría que borrarlo.

Dicen que hasta hoy deambula el alma del desdichado Bibliotecario, borrando y escribiendo en un libro y diciendo a ratos “pretencioso” y a otros “humilde”.

Note usted que, aunque parezca sencillo decidir si un libro pertenece a una categoría u otra, el asunto puede convertirse en una paradoja, donde ocurre que el ser lleva a no ser (y a la inversa). Se ha estudiado que muchos sistemas de autoreferencia llevan a paradojas. La autoreferencia en este caso se da porque una entrada del libro es al mismo tiempo el título del libro.

## **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Aplicar el principio lógico de no contradicción.
2. Reconocer Paradojas
3. Utilizar lo aprendido en una argumentación.

## **ACTIVIDADES**

Actividad 1. Refiérase al cuento de la introducción, ¿Qué hubiera pasado si el monje bibliotecario empieza poniendo ambos títulos en el Tomo I? ¿Conoce usted otros ejemplos donde se den paradojas?

Actividad 2. Se dice que el dueño de un castillo había dispuesto que todas las personas que pasen por un puente dentro de sus dominios debieran decir hacia donde se dirigían, la desobediencia o el engaño se castigaban con la muerte. Algún caballero, despechado de la vida, llegó a este puente con la intención de que lo ayuden a suicidarse, cuando le preguntaron a donde iba dijo: “vengo a que me maten” ¿debían matarlo o no?

Actividad 3. En casi todas las situaciones normales, si X es un objeto en particular e Y una categoría, no puede suceder que al mismo tiempo X sea Y y X no sea Y. Cuando se enuncia estas dos ideas al mismo tiempo se dice que se ha caído en una contradicción. Ponemos los siguientes ejemplos:

Un número no puede ser par e impar (no par).

No se puede estar en dos lugares distintos al mismo tiempo.



Proponga a los alumnos que planteen sus propios ejemplos

---

---

---

---

### **TAREAS ADICIONALES**

Una dicotomía interesante que puede plantearse es la de la libertad - esclavitud, ¿se puede ser absolutamente libre?, una excesiva libertad ¿no conduce a la esclavitud? (de los vicios, por ejemplo, alguien dijo que la única manera de ser libre es elegir nosotros mismos a qué nos esclavizamos ¿qué le parece? ¿La libertad es un término absoluto (se es libre o no se es)? O ¿tiene grados?

Elabore un ensayo corto donde exponga su punto de vista, para ello previamente elabore un esquema donde declare su tesis, argumentos, definiciones y derivadas (o consecuencias de la tesis).

## UNIDAD 4

### O ES O NO ES

Introducción.

Entre ser y no ser, del mismo modo que no pueden ser las dos verdaderas al mismo tiempo, una de esas opciones debe ser verdadera, no puede existir una tercera opción, eso se conoce como el principio del tercero excluido.

Suele suceder, sin embargo, que muchas veces confundimos el no ser con el opuesto al ser, lo aclaro, cuando algo no es blanco, puede ser verde, azul, amarillo, negro, o muchos otros colores, pero el color opuesto al blanco solamente es el negro. Si vemos la vida en términos de blanco o negro nos estaremos perdiendo la variada riqueza de la escala cromática de los colores.

Cuando confundimos el opuesto con la contradicción podemos encontrar que falla erróneamente este principio. Ello ocurre cuando decimos “O estás conmigo o estás contra mí”, cuando existen muchas opciones más, la neutralidad, por ejemplo, o un apoyo condicionado a ciertas circunstancias.

### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Distinguir entre el opuesto y la negación de una categoría.
2. Reconocer cuando una categoría es dicotómica o no.
3. Explorar todas las alternativas cuando una alternativa no es dicotómica.

## ACTIVIDADES

### Actividad 1

Proponemos algunos términos que pueden proponerse en términos de opuestos y negaciones, para ello llenemos la siguiente tabla:

| Término     | Opuesto | Negación                                                       |
|-------------|---------|----------------------------------------------------------------|
| Blanco      | Negro   | Negro, Verde, Rojo, Café, Amarillo, Azul, Celeste, Rosado, ... |
| Claro       |         |                                                                |
| Inteligente |         |                                                                |
| Duro        |         |                                                                |
| Nuevo       |         |                                                                |
| Profesor    |         |                                                                |
| Bajar       |         |                                                                |
|             |         |                                                                |
|             |         |                                                                |

### Actividad 2

Pongamos ejemplos de alternativas dicotómicas, donde la negación y el opuesto coinciden, por ejemplo cuando nace un niño, si no es varón es mujer, y no hay otra opción.

### Actividad 3

En el Libro V de la «República» Platón expone un enigma o adivinanza que dice así: (...) «se cuenta que un hombre que no es un hombre, viendo y no viendo a un pájaro que no es un pájaro, posado en un árbol que no es un árbol, le tira y no le tira una piedra que no es una piedra». ¿Cómo es posible?

Rta. «Un eunuco tuerto, viendo un murciélago posado en un saúco, le tira una piedra pómez y falla el golpe».

## TAREAS ADICIONALES

A veces la dicotomía o no depende de ciertas circunstancias, por ejemplo en el vóley o en el tenis si no ganas pierdes, pero en el fútbol también es posible empatar. ¿Puedes poner ejemplos adicionales?

Cuenta la leyenda que cuando le preguntaban a Pitágoras por la cantidad de alumnos que asistía a su Escuela, contestaba: «La mitad estudia sólo matemáticas, la cuarta parte sólo se interesa por la música, una séptima parte asiste, pero no participa y además vienen tres mujeres». ¿Cuántos discípulos tenía Pitágoras?

Rta. Como se trata de personas sólo podemos trabajar con números enteros, es decir que sean divisibles, en este caso, para 2, para 4 y para 7, el menor número de esos es 28, a los que se suman las 3 mujeres (que en ese tiempo no eran admitidas como alumnos, nos da un total de 31.

Un señor, mirando un retrato dice lo siguiente: “No tengo hermanos ni hermanas, pero el padre de este señor es el padre de mi hijo ¿De quién está mirando el retrato?

Un encuestador llama a una casa donde es atendido por una mujer:

- ¿Cuántos hijos tiene?

- Tres hijas, -dice la señora-

- ¿De qué edades?

- El producto de las edades es 36 y la suma es igual al número de esta casa.

El encuestador se va, pero al rato vuelve y le dice a la señora que necesita más información para deducir las edades de sus hijas. La señora piensa un momento y le dice:

- Tiene razón, la mayor toca el piano.

¿Qué edades tienen las hijas?

Respuesta:

Para resolver este acertijo es necesario razonar desde el punto de vista del encuestador que posee un dato que nosotros desconocemos. El encuestador conoce el número de la casa que representa la suma de las edades de las tres hijas. Las posibilidades de un producto de tres números naturales igual a 36 son las siguientes:

| NÚMEROS  | PRODUCTO | SUMA |
|----------|----------|------|
| 1, 1, 36 | 36       | 38   |
| 1, 2, 18 | 36       | 21   |
| 1, 3, 12 | 36       | 16   |
| 1, 4, 9  | 36       | 14   |
| 1, 6, 6  | 36       | 13   |
| 2, 2, 9  | 36       | 13   |
| 2, 3, 6  | 36       | 11   |
| 3, 3, 4  | 36       | 10   |

La solución del acertijo.-

Como el encuestador conoce el número de la casa podría resolver el acertijo siempre y cuando no sea 13 el número de la casa porque en ese caso existirían dos posibilidades (1, 6 y 6 años ó 2, 2 y 9 años).

Por eso tiene que volver a la casa a solicitar más información. El último dato aportado por la señora («la mayor toca el piano») le permite decidir entre las dos opciones, porque ahora sabe que una de las hijas es mayor que las otras.

## UNIDAD 5

### PENSAMIENTO PROPORCIONAL

Introducción.

En la vida cotidiana nos encontramos con cantidades que varían, a esas cantidades se les suele llamar variables, este día por ejemplo está más soleado que ayer, espero que mañana nos vaya mejor, he subido de peso. Nuestra mente trata de encontrar relaciones entre esas cantidades que varían, al hacerlo puede suceder una de tres cosas:

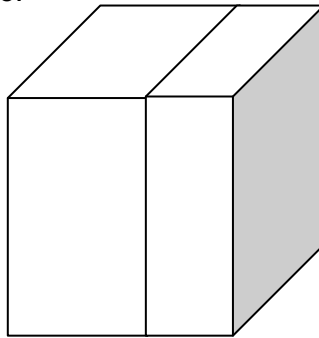
- Al aumentar una variable la otra también aumenta y al disminuir una de ellas la otra también disminuye (Relación Directa).
- Al aumentar una disminuye la otra, y al disminuir la primera aumenta la segunda (Relación Inversa).
- Al cambiar una variable la otra no cambia (es una constante), o cambia irregularmente, es decir a veces aumentando y a veces disminuyendo.

Cuando se logra establecer una razón numérica entre variables se dice que tenemos una proporción, si, por ejemplo sabemos que mientras más gasolina le pongamos a un automóvil mayor distancia recorrerá, y además sabemos que al ponerle el doble de gasolina recorrerá el doble de distancia ¿Qué pasará con la distancia si le ponemos la mitad de gasolina? Al revisar el manual del coche encontramos que por cada galón de gasolina recorre 40 kilómetros, en este caso la razón es de 40 a 1 o 40km/gal ¿Cuánta gasolina necesitamos para recorrer doscientos kilómetros? Si sólo tenemos 4 galones ¿Cuánto podemos recorrer antes de que se nos acabe el combustible?

Dejo a su criterio la utilización del siguiente ejemplo

El tanque de la lavandería se llena en 2 horas si mantenemos la llave totalmente abierta, si cerramos la llave y traemos una manguera desde otra llave, se llena en 4 horas. ¿En que tiempo se llenará si al mismo tiempo utilizamos la llave y la manguera? ¿Necesitaremos más o menos tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Cuál aporta más para llenar el tanque, la llave o la manguera? \_\_\_\_\_ ¿Cuál es la razón entre esos aportes? \_\_\_\_\_

Hagamos el siguiente gráfico:



La relación entre lo que llenan la llave y la manguera es de 2 a 1, por lo que lo que llena la llave es los  $\frac{2}{3}$  del total y lo que llena la manguera es el  $\frac{1}{3}$ .

Este es el tanque, la parte izquierda ( $\frac{2}{3}$  del total) se llena con el agua de la llave, la parte derecha se llena con el agua de la manguera.

Si la llave, por si sola, llena todo el tanque en 120 minutos, llenará las dos terceras partes en 80 minutos. La manguera, asimismo, si todo el tanque lo llenaba en 240 minutos, llenará la tercera parte en ¡80 minutos!.

Entonces el tanque se llena en 1 hora con 20 minutos.

### **OBJETIVOS**

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables.
2. Establecer la existencia de proporciones.
3. Trabajar con proporciones en La resolución de problemas cotidianos.

## ACTIVIDADES

### Actividad 1

Resolvamos el siguiente problema: Dos agricultores siembran 120 plantas en seis días. ¿Cuántas plantas siembra uno sólo de ellos en cinco días?

Debemos preguntarnos antes ¿Se sembrarán más o menos plantas en 5 días que en 6? (vayan poniendo la respuesta) \_\_\_\_ ¿Sembrará más o menos plantas un agricultor que dos? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembran los dos agricultores en un día? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en un día? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembra un agricultor en seis días? \_\_\_\_

Puede llegarse a la misma respuesta con otro razonamiento:

¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en seis días? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en un día? \_\_\_\_ ¿Cuántas plantas siembra un agricultor en seis días? \_\_\_\_

### Actividad 2

Un objeto que cae recorre 1m en el primer segundo, 2 m más en el segundo. ¿Cuánto habrá recorrido, en total, al cabo de 3 segundos? \_\_\_\_\_

Razonemos: ¿La distancia que recorre el objeto que cae aumenta o disminuye con el tiempo? \_\_\_\_\_ ¿Si recorre 1m en el primer segundo, 2m **más** en el segundo ¿Cuánto recorrerá durante el tercer segundo? \_\_\_\_\_. ¿Y cuánto recorre en total? \_\_\_\_\_

### Actividad 3

Un cuarteto ejecuta una melodía en 15 minutos, ¿en qué tiempo ejecutará la misma melodía una orquesta de 40 músicos? \_\_\_\_\_

¿Cambia el tiempo de ejecución de una melodía según el número de músicos que la interpreten?



## TAREAS ADICIONALES

Llene el siguiente cuadro:

| Situación                                                                   | Relación | Proporción (si la hay)     |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------|
| El número de cucharadas de azúcar necesarias para endulzar una taza de café | Directa  | 2 :1                       |
| La distancia a un objeto y la cantidad de detalles que distinguimos de él   | Inversa  | No hay                     |
| El número de focos que prendemos y el gasto de luz                          |          |                            |
| El tiempo que demora un automóvil en recorrer una determinada distancia     |          | La velocidad del automóvil |
|                                                                             |          |                            |
|                                                                             |          |                            |
|                                                                             |          |                            |

Resuelva los siguientes problemas:

Un avicultor pone a incubar 30 huevos, los mismos que saldrán en 28 días, si sólo pone a incubar 15 huevos ¿En cuántos días saldrán? \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

## UNIDAD 6

### COMPARANDO VARIABLES

Introducción.

Cuando nosotros queremos saber como influye una variable sobre otras, generalmente no las encontramos “en estado puro”, existen otras variables con las que pueden estar relacionadas y que pueden influir sobre ellas, por ejemplo saber si es mejor comprar en un supermercado o en las ferias libres, pero hay algunas diferencias, por ejemplo en el supermercado nos pesan el producto en kilogramos y en la feria en libras, los productos en el supermercado tienen una mejor presentación y parecen más saludables, en el supermercado nosotros podemos escoger el producto a llevar y en la feria no, ¿Cómo podríamos hacer una comparación justa entre ambos lugares? Tendríamos que encontrar un lugar donde las condiciones de sean comparables, por ejemplo, en el supermercado podríamos comprar 454 gramos (una libra) de un producto y compararlo con el precio de una libra comprada en una feria donde nos permitieran seleccionar el producto y tuviera condiciones sanitarias aceptables. Otro ejemplo: Queremos comprar un automóvil y disponemos de una determinada cantidad, ¿que hacemos? Sobre la base de esa cantidad averiguamos todos los modelos de auto que están disponibles, decidimos luego, sobre la base de nuestras aspiraciones y necesidades si comparamos sólo camionetas, automóviles, o Jeeps, vamos igualando todo lo demás, por ejemplo, si vamos a comprar un auto usado, entre que años deseáramos que esté el modelo, que potencia debe tener el motor, que marcas son aceptables, hasta que por último, podríamos encontrarnos con dos autos equivalentes en todos los demás aspectos y uno de los cuales está mejor conservado que el otro.

### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Comparar variables objetiva y equitativamente.
2. Determinar cuáles son las variables de control.
3. Tomar decisiones en base a esa determinación.

## ACTIVIDADES

### Actividad 1

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si el color de la semilla influye en su productividad, es decir en cuanto produce una vez sembrada, para ello comparamos:

- A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.
- B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)
- C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)
- D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.
- E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Preguntamos ¿Cuáles son las variables mencionadas en la pregunta?  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

¿Cuál es la variable de control? \_\_\_\_\_.

Esa variable de control debe permanecer constante para poder comparar las demás, por lo tanto la respuesta es: \_\_\_\_\_

### Actividad 2

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si la textura de la semilla influye en su productividad, para ello comparamos:

- A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.
- B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Aunque la redacción del problema es similar, ahora cambia la variable de control.

¿Cuál es? ¿Qué tipo de semillas comparas? Rta. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### Actividad 3

Un psicólogo afirma que la herencia influye más que el medio ambiente en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

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

¿Por qué?

---

---

---

## TAREAS ADICIONALES

Un psicólogo afirma que el medio ambiente influye más que la herencia en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

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

¿Por qué?

---

---

---

## UNIDAD 7

### PROBABILIDAD

Introducción.

Generalmente hablamos de la probabilidad sin mencionar la capacidad de cuantificarla, cuando decimos “es probable que llueva” o “es probable que llegue un poco tarde”, o “no es probable que perdamos este partido”, simplemente decimos que puede o no ocurrir (lo cual no es decir mucho), en muchas situaciones la probabilidad puede medirse, y en cuanto sea posible, debemos mencionar y sustentar ese número y esa medición. Si extraemos al azar una carta de una baraja la probabilidad de sacar un as será  $\frac{4}{52}$  (o  $\frac{1}{13}$ ) porque hay 4 ases en un total de 52 cartas, pero la probabilidad de sacar una carta de trébol será  $\frac{13}{52}$  (o  $\frac{1}{4}$ ), debido a ello es más probable sacar un trébol que un as, porque hay más tréboles que ases en una baraja (y porque  $\frac{1}{4}$  es mayor que  $\frac{1}{13}$ )

### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Cuantificar probabilidades.
2. Argumentar esa cuantificación.
3. Tomar decisiones en base a lo anterior.

### ACTIVIDADES

Actividad 1

En una funda se colocan 20 canicas (“bolitas”) azules y 10 rojas, sacamos luego una bolita sin mirar, es mayor la probabilidad de que sea una bolita

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

Si hubiera 999 canicas azules y sólo 1 roja, ¿no sería muy poco probable que al sacar una al azar resultara se la roja? Si en cambio hay tantas bolitas rojas como azules, no habría razón para que sea más probable sacar una bola roja que una azul. En nuestro caso ¿cuál es la respuesta? \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

## Actividad 2

Al lanzar dos dados y sumar sus puntajes, el resultado más probable es:

- A. 1
- B. 7
- C. 12
- D. Todos son igualmente probables.

En esta situación observemos lo siguiente:

Los resultados posibles al lanzar dos dados se dan en la siguiente tabla:

| Dado 1 | Dado 2 | Suma | Dado 1 | Dado 2 | Suma | Dado 1 | Dado 2 | Suma |
|--------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|------|
| 1      | 1      | 2    | 2      | 1      | 3    | 3      | 1      | 4    |
| 1      | 2      | 3    | 2      | 2      | 4    | 3      | 2      | 5    |
| 1      | 3      | 4    | 2      | 3      | 5    | 3      | 3      | 6    |
| 1      | 4      | 5    | 2      | 4      | 6    | 3      | 4      | 7    |
| 1      | 5      | 6    | 2      | 5      | 7    | 3      | 5      | 8    |
| 1      | 6      | 7    | 2      | 6      | 8    | 3      | 6      | 9    |
| Dado 1 | Dado 2 | Suma | Dado 1 | Dado 2 | Suma | Dado 1 | Dado 2 | Suma |
| 4      | 1      | 5    | 5      | 1      | 6    | 6      | 1      | 7    |
| 4      | 2      | 6    | 5      | 2      | 7    | 6      | 2      | 8    |
| 4      | 3      | 7    | 5      | 3      | 8    | 6      | 3      | 9    |
| 4      | 4      | 8    | 5      | 4      | 9    | 6      | 4      | 10   |
| 4      | 5      | 9    | 5      | 5      | 10   | 6      | 5      | 11   |
| 4      | 6      | 10   | 5      | 6      | 11   | 6      | 6      | 12   |

Si cuantas encontrarás que, de un total de 36 sumas, el número que más se repite es el 7 (6 veces). Esto es lógico, pues cualquiera que sea el número que sale en el dado 1, siempre hay una posibilidad entre seis de que en el otro salga el número necesario para hacer 7, lo que no ocurre con los demás números, por ejemplo si sale 4 en el primer dado nunca podremos hacer que en el otro salga un número que le permita sumar 3, o 12. Entonces la respuesta al problema planteado es: \_\_\_\_\_



¿Por qué?

---

---

---

### Actividad 3

El jugador A acierta 9 de cada 10 lanzamientos de baloncesto, el jugador B falla 9 de cada 10 veces que lanza. Se sabe que un jugador ha acertado un lanzamiento y fallado otro. Es más probable que sea

- A. A
- B. B
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saber cuál de los dos es.

¿Qué será más difícil, que un excelente jugador marre un lanzamiento de dos o que un pésimo jugador acierte uno entre dos? Supongamos que A hace 10 lanzamientos, normalmente acertaría 9 y erraría 1, luego vuelve a hacer otros 10 lanzamientos, igualmente acierta en 9 y falla 1, al combinar estos “primeros lanzamientos” con los “segundos lanzamientos” encontraremos 110 posibilidades (cada “primer lanzamiento puede combinarse con 10 “segundos lanzamientos”), encontraríamos también que las 9 primeras veces que acierta podrían unirse con la única falla de los “segundos lanzamientos” y que la única falla del primer lanzamiento puede combinarse con los 9 aciertos de los “segundos lanzamientos”, resultando así una probabilidad de 18 entre 100 de que el buen jugador yerre un tiro y acierte otro.

Un análisis similar podría hacerse con el mal jugador, con la diferencia de que este yerra la mayoría de lanzamientos, aún así, el único tiro que acierta en el primer lanzamiento puede combinarse con los 9 errores en los “segundos lanzamientos” y el único acierto de los segundos lanzamientos puede combinarse con los 9 errores de los primeros lanzamientos, por lo tanto, acertará un lanzamiento y fallará el otro ¡18 de cada 100 veces! En conclusión ¿Qué jugador es más probable que acierte un lanzamiento y falle el otro?. \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

### TAREAS ADICIONALES

Un jugador de baloncesto acierta el 60% de los lanzamientos que hace, le toca ejecutar dos tiros libres, lo más probable es:

- A. Que acierte los dos
- B. Que acierte 1
- C. Que no acierte ninguno
- D. No hay manera de saberlo

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

¿Por qué?

---

---

---

## UNIDAD 8

### RELACIONES Y PROBABILIDADES

#### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Organizar información.
2. Comparar probabilidades.
3. Tomar decisiones en base a esa comparación.

#### ACTIVIDADES

##### Actividad 1

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato A tiene mayor preferencia:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres
- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Vemos que en ambos casos el candidato A tiene una ligera ventaja (uno) sobre el candidato B, pero 1 de ventaja es más en 13 personas que en 15, en el primer caso es  $\frac{1}{13}$  del total y en el segundo  $\frac{1}{15}$ .

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

¿Por qué?

---

---

---

## Actividad 2

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato B tiene mayor preferencia:

Igual que en el anterior, sólo que en este caso el candidato B tiene siempre desventaja de uno, buscamos la desventaja menor que se da:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres
- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

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

¿Por qué?

---

---

---

## Actividad 3

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que alguien es buen estudiante, es más probable que le guste estudiar:

Los datos se pueden sintetizar en la siguiente tabla

|          | Buenos estudiantes | Malos estudiantes |
|----------|--------------------|-------------------|
| Solos    | 3                  | 2                 |
| En grupo | 4                  | 3                 |

De los buenos estudiantes 3 prefieren estudiar solos y 4 en grupo, por lo tanto a un buen estudiante es más probable que le guste estudiar

- A. Solo
- B. En grupo
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

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

### **TAREAS ADICIONALES**

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que a alguien le gusta estudiar en grupo, es más probable que sea:

- A. Buen estudiante
- B. Mal estudiante
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

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

¿Por qué?

---

---

---

## UNIDAD 9

### RAZONAMIENTO COMBINATORIO

Introducción.

En la vida diaria a menudo exploramos posibilidades, pero lo hacemos de manera desordenada, lo que no garantiza el éxito de nuestra búsqueda, generalmente perdemos tiempo buscando dos veces en el mismo sitio y hay sitios en los que no buscamos.

### OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones
2. Explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno.
3. Tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

### ACTIVIDADES

Actividad 1

Juan tiene 4 camisas (Azul, Blanca, Café y Negra) y 3 Pantalones, (Azul, Café y Negro). ¿Cuáles son todas las combinaciones de camisa y pantalón que puede usar?, usa la inicial del color para representarlas, la primera letra debe corresponder a la camisa y la segunda al pantalón.

Cada una de las 4 camisas se puede combinar con cada uno de los 4 pantalones, así: la camisa azul con el pantalón azul AA, con el pantalón café AC y con el pantalón negro AN; la camisa blanca con el pantalón azul \_\_\_\_\_, con el pantalón café \_\_\_\_\_ y con el pantalón negro \_\_\_\_\_; la camisa Café con \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y con \_\_\_\_\_; la camisa negra con \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_ ¿Estás seguro de que no hemos olvidado ninguna? ¿Alguna se repite?

¿Cuántas combinaciones son en total? \_\_\_\_\_

Actividad 2

Un grupo de 6 amigos, 3 varones (Ángel, Benigno y Carlos) y 3 mujeres (Ximena, Yadira y Zaida) se reúne a bailar. ¿Cuántas parejas (hombre-mujer) diferentes se pueden formar? (use las iniciales de los nombres)

Cada varón puede bailar con 3 mujeres, si lo hacemos con orden no se escapará ninguna pareja.

AX, AY, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

### Actividad 3

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 4 colores (Amarillo, Rojo, Verde y Negro), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

Es importante anotar que Amarillo rojo verde es la misma opción que verde, rojo y amarillo, ya que el orden de los colores no es importante.

Exploremos todas las posibilidades:

Amarillo: ARV, ARN y AVN

Rojo: (ya no lo combinamos con amarillo, porque ya están todas las combinaciones posibles que tienen amarillo) RVN;

Verde y Negro: no hay más combinaciones posibles ya que hemos agotado las que tienen amarillo y rojo.

ARV, ARN, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_

### TAREAS ADICIONALES



Necesitamos pintar un mapa y tenemos 5 colores (Amarillo, Rojo, Verde, Negro y Café), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

ARV, ARN, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total \_\_\_\_\_