



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



## **MAESTRÍA EN PSICOPEDAGOGÍA EN TALENTOS Y CREATIVIDAD**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “FESVIP”: ESCUELA FERNÁNDEZ SALVADOR – COLEGIO VILLAVICENCIO PONCE”, DE LA CIUDAD DE QUITO.**

Investigación previa a la obtención del Título de Magíster en Psicopedagogía, en Talentos y Creatividad.

Autor

Mgs. Jorge Hurtado Palacios

Directora de Tesis

Mgs. Álida Jara Reinoso

Centro Regional Quito

Año

2011

## ÍNDICE

### **Preliminares**

Acta de cesión de Derechos .....	i
Certificado .....	ii
Autoría .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Dedicatoria .....	v

### **Parte expositiva**

Resumen .....	1
Introducción .....	2
Marco Teórico .....	13
Método .....	65
Resultados .....	69
Discusión .....	145
Conclusiones .....	149
Recomendaciones .....	151

### **Parte Complementaria**

Bibliografía .....	153
--------------------	-----

Anexos .....	156
--------------	-----

- ACEPTACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FESVIP
- TEST DE TOBIN Y CAPIE (TOLT.)
- ADAPTACIÓN DEL TEST TOLT. (VERSIÓN ECUATORIANA)
- Fotos.

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

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

### **PRIMERA**

Por sus propios derechos y en calidad de Director de Tesis Álda Jara Reinoso y el señor Jorge Efraín Hurtado Palacios, postgradista, por sus propios derechos, en calidad de autores de Tesis.

### **SEGUNDA**

El señor Mgs. Jorge Efraín Hurtado Palacios, realizó la Tesis Titulada “EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ESTUDIANTES DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA FESVIP “FERNÁNDEZ SALVADOR – VILLAVICENCIO PONCE”., DE LA CIUDAD DE QUITO, para optar por el título de MAGÍSTER EN PSICOPEDAGOGÍA EN TALENTOS Y CREATIVIDAD, en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección de la Docente Mgs. Álda Jara Reinoso, es política de la Universidad que la Tesis de Grado se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Mgs. Álda Jara Reinoso y Mgs. Jorge Efraín Hurtado Palacios, como autores, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en la Tesis de Grado titulada “**Evaluación de un Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal, en los estudiantes del décimo año de Educación Básica de la Unidad Educativa FESVIP “Fernández Salvador – Villavicencio Ponce”de la ciudad de Quito**”, a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja; y conceden autorización para que la Universidad pueda utilizar esta Tesis en su beneficio y/o en la comunidad, sin reserva alguna.

### **ACEPTACIÓN**

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

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

Mgs. Jorge Efraín Hurtado Palacios  
AUTOR.

## **CERTIFICACIÓN**

Mgs.  
Álida Jara Reinoso  
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 Psicopedagogía en Talentos y Creatividad, de la Universidad Técnica Particular de Loja; en tal razón, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Loja, 2 de febrero del 2011

Mgs. Álida Jara Reinoso  
DIRECTORA DE TESIS

## ***AUTORÍA***

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

Mgs. Jorge Hurtado Palacios  
0101963874

## ***AGRADECIMIENTO***

A las Universidades:

Técnica Particular de Loja, y

Pontificia Universidad Católica del Ecuador – sede Ibarra,  
por la ciencia

A mis Maestros:

Mgs. Gonzalo Morales

Mgs. Árida Jara Reinoso

por la paciencia.

## ***DEDICATORIA***

A mi j faro de Luz ! – Consuelo.

## **RESUMEN**

Esta investigación es el resultado de la aplicación de un programa para el desarrollo del pensamiento formal, en estudiantes del nivel de educación básica, del sector sur de la ciudad de Quito. Participaron 82 estudiantes a los que se les aplicó dos pruebas: la prueba de pensamiento formal, TOLT., versión internacional y la adaptación de esta misma prueba al contexto ecuatoriano.

Se estableció como hipótesis de investigación la siguiente: la aplicación del programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo año de Educación Básica.

Para ello se utilizó el análisis estadístico correlacional que permite establecer el nivel de pensamiento formal alcanzado por los estudiantes, confirmado la hipótesis como verdadera, en la prueba adaptada “versión ecuatoriana, con significativos mejores resultados, que la versión internacional, permitiendo también establecer que los estudiantes a los que se les realizó esta investigación, no se encuentran aún en el estadio óptimo o superior de pensamiento formal, sino en desarrollo para la consecución del mismo, de acuerdo a los postulados piagetianos.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1. Descripción de la problematización**

El tema del desarrollo de la potencialidad de los procesos de enseñanza aprendizaje y del conocimiento y de los individuos, no es nuevo. Especialmente en determinadas áreas de las ciencias experimentales y de las matemáticas, entraña varios condicionamientos y se encuentra afectado de varios factores siendo uno de los más álgidos el desarrollo del conocimiento entre los estratos estudiantiles.

En décadas anteriores, se destacan varios estudios sobre la temática, entre ellos los aportes del suizo Jean Piaget, que aún hasta hoy, marca el ritmo en determinadas áreas de los procesos cognitivos, a pesar de haber surgido propuestas en el campo del aprendizaje cognitivo que han superado la visión piagetiana. Ello no ha logrado del todo desplazar su visión sobre el aprendizaje cognitivo.

Actualmente existen novedosas propuestas sobre los procesos para alcanzar conocimientos, algunos de ellos súper interesantes, que integran los postulados y concepciones previas piagetianas y los vuelven vigentes, otros se empeñan en estigmatizarlos y hasta parece que –innecesariamente- pretenden desactualizarlos y hasta desaparecerlos.

Siga como siga la tendencia sobre los enfoques del aprendizaje cognitivo, no es menos cierto que al tratar la temática, siempre se deberá establecer dos momentos sobre el aprendizaje y la adquisición de conocimientos por parte de todos los individuos: antes de Piaget y después de él.

El enfoque de esta investigación está encaminada a ser integradora; que desde una perspectiva interaccionista, preste atención a todos los factores del ámbito del aprendizaje cognitivo, que lo aporten. Como señala Bromme (1988), los conocimientos prácticos que llegan a servir en la vida, precisan una transformación heurística que integre diversos enfoques teóricos.

A partir del desarrollo de las operaciones formales, Piaget estructura un enfoque teórico que comprende el desarrollo intelectual entre los 11 y los 15 años. En el inicio de la juventud o adolescencia, el desarrollo de su pensamiento, se caracteriza por la adquisición de la capacidad de pensar y razonar fuera de los límites de su propio mundo realista y de sus propias creencias. En esta fase, la cognición comienza a apoyarse en un simbolismo puro y en el uso de proposiciones antes que en la realidad exclusivamente.

Esta transición social-cultural que experimentan los adolescentes, en su paso al mundo de los adultos, es un asunto de singular importancia en el estudio del desarrollo del pensamiento, ya que esto supone una reorganización total de la personalidad, siendo precisamente las transformaciones de su pensamiento y el aspecto intelectual complementario del aspecto afectivo.

Cuando los individuos atraviesan la adolescencia, se produce un desequilibrio en su pensamiento, que hasta ese momento ha sido concreto. Las nuevas situaciones que le presenta el mundo adulto exigen una solución inmediata y no pueden ser resueltas por medio de las operaciones concretas, las cuales funcionaban porque el nivel concreto se operaba tomando como base la realidad en sí, los hechos tal como ocurrían, mientras que en este momento se le exige al adolescente que opere con base en lo posible, siendo para ello inevitable, desligarse de la realidad.

En esta óptica, parece ineludible tomar en consideración el estudio de los llamados “esquemas operatorios formales”, los cuales nos ayudarían a comprender, en dónde se ubican los mayores obstáculos, que se presentan a

los individuos (estudiantes), en el momento de transformar sus ideas intuitivas o imaginativas en reales ideas que posean rigor científico, es decir razonar formalmente. Estos esquemas aparecen en las teorías sobre el pensamiento formal propuestos por Inhelder y Piaget (1985), los presentan a manera de unos eslabones concatenados, entre estructuras lógicas generales postuladas por los antes nombrados autores.

Basados en esta orientación teórica, en la investigación que se realiza, se torna decisivo disponer de instrumentos útiles, fiables y válidos, que permitan valorar las capacidades de los estudiantes en el uso de esquemas formales que resultan básicos para el aprendizaje de las ciencias experimentales y de las matemáticas, mediante la utilización de reglas lógicas de razonamiento, que favorecen el pensamiento abstracto, en contraposición con prácticas memorísticas, que es hasta hoy el modus operandi en la mayoría de las instituciones educativas, de nuestro contexto ecuatoriano.

## **2.2.- Antecedentes de la investigación que se ha realizado**

Como ya indicamos, este no es un tema nuevo, durante las décadas de los 70 y de los 80 parece que se produjo un gran interés por los temas de desarrollo cognitivo -entendido éste como mejora de habilidades de pensamiento- y, consiguientemente, por los programas de este tipo de desarrollo cognitivo.

Mantén vigente también, la aciaga polémica sobre si la inteligencia era algo genético -entiéndase potencial hereditario inmodificable- o por el contrario había la probabilidad de demostrar una modificabilidad cognitiva, es decir, la inteligencia no era algo genéticamente determinado y si podía aprenderse, mejorarse modificarse, gracias a la mediación cultural.

El inusitado interés venía a significar que el aprendizaje memorístico y repetitivo ya no valía, sino que, sin dejar de lado la importancia de la memoria, se ponía el acento sobre otros aspectos como el de aprender a pensar y la mejora de la inteligencia – interpretándola como aprendible, modificable-.

Estos varios intentos por superar y demostrar la modificabilidad cognitiva, provocaron que aparezcan varios estudios, de tipo psicológico principalmente, que realizaron interesantes propuestas que suscitadamente presentamos a continuación algunos de los principales programas.

Nickerson, Perkins y Smith (1987), se encargaron de recopilar y presentar el siguiente panorama sobre el desarrollo de la inteligencia:

### **2.2.1. Programas sobre operaciones cognitivas.**

Se centran en la enseñanza de determinados procesos o habilidades cognitivas básicas que se suponen esenciales para la competencia intelectual o que se creen componentes de ésta. Se considera que esos procesos constituyen operaciones primitivas, que intervienen en la formación de las actividades cognitivas más complejas.

- **Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI)**, de Reuven Feuerstein (1980).
  
- **Programa de la Estructura del Intelecto (SOI)**, basado en el modelo de inteligencia desarrollado por Guilford (1967) y, después, por Guilford y Hoepfner (1971) y por Meeker (1969).
  
- **Programa “La ciencia... un enfoque del proceso” (SAPA)**, desarrollado por Gagné (1967) y por Klausmeier (1980).

- **Programa “pensar-sobre”**, de la Agencia para la Televisión Educativa (en Estados Unidos y Canadá) (1978).
- **BASICS** (*Building and Applying Strategies For Intellectual Competencies in Student*: Elaboración y aplicación de estrategias para competencias intelectuales en los estudiantes), de L. M. Ehrenberg y D. Sydelle (1980).
- **Proyecto Inteligencia u Odyssey** -también conocido como Proyecto Harvard-, promovido por el Ministro de Estado para el Desarrollo de la Inteligencia Humana, de Venezuela. En su elaboración colaboraron investigadores de la Universidad de Harvard, de la Bolt Beranek and Newman Inc. y del Ministerio de Educación venezolano (entre 1979 y 1983).

### 2.2.2.- Programas heurísticos.

Resaltan la importancia de determinados métodos explícitos aplicables a una serie de tareas cognitivas. Se enseñan fuera de los cursos de materias de estudio convencionales. Parten de la base de que lo que se requiere para ser un pensador eficaz es estar en posesión de un repertorio de heurísticos que tengan probabilidades de ser eficaces en diversas situaciones problemáticas, junto con el metaconocimiento acerca de las situaciones en las cuales resultan apropiados los correspondientes heurísticos. El enfoque supone la presencia de las capacidades que se pretenden desarrollar, los más representativos son:

- **Patrones de solución de problemas**, iniciado como curso por Rubenstein en 1969 y publicado en 1975.
- **La enseñanza heurística en la solución de problemas matemáticos**, debido a Schoenfeld (1979, 1980).
- **Un “practicum” en el pensamiento**, del Departamento de Psicología de la Universidad de Cincinnati (1979), bajo los auspicios de Steiner.

- **Proyecto de Estudios Cognitivos** (Manhattan Community College, 1980). Basado en los métodos y materiales de Whimbey y Lochhead, por una parte, y del **PEI**, por otra.
  
- **Programa de Pensamiento Productivo**, de Covington, Crutchfield, Davies y Olton (1974).
  
- **Programa CoRT** (*Cognitive Research Trust*: Asociación de Investigación Cognitiva), basado en las teorías sobre el pensamiento lateral de De Bono. Se publica en Inglaterra, en 1973.

### **2.2.3.-Programas sobre pensamiento formal.**

Su objetivo es promover el pensamiento operativo formal dentro del contexto de cursos de materias de estudio convencionales. Están diseñados para enseñar a pensar, en las operaciones formales, a los estudiantes que pretenden entrar en la Universidad.

Se distinguen tres fases en el proceso: **exploración**, con una relativa falta de dirección; **invención**, en la que el profesor realiza un papel más activo y más directivo; **aplicación**, en la que las actividades de los alumnos pueden ser dirigidas de un modo ya más explícito.

- **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.
  
- **DOORS** (*Development of Operational Reasoning Skills*: Desarrollo de las habilidades de razonamiento operacional, generado a partir del ADAPT (Universidad Central de Illinois, 1977).

- **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).
- **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.
- **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.

#### **2.2.4.- Programas de manipulación simbólica.**

Recalcan las habilidades de manipulación simbólica. Reconocen la importancia de la facilidad del lenguaje para un pensamiento eficaz. La característica distintiva de estos programas es la idea de que el pensamiento eficaz requiere una habilidad en un medio simbólico.

- **Lenguaje en el pensamiento y la acción:** Hayakawa (1964).
- **La escritura como una ocasión para pensar:** publicaciones variadas de entre las que se pueden destacar: *Confront, Construct, Complete* (Easterling y Pasanen, 1979), *The Little Red Writing Book* (Scardamalia, Bereiter y Fillion, 1979).
- **La escritura como un medio para pensar:** planteamientos de entre los que puede destacar el de Young, Becker y Pike (*Rethoric: Discovery and Change*, 1970)

- **El universo del discurso**, de Moffett (1968) y de Moffett y Wagner (1976).
- **Modelado del lenguaje interior y autoinstrucción**, de Meichenbaum (1977).
- **LOGO y pensamiento procesal**: se empieza a desarrollar en los primeros años de la década de los setenta por Feuerzeig, Lukas, Faflick, Grant, Morgan, Weiner y Wexelblat.

#### **2.2.5.-Programas de “pensar sobre el pensamiento”.**

Se centran en el pensamiento como materia de estudio. Parten del supuesto de que una mejor comprensión del carácter del pensamiento mejorará, a su vez, la propia capacidad de pensar. Suelen enseñar también heurísticos, pero tienden a recalcar la importancia no sólo de saberlos aplicar, sino también de comprender por qué funcionan.

- **Filosofía para niños**. de Lipman (1976).
- **La anatomía del argumento**, desarrollado por Toulmin (1958) y retomado por Toulmin, Rieke y Janik (1979).
- **Habilidades metacognitivas**, de Flavell (1978).
- **El Solucionador de Problemas Completo**, de J. Hayes (1981).

#### **2.3.- La importancia científica de la investigación realizada y las razones que justifican su estudio**

La importancia de realizar esta investigación, radica en que la misma, es una investigación pionera en el campo de proponer alternativas de desarrollo

del pensamiento formal, -al parecer- no existe otra similar que se haya llevado a cabo en nuestro país. Ello en sí constituye un enorme mérito y responsabilidad educativa frente a los estudiantes de nuestra patria.

Por ello, con el fin de evaluar dichas capacidades en contextos educativos de nuestra realidad ecuatoriana, la UTPL., como parte de un programa corporativo de graduación de Maestrías, a través de su Departamento de Psicología e Investigación, ha diseñado un proyecto de investigación que tiene como principal objetivo, “evaluar un programa de pensamiento formal, aplicable a jóvenes que cursan el décimo año de educación básica”.

#### **2.4.- Descripción de la Metodología de la investigación**

Para la consecución de este propósito general, se ha diseñado una serie de estrategias, las más importantes:

El Departamento de Psicología e Investigación, diseñó un programa para el desarrollo del pensamiento formal, para ser aplicado con 82 estudiantes, de 14-15 años de edad y distinto género, durante el primer trimestre del año lectivo 2010 – 2011, en 2 meses y medio aproximadamente, con una duración de diez sesiones de dos periodos horarios de 45 minutos cada uno, en la unidad educativa Fesvip., centro educativo ubicado en el sur de la ciudad de Quito.

En la institución educativa mencionada, se conformaron 2 grupos, respetando la organización interna del centro educativo, mantenía 2 paralelos. Uno de ellos el paralelo A, paso a formar el grupo de control, al que no se aplicó el programa, pero si los test, en sus dos versiones: TOLT., (versión internacional) y la adaptación del test (versión ecuatoriana), en dos momentos: al inicio del programa (pretest) y al finalizar el mismo (postest).

El grupo experimental, conformado por estudiantes del paralelo B. Este grupo, tuvo un proceso diferente, a estos 40 estudiantes se les impartió y socializó el programa de desarrollo del pensamiento formal y también se les aplicó los dos test, al inicio del programa y al final del mismo.

Cabe mencionar que al inicio del programa existieron algunas dificultades de organización que imposibilitaron una secuencialidad normal del tratamiento de los temas planteados en el programa, ocasionados por circunstancias organizativas de orden nacional y de orden interno, como la programación y capacitación del censo nacional que motivó la inasistencia de los estudiantes de la institución, a pesar de no estar involucrados en el proceso; también existieron actividades propias del quehacer interno institucional, que retrasaron el cronograma de ejecución del programa.

## **2.5.- Exposición y análisis de los resultados.**

Los resultados obtenidos con esta investigación, confirman una tendencia que -al parecer- es constante en los ámbitos en los que se han emprendido y desarrollado procesos similares en el contexto latinoamericano y mundial. “Los estudiantes en edades de 14-15 años, no han culminado con la adquisición de los procesos de pensamiento formal”, que según postulados piagetianos, ya debían haberlos adquirido, posteriormente, el mismo Piaget rectificó sus consideraciones concluyendo que lo alcanzan a edades más maduras a eso de los 17 años.

Sin embargo estudios realizados en Colombia, Chile, Argentina y España, por mencionar algunos, concluyen que la realidad de la conquista del pensamiento formal, no se la consigue aún hasta en los 20 años, realidad muy preocupante que se evidencia con inquietante asombro en los estudios correlacionales mencionados, realizados al ingreso de las universidades e institutos de educación superior.

Este panorama nada alentador cara adentro de nuestras fronteras educativas nacionales, torna necesario un decidido emprendimiento a cambiar esta situación, al menos en el contexto de nuestra realidad particular de educadores y mediadores culturales.

Los resultados estadísticos promediales de alcanzados en esta investigación que se circunscribe a la institución educativa FESVIP “Escuela Fernández Salvador – Colegio Villavicencio Ponce”, muestran un inquietante nivel de logro en esquemas de pensamiento formal de 4.75 sobre diez puntos; en la versión adaptada (ecuatoriana) y un 0.98 en la versión internacional.

Lo que resta por resolver, ¿ qué vamos a hacer frente a esta realidad de nuestra educación ? al menos por ahora, este programa corporativo de investigaciones previas, brindará información que podría resultar significativa al momento de consolidar los resultados de la misma.

Con los resultados obtenidos, se espera que se los socialice, en todos los ámbitos oficiales y no oficiales del contexto educativo nacional, a fin de proponer y promover programas y proyectos de pensamiento formal en todas las instancias decisorias de la transformación educativa de nuestra juventud.

*«El objetivo principal de la educación es formar hombres capaces de hacer cosas nuevas que no repitan simplemente lo que otras generaciones han hecho: hombres que sean creativos, que tengan inventiva y que sean descubridores. **El segundo objetivo de la educación es formar mentes capaces de ejercer la crítica, que puedan comprobar por sí mismas lo que se les presenta y no aceptarlo simplemente sin más».***

**JEAN PIAGET**

### **3. MARCO TEÓRICO.**

#### **3.1.- El Pensamiento.**

Considero importante empezar indagando sobre el origen del término **pensamiento** y su significación. Según Brenda Yenerich en el artículo “Historias de Palabras – Etimología de la palabra PENSAR”, publicado en el diario central (DC. de Cariló), manifiesta que en la antigua Europa y Asia, utilizaban para pesar la mercancía, un instrumento de medición llamado la “romana”.

Consistía en una barra horizontal graduada, en la cual de uno de los extremos pendía la mercancía. En latín, para referirse a esta primitiva balanza se empleaba el término **pendere** o **pensum**, que significa pender, colgar. De estos verbos deriva la palabra **pensar**.

De acuerdo con el Diccionario Etimológico de Pedro Felipe Monlau, el término castellano **pensar** proviene del latín *pensare* (frecuentativo de *pendere*, pesar) que significa “pesar exactamente”, y que luego en romance pasó a significar pensar, imaginar, discurrir, meditar, ejercitar la inteligencia, etc.

Resulta interesante mencionar también que la palabra **pienso**, que además de ser la primera persona del presente del verbo **pensar**, también

se llama así la comida que fue pesada y que se destina a los animales, o sea, que este término también hace referencia al pesaje.

Del verbo **pendere** también deriva la palabra **pondus**, que significa “peso”, nombre a partir del cual se forma *ponderare*, de donde deriva el término **ponderar**; palabra que siendo extraída del área de peso se la utilizó para la designación de cualidades mentales. De este modo, **ponderada** es la persona que sopesa cuidadosamente las cosas antes de tomar una decisión.

Por lo tanto, la acción de **pensar** podemos equipararla con la acción de **pesar**, o sea, evaluar una situación antes de tomar una decisión. Asimismo, algo **impensable** sería aquello que no se puede equiparar, pesar, o como lo define la RAE., que no se ajusta al pensamiento racional.

Según la Real Academia de la Lengua Española, (RAE.), **pensamiento** es aquello que es traído a la existencia del ser humano a través de la **actividad intelectual**. Por eso, puede decirse que el pensamiento es un **producto de la mente**, que puede surgir mediante actividades racionales del intelecto o por abstracciones de la imaginación.

El pensamiento puede implicar una **serie de operaciones racionales**, como el análisis, la síntesis, la comparación, la generalización y la abstracción. Por otra parte, hay que tener en cuenta que el pensamiento no sólo se refleja en el lenguaje, sino que lo determina.

Julián de Zubiría Samper, intelectual colombiano y propulsor de la reciente corriente pedagógica conceptual, manifiesta con frecuencia que es el lenguaje el encargado de transmitir los conceptos, juicios y raciocinios del pensamiento.

De lo anteriormente mencionado, se puede establecer la importancia que revierte el lenguaje como expresión del pensamiento.

Existen distintos tipos de pensamiento. Por ejemplo, puede mencionarse al **pensamiento deductivo** (que va de lo general a lo particular), el **pensamiento inductivo** (va de lo particular a lo general), el **pensamiento analítico** (consiste en la separación del todo en partes que son identificadas o categorizadas), el **pensamiento sistemático** (una visión compleja de múltiples elementos con sus diversas interrelaciones) y el **pensamiento crítico** (evalúa el conocimiento).

Más cercana a nuestra época recordamos a algunos autores contemporáneos de Jean Piaget, que serán citados más adelante de esta investigación, aunque en latitudes opuestas y experiencias diferentes nos sirven de referente para que podamos analizar sus teorías y aportes en relación al pensamiento humano, sus convergencias y divergencias en torno al pensamiento y su desarrollo.

Para John Dewey, citado en la obra de Ruiz Jiménez M. Desarrollo de las Habilidades Cognitivas, (1990), de acuerdo al pensamiento se inscribe en una relación entre tres ámbitos: 1, lo que ya sabemos, 2, nuestra memoria y 3, lo que percibimos. Con esta trilogía damos significado a las cosas, creamos, inferimos más allá de los que nos viene dado y eso es el producto “pensamiento”.

Defiende que cualquier resultado requiere un pensamiento reflexivo, es decir, poner orden a esa sucesión de ideas, que no debe convertirse en una simple concatenación de ideas en relaciones de consecuencias, sino que poniendo un cierto orden promueva un pensamiento dirigido hacia alguna meta.

Algunas teorías del conocimiento destacan la “necesidad de comprobar el pensamiento por medio de la acción si se quiere que éste se convierta en conocimiento”. El pensamiento es un instrumento de la humanidad para aprender.

Tratan de aplicar en definitiva lo racional en lo cotidiano en los social mediante la investigación reflexiva. Varios tratadistas instrumentalizan los modelos descriptivo y explicativo, porque entiende la reflexión en un proceso natural, pero sobretodo prescriptivo.

El razonamiento deductivo desde la lógica natural donde se sostiene la capacidad innata de la mente para realizar las tareas de determinadas reglas inferenciales – es decir, la competencia - a los modelos mentales en el que el razonamiento se elabora por representaciones que pueden derivarse de la percepción y desde el lenguaje.

Desde el razonamiento cotidiano y el formal comparten estructuras equivalentes, desde el razonamiento informal llegamos a solucionar problemas mal definidos y toma de decisiones en situación de incertidumbre.

Se reflexiona sobre que la dualidad de lo innato y lo aprendido, todos los seres humanos (en el contexto en que se ubiquen) participan de una potencialidad innata que desarrollará en base a las necesidades adaptativas de su entorno.

Y ahí comienza el aprendizaje en utilizar los recursos a su alcance, incluidos los que interacciona con los otros para dar soluciones a los problemas que se le vayan planteando (tanto en lo cotidiano como en lo científico) máxime en el pensamiento creativo que requiere de unas habilidades y capacidad de trabajo sin las que el pensamiento creativo no sería posible.

Otro rasgo por destacar en el ámbito del pensamiento humano, radica en una larguísima discusión que hasta nuestros días sigue sin solución determinante, sobre si el pensamiento -y sus atributos- es algo innato: “talento” o fruto del entrenamiento “adquirido”.

Siga como siga, esta discusión, a mi entender ambas posiciones respecto del pensamiento, no son excluyentes sino que ambas son complementarias y de gran necesidad.

El pensamiento creativo, lleva a experiencias nuevas algunas más desarrolladas que otras debido a factores culturales y genéticos, entre otros, que actúan de la forma en que las mismas experiencias se relacionan con los conocimientos previos y encuentran soluciones nuevas ante las dificultades que se presenten, y en conjunto con el pensamiento crítico, que complementa el lado derecho del hemisferio cerebral.

En dicho pensamiento influyen los aspectos de la creatividad, la cual se puede aprender, desarrollar y depende del nivel de importancia que le asigne cada quien su ampliación de pensamientos. Weinstein, CL. E.

Se necesita un rico medio que estimule el pensamiento creador, cosa que parece ser esencial. Es importante mantener la espontaneidad, reconocer los esfuerzos creadores y reforzar la capacidad creadora.

Barron (1969) nota que "el proceso creativo incluye una dialéctica incesante entre integración y expansión, convergencia y divergencia, tesis y antítesis".

En el artículo "Creativity and Cognition: Producing Effective Novelty", Arthur J. Cropley (1999), menciona a varios expertos que explican el pensamiento creativo contrastando dos estrategias.

El primero es Guilford, quien sostiene que el pensamiento creativo es divergente, es decir, que produce variabilidad (envuelve producir nuevas y posibles contestaciones múltiples de la información disponible). En contraposición, el pensamiento convergente produce singularidad (sólo busca la contestación más correcta).

Barlett, por su parte, considera que el pensamiento puede ser abierto o cerrado.

A su vez, la filosofía Gestalt, identifica el pensamiento reproductivo y el productivo.

De Bono establece que el pensamiento puede ser lineal o lateral.

Por otro lado, Rothenburg clasifica el pensamiento en uno "janusiano", éste se relaciona con trabajar dos temas de forma simultánea; también le llama "pensamiento homoespacial", en el cual una dos ideas aparentemente conflictivas, o que se excluyen entre sí, para producir la novedad.

El pensamiento humano es en mi opinión un todo que si bien puede ser analizado por partes en un afán didáctico – experimental, funciona en un conjunto de procesos que separados, sin relación no tendrían capacidad de crear.

### **3.2.- El Desarrollo del pensamiento según Jean Piaget.**

Jean Piaget, de acuerdo a sus datos biográficos citados por Juliana kreutzberger, nace en Neuchâtel – suiza, el 9 de septiembre del 1886 y muere en Ginebra en 1980. Se licenció y doctoró (1918) en biología en la Universidad de su ciudad natal.

Psicólogo fundador de la escuela de EPISTEMOLOGÍA GENÉTICA, es una de las figuras más prestigiosas y relevantes de la psicología del siglo XX.

Es uno de los autores, cuyas aportaciones han tenido más trascendencia dentro de la Psicopedagogía.

Biólogo de formación, se convierte en psicólogo con el fin de estudiar cuestiones epistemológicas. A partir de 1919 inició su trabajo en instituciones psicológicas de Zurich y París, donde desarrolló su teoría sobre la naturaleza del conocimiento. Publicó varios estudios sobre psicología infantil y, basándose fundamentalmente en el crecimiento de sus hijos, elaboró una teoría de la inteligencia sensoriomotriz que describía el desarrollo espontáneo de una inteligencia práctica, basada en la acción, que se forma a partir de los conceptos incipientes que tiene el niño de los objetos permanentes del espacio, del tiempo y de la causa.

Afirmó que los principios de la lógica comienzan a desarrollarse antes que el lenguaje y se generan a través de las acciones sensoriales y motrices del bebé en interacción con el medio.

Estableció estadios sucesivos en el desarrollo de la inteligencia y publicó, entre otras obras, ***La psicología de la inteligencia*** (1947), ***Seis estudios de psicología*** (1964) y ***Memoria e inteligencia*** (1968).

Estudia la génesis del conocimiento, desde el pensamiento infantil al razonamiento científico adulto y como se construye. Adopta la perspectiva del evolucionismo Darwiniano, desde la que desarrollará sus investigaciones y construirá su propio sistema teórico.

La relevancia y trascendencia de la figura y obra de Piaget, son indiscutibles, aunque también difíciles, de evaluar.

Autor de numerosas obras entre ellas: “El nacimiento de la inteligencia”, “El juicio moral en el niño”, “Génesis de las estructuras lógicas y elementales”, “De la lógica del niño a la lógica del adolescente”, “Psicología y pedagogía” y otras.

Piaget dedicó muchas obras a diferentes disciplinas como la Biología, la Filosofía, la Psicología, la Sociología, etc., y en menor medida – en comparación con las anteriores- también escribió en torno a cuestiones educativas, por compromisos y por peticiones más que por intereses estrictamente personales.

Su fructífero y fecundo trabajo se extiende a todos los campos de la psicología y más específicamente a la psicología infantil y el desarrollo intelectual.

Entre los colaboradores y discípulos de su obra, podemos destacar a: Claparede, Inhelder, Sinclair, Bonet, Coll, Kamel, Delval y otros.

A su muerte en 1980, dejó un fabuloso legado que no solo pertenece a la Psicología, sino también a la epistemología, la Pedagogía, la Sociología, etc.

### **3.2.1.- Concepciones teóricas de Jean Piaget sobre el desarrollo cognitivo**

La teoría de Jean Piaget, se denomina de forma general, como Epistemología Genética, por cuanto es el intento de explicar el curso del desarrollo intelectual humano desde la fase inicial del recién nacido, donde predominan los mecanismos reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes de comportamiento regulado y hábil.

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

Sus objetivos, formulados con notable precisión, consistían en primer lugar, en descubrir y explicar las formas más elementales del pensamiento humano desde sus orígenes y segundo seguir su desarrollo ontogenético hasta los

niveles de mayor elaboración y alcance, identificados por él con el pensamiento científico en los términos de la lógica formal.

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

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

El concepto de inteligencia como proceso de adaptación. Conceptos de asimilación, acomodación y equilibrio.

Toda conducta se presenta como una **adaptación** o como una **readaptación**, el individuo no actúa sino cuando el equilibrio se halla momentáneamente roto entre **el medio** y **el organismo**: la acción tiende a restablecer ese equilibrio, a readaptarse el organismo.

Una conducta constituye un caso particular de intercambio entre el exterior y el sujeto; pero contrariamente a los intercambios fisiológicos, que son de orden material y suponen una transformación interna de los cuerpos que se enfrentan, las "conductas" son de orden funcional y operan a distancia cada vez mayor en el espacio y en el tiempo.

Si existen distintos niveles de intercambio entre el sujeto y su medio, la inteligencia va a ser conceptualizada como la forma superior de esos intercambios. **Piaget parte de la base de considerar la inteligencia** como un **proceso de adaptación** que verifica permanentemente entre **el individuo y su ámbito socio cultural**, este proceso dialéctico implica dos momentos inseparables y simultáneos:

- a) La transformación del medio por la acción del sujeto; permanentemente el individuo intenta modificar el medio para asimilarlo a sus propias necesidades, es lo que Piaget denomina **asimilación**.
  
- b) La continua transformación del sujeto, a partir de las exigencias del medio. Cada nuevo estímulo proveniente del medio o del propio organismo implica una modificación de los esquemas mentales preexistentes, a los fines de acomodarse a la nueva situación. Es lo que Piaget denomina **acomodación**.

Si se tiene en cuenta esta interacción de los factores internos y externos entonces toda conducta es una asimilación de lo dado a los esquemas anteriores y toda conducta es, al mismo tiempo, una acomodación de estos esquemas a la actual situación.

De ello que resulta **la teoría del desarrollo** apela necesariamente a la noción de **equilibrio**. Puesto que toda conducta tiende a asegurarse **un equilibrio** entre los **factores internos y externos** o de forma más general, entre **asimilación** y la **acomodación**.

**Asimilación y Acomodación:** Son dos procesos permanentes que se dan a lo largo de toda la vida, pero las estructuras mentales no son invariantes, puesto que cambian a lo largo del desarrollo. Pero aunque cambien permanecen como estructuras organizadas.

Las estructuras mentales de cada periodo tienen una forma característica de equilibrio, pero lo que subraya Piaget, es que las formas de equilibrio tienden a ser cada vez más estables que las anteriores.

Esto significa una evolución de los **intercambios entre el individuo y el medio**, que va desde una mayor rigidez hasta una completa movilidad.

Si pensamos cuales son las posibilidades de respuesta al medio de un bebe recién nacido, vemos que son absolutamente rígidas, ya que solo cuenta con algunos reflejos, entonces va a asimilar cualquier objeto del medio a ese único esquema de acción de que dispone: Succionar.

En el cambio, si pensamos en una persona que ha completado el desarrollo de sus estructuras intelectuales, veremos que dispone de una multiplicidad de imaginarias o inexistentes. El equilibrio es, por lo tanto, **móvil y estable**.

El desarrollo psíquico que inicia con el nacimiento y finaliza con la edad adulta es comparable al crecimiento orgánico.

Toda explicación psicológica termina tarde o temprano por apoyarse en la **biología** o **en la lógica**. Piaget describe algunas características que definen la noción de **estadio**.

### **3.2.2. -Los Estadios de Jean Piaget.**

Para que podamos hablar de estadio, es necesario que el orden de sucesión sea constante. Lo que no varía es el orden en que se van produciendo las adquisiciones, lo constante es el orden en que ocurre.

Los estadios tienen un carácter integrativo. Cada estadio se caracteriza por ser una estructura de conjunto. Conociendo las leyes que rigen esa estructura podemos dar cuenta de todas las conductas propias de ese estadio.

Un estadio supone un nivel de preparación y un nivel de culminación. En cada estadio es posible reconocer procesos de formación de génesis y formas de equilibrio final. Estas últimas son las que van a mantener durante el resto de la vida una vez establecidas.

Los estadios que describe Piaget se pueden agrupar en **tres grandes periodos**:

- El Periodo de la inteligencia sensorio- motriz.
- El periodo de la inteligencia representativa o preoperatorio.
- El periodo de la inteligencia operatoria.

A cada uno de estos periodos los define un eje alrededor del cual se estructuran las adquisiciones propias de ese momento evolutivo. Dichos ejes son la acción, la representación y la operación.

Las acciones constituyen la forma más elemental de funcionamiento psicológico y constituyen el origen de las formas posteriores que adoptan las estructuras intelectuales. Podría decirse que la acción está en la base de todo conocimiento posible, que es a partir de ella que se comienza a conocer el mundo y a sí mismo. Es importante destacar que en tanto la acción es una forma de conocimiento, la primera.

Los aspectos principales del esquema piagetiano, pudieran resumirse en las siguientes ideas:

- a) La categoría fundamental para comprender la relación entre un sistema vivo y su ambiente es el equilibrio. En un medio altamente cambiante, cualquier organismo vivo debe producir modificaciones tanto de su conducta (adaptación) como de su estructura interna (organización) para permanecer estable y no desaparecer. Esta característica vital no solo se corresponde con la existencia biológica sino que es igualmente aplicable a los procesos del conocimiento, considerados por tanto como procesos que tienden al equilibrio más efectivo entre el hombre y su medio.
- b) La relación causal entre estos dos tipos de modificaciones (conducta externa y estructura interna) se produce a partir de las acciones externas con objetos que ejecuta el niño, las cuales mediante un proceso de interiorización, se transforman paulatinamente en estructuras intelectuales internas, ideales. El proceso de interiorización de estas

estructuras, Piaget lo explica a través de la elaboración de una teoría del desarrollo y de sus estadios correspondientes.

### **3.2.2.1.- INTELIGENCIA SENSORIO-MOTRIZ.**

Comienza con el nacimiento a partir de los reflejos incondicionados, es inmediato, pues trata directamente con los objetos y su tendencia es el éxito de la acción. Este período culmina alrededor de los dos años cuando aparece el lenguaje.

#### **Se subdivide en seis estadios:**

1. Ejercicios reflejos: cero a un mes.
2. Primeros Hábitos: De uno a cuatro meses y medio.
3. Coordinación de la visión y de la presión y comienzo de las reacciones “secundarias” De los cuatro hasta los ocho o nueve meses.
4. Coordinación de los esquemas secundarios. De los ocho o nueve meses hasta los once o doce meses.
5. Diferenciación de los esquemas de acción por reacción circular terciaria. Desde los once o doce meses hasta los 18 meses.
6. Comienzo de la interiorización de los esquemas y de solución de algunos problemas, con detención de la acción y comprensión brusca. Desde los 18-24 meses.

### **3.2.2.2.- PERIODO DE PREPARACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LAS OPERACIONES CONCRETAS.**

Este implica un nivel cualitativamente superior en el desarrollo de las estructuras intelectuales. Este segundo período del desarrollo intelectual, Piaget lo subdivide en dos grandes momentos: el subperíodo de preparación

de las operaciones concreto (pensamiento operatorio) y el subperíodo de las operaciones concretas (pensamiento operatorio concreto).

**El pensamiento preoperatorio** abarca desde los 2 hasta los 7 años aproximadamente y se caracteriza por ser un pensamiento preconceptual, intuitivo, egocéntrico, muy influido por la percepción y donde el niño se encuentra todavía centrado en su punto de vista.

**El pensamiento operatorio concreto**, comprende desde los 7 u 8 años hasta los 11 o 12 años, y conlleva un importante avance en el desarrollo del pensamiento infantil. Aparecen por primera vez operaciones mentales, aunque referidas o ligadas a objetos concretos.

Entre las principales operaciones comprendidas en este estadio, Piaget señala la clasificación, la seriación, la conservación y otras. Estas estructuras lógicas se van haciendo cada vez más complejas hasta culminar a los 15 o 16 años.

### **3.2.2.3.- PERIODO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-FORMAL.**

Este surge a partir de los 15 o 16 años, se caracteriza por ser un pensamiento hipotético-deductivo que le permite al sujeto llegar a deducciones a partir de hipótesis enunciadas verbalmente; y que son, según Piaget, las más adecuadas para interactuar e interpretar la realidad objetiva.

Estas estructuras lógico-formales resumen las operaciones que le permiten al hombre construir, de manera efectiva, su realidad. Todo conocimiento es por tanto, una construcción activa por el sujeto de estructuras operacionales internas.

Piaget no limita su concepción al desarrollo intelectual, sino que extiende la explicación a las demás áreas de la personalidad (afectiva, moral, motivacional), pero basándolas en la formación de las estructuras operatorias.

El desarrollo intelectual, es la premisa y origen de toda personalidad.

Por último, la formación de estas estructuras durante la ontogenia, son un efecto de la maduración natural y espontánea, con poco o ningún efecto de los factores sociales, incluida la educación.

El complemento de una estructura primitiva, a partir de las acciones externas constituye la causa necesaria de la formación de estructuras superiores, que se producirán de manera inevitable como expresión de la maduración intelectual similar a la biológica.

La sabiduría de cualquier sistema de enseñanza consistiría en no entorpecer y facilitar el proceso natural de adquisición y consolidación de las operaciones intelectuales.

### **3.2.3.-La teoría de Piaget y la educación.**

La teoría de Piaget, ha tenido un enorme impacto en la educación, tanto en lo que respecta a las elaboraciones teóricas como en la propia práctica pedagógica. La producción pedagógica inspirada en la psicología genética ha sido vasta y diversificada.

En lo que respecta concretamente al ámbito iberoamericano, el nombre de Piaget es uno de los que con mayor frecuencia aparece mencionado en las publicaciones pedagógicas.

La influencia de esta teoría en la educación sigue siendo muy importante en nuestros días, si bien las lecturas y el tipo de apropiación que, desde la educación se han hecho de ella, han ido variando a lo largo de las décadas.

Actualmente, los usos y aportes de la teoría de Piaget, se enmarcan dentro de lo que ya es común denominar como "perspectiva o concepción

constructivista". (Carretero, 1993, 1998; Coll, 1997, 1998; Gómez Granell y Coll, 1994; Resnick, 1999).

Hasta los años ochenta, las diversas propuestas pedagógicas en las que se recogen aportes de la psicología genética, tienen la característica común de postular a esta teoría como fundamentación casi exclusiva de una práctica docente que tuviera en cuenta las características del desarrollo cognitivo y social del alumno. Hoy en día, esta postura (que respondía a un contexto histórico particular y reconoce una multiplicidad de condicionantes) está siendo revisada y modificada por muchos psicólogos y educadores.

Hoy se considera que una sola teoría psicológica no puede constituir el único fundamento de la teoría y la práctica pedagógicas. En función de ello, los aportes de la teoría de Piaget y sus usos en educación, deben ser complementados e integrados con aportes provenientes de otras teorías.

No es nuevo afirmar que la psicología genética ha tenido un enorme impacto sobre la educación. Numerosos autores han destacado la influencia que esta teoría psicológica ha ejercido sobre las teorías y las prácticas educativas (Bruner, 1988; Carretero, 1993; Coll, 1983; Hernández Rojas, 1998) en un siglo caracterizado por la expansión de la educación hacia un número cada vez mayor de personas y de ámbitos y por un creciente interés por las cuestiones educacionales.

Además, la progresiva constitución de la Pedagogía y de la psicología como disciplinas científicas ha seguido un proceso en el que esta última fue ocupando un espacio central como saber desde el cual fundamentar y legitimar las teorías y prácticas de la enseñanza (Kemmis, 1988; Popkewitz, 1994; Walkerdine, 1984). Dentro de este marco, la psicología genética, en tanto teoría que permite explicar los procesos a través de los cuales los sujetos construyen su conocimiento, ha tenido mucho para decir y se le ha hecho decir mucho también.

En esta investigación, hemos considerado oportuno distinguir, entre las implicaciones educativas de la teoría de Piaget, dos grandes grupos:

1. **Propuestas pedagógicas:** se trata de trabajos o proyectos en los cuales la psicología genética ha sido utilizada como base para el diseño de programas educativos, métodos de enseñanza, estrategias didácticas, etc. Es decir, trabajos en los que aparecen propuestas para ser aplicadas en la educación.
2. **Investigaciones psicopedagógicas:** se trata de estudios en los que los conceptos de la teoría de Piaget se han tomado como base para desarrollar investigaciones sobre aspectos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje, pero que no constituyen propuestas de aplicación directa en la educación.

### **3.2.3.1.- La epistemología genética de Jean Piaget.**

Piaget habla del “conocimiento” para referirse a las operaciones propias de la actividad cognoscitiva y no al contenido de esas operaciones. Está más interesado en el proceso de génesis de las operaciones del pensar (formular hipótesis y controlarlas) que en el proceso de aprendizaje de los productos del pensar: los conceptos, las hipótesis o las teorías.

Cuando él habla de “conocimiento”, está pensando más en la actividad cognoscitiva en sí misma, en las operaciones que el sujeto cognoscente realiza, que en el producto o el resultado que el sujeto obtiene. En los trabajos de Piaget el conocimiento es, fundamentalmente, una operación y no un producto.

En cuanto al origen y al límite del conocimiento, hay que empezar diciendo que la epistemología piagetiana ha sido catalogada de “innatista”. Si

se toma de forma muy estricta esta acusación puede ser exagerada pero, contiene una buena parte de verdad.

De acuerdo con las hipótesis epistemológicas de Piaget, la actividad cognoscitiva se desarrolla por el impulso una “tendencia a la equilibración” de dos mecanismos de adaptación, la “asimilación” y la “acomodación” -que Piaget llama “invariantes funcionales” para destacar, primero que funcionan tanto en el plano biológico como en el intelectual y segundo que se encuentran presentes en todos los organismos, tanto animales como humanos.

Luego en la concepción piagetiana el desarrollo del conocimiento tiene su origen en el funcionamiento de la propia vida y por tanto está inscrito de cierto modo en los genes o sea que tiene un carácter innato.

Pudiera decirse entonces que para Piaget el origen y el límite del conocimiento está en estas “invariantes funcionales” que son las que, desde el mismo inicio de la vida, desde los primeros balbuceos y acciones del neonato, le dan una “forma”, una “estructura”, a sus relaciones e intercambios con el mundo.

La génesis del pensar adulto, no es más entonces, que la historia de las fases o estadios por las que atraviesan esas invariantes funcionales en su incesante búsqueda del equilibrio.

En este contexto es importante plantear la siguiente cuestión: ¿Qué consecuencias tienen estas posiciones epistemológicas para el punto de vista piagetiano acerca de la educación y el desarrollo y de su relación? Veamos:

Si el conocimiento no es un contenido, una representación, sino una actividad, una operación, entonces la experiencia como tal tiene poco significado para su desarrollo.

Estableciendo una analogía entre el desarrollo del pensamiento del hombre primitivo y el del niño, Piaget nos dice:

*“Pero este contacto parcial y efímero con la realidad [se refiere a la experiencia] no afecta en lo más mínimo el curso general de su pensamiento. Esto mismo es cierto también para los niños”.*

Es decir, que tanto el hombre primitivo como el niño son impermeables a la experiencia... el curso general del desarrollo del pensamiento de uno y otro es paralelo a la experiencia, son dos líneas que nunca se tocan.

Pero, si la experiencia es la única puerta de entrada a la conciencia y esa puerta está cerrada o no conduce al desarrollo, ¿cómo pudiera la escuela influir sobre él?

Este planteamiento, tiene que ver con el hecho de que para Piaget el desarrollo es “**espontáneo**,” es decir que escapa a todo control o influencia externa.

El desarrollo cognoscitivo ocurre como producto de tendencias que son una continuación, una expresión, de tendencias biológicas, inscritas por tanto en lo más profundo de la naturaleza humana y que, al igual que otros que rigen otros procesos biológicos como el crecimiento, por ejemplo, siguen leyes sobre las que el hombre no tiene absolutamente ningún poder.

Al respecto, Vigotski nos dice:

*“El segundo punto que consideramos limitado y por lo tanto revisable [en la teoría de Piaget] es, en general, la aplicabilidad de los descubrimientos de Piaget con respecto a los niños. Sus trabajos lo conducen a creer que el niño es impermeable a la experiencia”.*

¿Qué le aporta, entonces la epistemología genética a la educación, al desarrollo y a sus relaciones?

Aunque partiendo de concepciones diferentes acerca del conocimiento y de la experiencia, Piaget coincide con el constructivismo y con otras teorías, en la tesis acerca de la construcción del conocimiento en la medida en que, para él, este es el producto de la equilibración entre asimilación y acomodación que es un proceso subjetivo.

Por eso es que, como pedagogo, Piaget se encuentra también en las filas de la “escuela activa”, la “escuela nueva” y toda la tendencia moderna a resaltar el papel activo que el estudiante juega en su propia educación.

Este es uno de sus méritos. Pero hay que estar de acuerdo que sus ideas tiene una limitada aplicabilidad a la educación y no puede ser de otro modo por que la suya es una teoría del desarrollo en la que no se tienen en cuenta los vínculos esenciales de este con la educación.

Si la descripción piagetiana del desarrollo tiene algún significado para la educación es como una indicación de qué es lo que se puede hacer con los niños, o dicho de otro modo, una indicación acerca de la disposición o la aptitud de los niños para recibir ciertos contenidos y no otros.

De acuerdo con este punto de vista el conocimiento de las fases o estadios del desarrollo del pensamiento es un dato útil para la escuela porque le ayuda a dosificar y a planificar el currículo sobre la base de las características del pensamiento de los niños en un momento dado (operaciones concretas, operaciones formales, etc.).

Se puede planificar y dosificar la enseñanza en función de los niños que están en disposición de aprender. El currículo se puede ajustar así a las posibilidades de los niños.

Desde este punto de vista Piaget se inscribe en la tradición psicopedagógica, iniciada por su maestro Eduardo Claparede, según la cual la escuela va a remolque del desarrollo, la escuela tiene que esperar por el desarrollo, que es el segundo de los puntos de vista que vimos al inicio.

Piaget sostiene que las operaciones formales, e los individuos comenzaban a adquirirse a partir de los 11 años en adelante y que alcanzaban su consolidación en edades proximales a los 15 años, edad en la que las características del nivel de pensamiento a las que denominó “funcionales”, guardan estrecha relación con “lo real como subconjunto de lo posible”: el razonamiento hipotético-deductivo, el razonamiento proposicional y las características estructurales como: las operaciones binarias, de identidad, negación, reciprocidad y correlación.

En este contexto, Piaget e Inhelder, proponen esquemas operacionales que desarrollan el pensamiento formal, entre los que se destacan: **Operaciones combinatorias**, que pretenden dotar a los individuos con pautas de competencias que permitan combinar objetos y proposiciones de todas las maneras posibles; **Proporciones**, que operan con condiciones de alteración y cambio de cantidades; **Probabilidades**, en las que intervienen una suma de esquemas de proporcionalidad y combinatoria; **compensación multiplicativa**, **formas de conservación**, que están más allá de la simple experiencia y correlación.

### **3.2.3.2.- Influencia de la teoría de Piaget sobre la Pedagogía.**

A continuación, me referiré a una propuesta pedagógica elaborada sobre la base de la teoría genética de Piaget: **la Pedagogía Operatoria.**

Las primeras investigaciones en este sentido se efectuaron en el Centro Internacional de Epistemología Genética en Ginebra, con el objetivo de estudiar los procesos de aprendizaje.

Posteriormente los trabajos realizados por B. Inhelder, colaboradora cercana de Piaget y M. Bovet y H. Sinclair, continuadores de su teoría, enriquecieron los anteriores mostrando la posibilidad de activar el desarrollo intelectual mediante un aprendizaje dirigido a nociones operatorias.

En la década de los 70 se crea en Barcelona un equipo integrado por psicólogos, pedagogos y maestros en el Instituto Municipal de Investigaciones en Psicología aplicada a la Educación (IMIPAE) que de forma sistemática realiza investigaciones basadas en las teorías de Piaget , elaborando un método de enseñanza denominado Pedagogía Operatoria.

Esta propuesta pedagógica parte de la concepción de que el conocimiento es una construcción que realiza el individuo a través de su actividad con el medio.

Sin embargo, el conocimiento de la realidad, será más o menos comprensible para el sujeto, en dependencia de los instrumentos intelectuales que posea, es decir, de las estructuras operatorias de su pensamiento, por lo que el objeto de la Pedagogía Operatoria es, favorecer el desarrollo de estas estructuras, ayudar a los niños para que construya sus propios sistemas de pensamiento.

Para esto, se debe propiciar el desarrollo de la lógica de los actos de los niños, de forma tal que sea el propio sujeto el que infiera el conocimiento de los objetos y fenómenos de la realidad, sin ofrecerlo como algo acabado, terminado.

En este proceso de construcción del conocimiento, la Pedagogía Operatoria, le asigna un papel especial al error que los niños cometen en su interpretación de la realidad.

No son considerados como faltas, sino pasos necesarios en el proceso constructivo, por lo que se contribuirá a desarrollar el conocimiento en la medida en que se tenga conciencia de que los errores del niño forman parte de su interpretación del mundo.

En esta tendencia, los estudiantes desempeñan un papel activo en el proceso de aprendizaje, ya que se entiende este, como un proceso de reconstrucción en el cual el sujeto organiza lo que se le proporciona, de acuerdo con los instrumentos intelectuales que posee y de sus conocimientos anteriores.

Es necesario tener en cuenta, que según esta tendencia, los conocimientos se apoyan en determinadas operaciones intelectuales que son construidas por el individuo, siguiendo procesos evolutivos, por lo que la enseñanza debe tenerlos en cuenta, para poder asegurar que los conocimientos que se ofrezcan al alumno puedan ser integrados a su sistema de pensamiento: si esto no ocurre, los mismos se convertirán en inoperantes.

Los niños lograrán realizar correctamente tareas o ejercicios escolares, pero de manera mecánica, ya que todavía no ha desarrollado las bases intelectuales que le permitan la comprensión lógica de los mismos.

El papel de la escuela en esta propuesta, consiste en estimular el desarrollo de las aptitudes intelectuales de los niños, que les permitan el descubrimiento de los conocimientos.

La enseñanza debe tener en cuenta el ritmo evolutivo y organizar situaciones que favorezcan el desarrollo intelectual, afectivo y social de los

estudiantes, posibilitando, el descubrimiento personal de los conocimientos y evitando la transmisión estereotipada de los mismos.

En consecuencia con esto, el profesor asume las funciones de orientador, guía o facilitador del aprendizaje, ya que a partir del conocimiento de las características psicológicas del individuo en cada periodo del desarrollo, debe crear las condiciones óptimas para que se produzca una interacción constructiva entre los estudiantes y el objeto del conocimiento.

Esto se logra observando cual es la forma de pensar de los niños y creando situaciones de contraste que originen contradicciones que el sujeto sienta como tales y que lo estimulen a dar una solución mejor.

Debe evitar, siempre que sea posible, ofrecer la solución a un problema o transmitir directamente un conocimiento, ya que esto impediría que el estudiante lo describiese por sí mismo.

Otra de sus funciones, es hacer que los estudiantes comprendan que no solo puede llegar a conocer a través de otros (maestros, libros), sino también por sí mismos, observando, experimentando, combinando los razonamientos.

Un aspecto valioso de esta propuesta pedagógica, consiste en subrayar el carácter activo que tiene los sujetos en la obtención de conocimientos, en enfatizar, que la enseñanza debe propiciar las condiciones, para que los sujetos por sí mismos, construyan los conocimientos, evitando ofrecérselo, como algo terminado.

Su limitación fundamental reside en no comprender suficientemente el carácter desarrollador y no solo facilitador del proceso de enseñanza, lo que reduce su rol de vía esencial para el desarrollo de sus procesos intelectuales. Como corolario de la obra de Piaget se resalta que; si bien ha recibido críticas por su marcada influencia de la biología y la lógica que limitan una real y

completa interpretación de la psiques humana, no puede, sin embargo, ser desconocida.

Entre sus aportes se destacan la importancia que confiere al carácter activo del sujeto en el proceso del conocimiento, la interiorización como el mecanismo que explica la obtención del conocimiento a través del tránsito de lo externo a lo interno y la elaboración de tareas experimentales sumamente ingeniosas que se han incorporado a las técnicas actuales de diagnóstico del desarrollo y permitieron un conocimiento mayor de las regularidades del desarrollo infantil.

Aunque Piaget no le confiere un papel esencial a la enseñanza en el proceso del conocimiento humano, su teoría ha tenido y tiene aún una notable influencia en la educación en distintos países del mundo. Sus aplicaciones se han realizado de forma fragmentada, fundamentalmente en escuelas privadas de enseñanza preescolar y escolar que tratan de superar la enseñanza tradicional o los enfoques conductistas; según J. H. Flavell, las aplicaciones de esta teoría a la educación se expresa en tres formas principales:

1. Como instrumento para el diagnóstico y la evaluación del desarrollo intelectual de los niños, de sus aptitudes específicas para el estudio.
2. En el planeamiento de programas, es decir, en la distribución del contenido de la enseñanza entre los distintos grados en correspondencia con el nivel de desarrollo intelectual alcanzado por los niños.
3. En la determinación de los métodos, mediante los cuales debe enseñarse a los niños.

### **3.3.- Principales críticas a la Teoría de Jean Piaget.**

Este apartado tiene como propósito presentar las teorías de algunos autores de las corrientes de la psicología del desarrollo cognoscitivo y

conductivo de los niños, así como sus tesis principales, coincidencias y divergencias y críticas en relación a los postulados de Jean Piaget.

Se hará referencia a las corrientes cognoscitivas y conductistas en el proceso de desarrollo de los niños, ya que la corriente cognoscitiva apareció como una alternativa al conductismo.

Algunos de los autores fueron contemporáneos, como ya se indicó, es este el contexto en el que, muchas veces, sin saberlo, coincidieron es sus ideas, otras veces, tomaron las ideas de otros como una base para seguir sus investigaciones, hubo también los que en sus procesos de investigación independiente de la educación, llegaron a realizar importantes aportes a la psicología del desarrollo del pensamiento y el aprendizaje.

Estas aportaciones son aún importantes y vigentes; sus puntos de vista sobre el aprendizaje y los orígenes sociales del pensamiento.

### **3.3.1.- IVAN PERTOVITCH PAVLOV**

De acuerdo con el artículo publicado por Jerome, Croix, L. Pavlov. Fisiólogo ruso, nacido en Riazán el 14 de septiembre de 1849 y muerto en Leningrado el 27 de febrero de 1936, que fue premiado con el Nobel de Medicina y Fisiología en 1904.

Hijo de un sacerdote ortodoxo de origen campesino, sus primeros años de formación se llevaron a cabo en la escuela religiosa y en el seminario local, donde ya se hizo patente que sus intereses se encaminaban hacia las ciencias naturales. A los 29 años ingresó en el laboratorio del doctor Botkin, en el que trabajó durante un año, adquiriendo conocimientos en cuestiones fisiológicas y en prácticas de laboratorio que le serían muy útiles para sus investigaciones.

Realizó estudios fuera de Rusia bajo la dirección de Heidenhain y Ludwig, y en 1891 fue nombrado director de Fisiología del Instituto de Medicina Experimental. Seis años después consiguió la Cátedra de Fisiología.

Pavlov es reconocido por sus trabajos precursores sobre la fisiología del corazón, el sistema nervioso y el aparato digestivo. Sus experimentos más famosos, que realizó en 1889, demostraron la existencia de reflejos condicionados y no condicionados en los perros, y tuvieron gran influencia en el desarrollo de teorías psicológicas conductistas, fisiológicamente orientadas, durante los primeros años del siglo XX.

El trabajo que hizo Pavlov en nombre de la psicología comenzó realmente como estudio en la digestión.

Él miraba el proceso digestivo en perros, especialmente la **interacción** entre la salivación y la **acción** del estómago. Sin la salivación, el estómago no conseguía el mensaje para comenzar a digerir.

Pavlov quiso ver si los estímulos externos podrían afectar este proceso, así, el experimento consistió en que: él sonó una alarma al mismo tiempo que dio el alimento al perro.

Después de un momento, los perros - que antes solamente salivaban cuando veían y comían su alimento - comenzaban a salivar cuando sonaba la alarma, incluso si no había alimento presente.

En 1903 Pavlov publicó sus resultados llamando a esto fenómeno un "reflejo condicionado", que es diferente de un reflejo natural, tal como sacar una mano detrás de una llama, en que tuvo que ser aprendido.

Pavlov llamó este proceso de aprendizaje (en cual viene el sistema nervioso del perro asociar la alarma al alimento, por ejemplo) condicionado. " Él

también encontró que el reflejo condicionado sería reprimido si el estímulo prueba " incorrecto " se presentaba demasiado a menudo.

Al investigar sobre el condicionamiento se centró en el área del aprendizaje, que consideraba el área más importante de la psicología. El aprendizaje supone que el comportamiento del organismo depende del medio ambiente y para controlar el comportamiento es necesario controlar el medio.

Tras largos trabajos concluyó que los reflejos incondicionados son insuficientes para la adaptación del organismo al medio, por lo que necesita otras respuestas adquiridas por el condicionamiento.

Su principal obra es Reflejos condicionados (1926). Pavlov fue pionero en investigaciones que basaban su teoría en la importancia de los estímulo y las respuesta a los mismos.

### **3.3.2.- JOHN DEWEY**

En la obra citada por Ruiz Jiménez M. Desarrollo de las Habilidades Cognitivas, (1990) se resalta de Dewey Psicólogo, pedagogo y filósofo estadounidense. Nació en Burlington, fue profesor de filosofía en las Universidades de Minnesota (1888-1889), Michigan (1889-1894) y Chicago (1894-1904); en 1904 aceptó una cátedra en el Theacher's College de Columbia, donde permaneció hasta 1930.

Fundamentalmente fue un filósofo social preocupado por el bienestar de la humanidad y por su adaptación física, social y moral.

Consideró el problema del aprendizaje como la materia central de la psicología; pensaba que lo que es innato es el impulso y que éste se puede cambiar mediante el aprendizaje. A estos impulsos les llamó "sublimados" (cambian por la interacción con el ambiente).

Los mecanismos que controlan esta interacción son los hábitos, a los que divide en rutinarios e inteligentes; los rutinarios son los que se realizan en ambientes estables; los inteligentes son aquéllos en los que intervienen variables que modifican el entorno; esta función de los hábitos inteligentes sería la más importante de entre las que desempeña la inteligencia. En el proceso de pensar, distinguía cinco etapas:

- 1.- Sugerencias.
- 2.- Intelectualización.
- 3.- Hipótesis.
- 4.- Razonamiento.
- 5.- Verificación.

John Dewey fue uno de los teóricos más importantes de Estados Unidos, y utilizó en múltiples ocasiones la expresión "un organismo en un ambiente".

Con esta expresión manifestaba que no se puede estudiar el aprendizaje de forma abstracta, sino que éste debe ser interpretado en el contexto en el que se produce. Dewey es considerado como el verdadero creador de la escuela activa y fue uno de los primeros autores en señalar que la educación es un proceso interactivo.

Uno de los aportes considerado como el más importante del trabajo de Dewey fue su afirmación de que el niño no es un recipiente vacío esperando a que le llenen de conocimientos.

Consideraba que tanto docentes como estudiantes forman parte del proceso de enseñanza – aprendizaje, resultando muy artificial la separación que tradicionalmente se ha establecido entre ambos.

Dewey remarcó que el aprendizaje se realiza sobre todo a través de la práctica. Sus teorías están muy presentes en la configuración de los sistemas educativos occidentales, pues en ellos ha calado la idea de que los niños

aprenden gracias a que hacen algo, lo que supone dejar en un segundo plano pedagógico la transmisión de conocimientos.

En 1910 probó que utilizando experiencias concretas, el estudiante daba respuestas activas y lograba aprendizaje por medio de proyectos para la solución de problemas.

Su obra se resalta en sus escritos como: Psicología (1887), La escuela y la sociedad (1889), Democracia y Educación (1916), La reconstrucción en la filosofía (1920), Naturaleza humana y conducta (1922), La búsqueda de la certeza (1929), El arte como experiencia (1934), Lógica: la teoría de la pregunta (1938) y Problemas del hombre (1946).

Sostenía que el aprendizaje es más eficaz a través de experiencias dentro y fuera del aula, y no solamente a través de maestros y proponía que se plantearan a los niños actividades guiadas cuidadosamente por el profesor, que estuvieran basadas tanto en sus intereses como en sus capacidades. Dewey contribuyó a crear una pedagogía funcional y dinámica.

### **3.3.3.- VYGOTSKY, LEV SEMIONOVITCH**

Según Adams, J. M. Project Intelligence, 1984, Nació un 17 de Noviembre en Orsha, un pueblo de Bielorusia. Lev se graduó de leyes en la Universidad de Moscú en 1917. Al culminar sus estudios fue a Gomel donde comenzó a trabajar como profesor de literatura hasta 1923; más tarde fundó un laboratorio de psicología en la escuela de profesorado de Gomel, donde impartió una serie de conferencias que posteriormente se convertirían en su obra de 1926, psicología pedagógica.

Poco después Vygotsky regresa a Moscú para trabajar en el Instituto de Psicología. Sus ideas no coincidían con las principales teorías psicológicas europeas, que eran introspeccionistas o conductistas (dado que las suyas eran reaccionologistas).

Durante toda su vida Vygotsky se dedicó a la enseñanza. En su teoría se destaca la defensa al papel de la cultura en el desarrollo de los procesos mentales superiores, considerándolos de naturaleza social.

La teoría de Vygotsky subraya las relaciones entre el individuo y la sociedad. Consideraba que el estudio de la psicología era el estudio de los procesos cambiantes, ya que cuando las personas responden a las situaciones, las alteran.

Una de sus mayores críticas de la teoría de Piaget es que el psicólogo suizo no daba bastante importancia a la influencia del entorno en el desarrollo de los niños. Se considera a Vygotsky uno de los primeros críticos de la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget.

Las investigaciones y escritos de **Vygotsky** se centran en el pensamiento, el lenguaje, la memoria y el juego. Al final de sus días trabajó sobre problemas educativos.

Su obra constituye un ejemplo excepcional entre las más influyentes corrientes actuales de la psicología del desarrollo cognoscitivo de los niños, en primer lugar porque su obra permaneció virtualmente ignorada en Occidente hasta la década de los 60, la influencia en los Estados Unidos no llegó hasta bastante después de su muerte, en 1962.

En 1978 se tradujeron y publicaron sus ensayos, "La mente en la sociedad", y apareció en lengua inglesa la edición de seis volúmenes de su obra completa.

Vygotsky tuvo un papel muy importante en la psicología, su teoría del desarrollo infantil señala la importancia de las relaciones entre el individuo y la sociedad. Su trabajo fue reconocido hasta años después de su muerte. Sus

opiniones acerca del contexto social del aprendizaje tienen un impacto importante en las actuales prácticas educativas.

### **3.3.4.- BURRHUS FREDERICH SKINNER**

Citando nuevamente la fuente de Adams, Según Adams, J. M. Project Intelligence, 1984, dice de Skinner: Psicólogo estadounidense, nacido en Susquehanna, Pennsylvania, en 1904. Estudió en Harvard y enseñó en las Universidades de Minnesota (1937-1945), Indiana (1945-1948) y Harvard (1948). Es uno de los principales representantes del conductismo.

En 1948, Skinner ingresó a Harvard y desde su posición de privilegio influyó en toda una generación de estudiantes en lo que se refiere al estudio experimental del aprendizaje.

La base de su teoría radica en el análisis de las conductas observables.

Dividió el proceso de aprendizaje en respuestas operantes y estímulos reforzantes, lo que condujo al desarrollo de técnicas de modificación de conducta en el aula.

Trató la conducta en términos de reforzantes positivos (recompensa) contra reforzantes negativos (castigo). Los positivos añaden algo a la situación existente, los negativos apartan algo de una situación determinada.

En los experimentos con los dos tipos de reforzantes las respuestas de una u otra condición, se incrementaban.

Inventó la caja que lleva su nombre, siendo estudiante en Harvard; creó la primera de estas cajas para facilitar el estudio de la conducta de la alimentación de las ratas, más tarde se desarrollaron numerosas versiones.

Fue quien sentó las bases psicológicas para la llamada enseñanza programada. Desarrolló sus principios de análisis de la conducta y sostuvo que era indispensable una tecnología de cambio de la conducta.

Atacó la costumbre contemporánea de utilizar el castigo para cambiar la conducta y sugirió que el uso de recompensas y refuerzos positivos de la conducta correcta era más atractivo desde el punto de vista social y pedagógicamente más eficaz.

Adoptó las máquinas de Pressey. A principios del siglo pasado, Sydney Pressey diseñó una máquina de enseñanza para presentar al estudiante texto e imágenes alternados con preguntas de opción múltiple para evaluar su aprendizaje acerca de los textos que se le presentaban.

El tipo de preguntas que presentaba el Dr. Pressey eran del siguiente tipo:

¿Qué tipo de preguntas utilizó Pressey para evaluar el aprendizaje de los estudiantes?

- a. falso – verdadero
- b. completamiento
- c. aparejamiento
- d. opción múltiple
- e. ensayo corto

En éste tipo de preguntas el estudiante tenía que identificar la respuesta correcta entre un conjunto de posibilidades. Además, se utilizaba una máquina para presentar al estudiante pequeños segmentos de la información del curso. Esto implicaba una forma de tecnología aplicada a la enseñanza.

Skinner, realizó algunas modificaciones para que no estuvieran restringidas a la selección de respuestas alternativas y aseveró que el refuerzo

intermitente y frecuentemente de respuestas correctas era la causa de la alteración de la conducta.

Por este motivo organizó la instrucción en pequeñas unidades llamadas marcos (frames). Después de cada marco que presentaba información al estudiante se le pedía que diera una respuesta a una pregunta que se comparaba con la respuesta correcta o deseable.

Si coincidían se daba un refuerzo. En vista de que los errores no generaban refuerzos se trataban de evitar, lo cual se lograba haciendo que los marcos fueran muy cercanos entre sí y frecuentemente se daban sugerencias para que con más facilidad el estudiante diera respuestas correctas.

Algunas de sus obras son: *The Behavior of Organisms* (1938); *Walden Two* una novela sobre una sociedad utópica donde la conducta de cada persona se establece mediante los principios del condicionamiento (1948); también escribió su propia biografía, *particulars of my Life* (1976), a este le siguió una segunda autobiografía *The Shapping of a Behaviorist*.

Para Skinner el aprendizaje se daba por medio de refuerzos, él sugería los refuerzos positivos, al igual que Pavlov llamó al reflejo condicionado proceso de aprendizaje.

### **3.3.5.- JEROME SYMOUR BRUNER**

De la presentación realizada por Daniel Zúñiga, sobre Jerome Bruner, 2009, resalta: Psicólogo estadounidense, nacido en Nueva York. Se graduó en la universidad de Duke en 1937; después se fue a Harvard donde en 1941 consiguió su título de doctor en psicología. Al comienzo de la Segunda Guerra Mundial, Bruner empezó a investigar en el campo de psicología social.

Durante la guerra, ingresó en el ejército y trabajó en el departamento de psicología del cuartel. Después de la guerra, volvió a Harvard y publicó en 1947 un trabajo sobre la importancia de las necesidades en la percepción. En este estudio se llegó a la conclusión de que los valores y las necesidades determinaban las percepciones humanas.

La psicología cognitiva intenta desarrollar las habilidades intelectuales del sujeto, para que éste obtenga el máximo conocimiento. A pesar de que en Europa la psicología cognitiva había tenido mucha influencia, Estados Unidos se mantenía aún bajo la fuerte influencia de la tradición conductista.

En 1960, Bruner fundó el Centro de Estudios Cognitivos de la Universidad de Harvard y, aunque no inventó la psicología cognitiva, le dio un fuerte impulso para que fuese considerada como disciplina científica y recibiese el respeto que se merece. Bruner mantuvo la regla básica de la ciencia: observar los fenómenos, y a partir de esa observación, elaborar las conclusiones.

Las teorías de Bruner tienen como punto de referencia a Vygotsky y Piaget. Muchos de sus trabajos se inspiran en la escuela de Ginebra, especialmente los que se refieren al estudio de la percepción, desarrollo cognitivo y educación, pero se distancia de la teoría piagetiana en sus estudios sobre la Adquisición del Lenguaje. Para Piaget, el desarrollo del lenguaje constituye un subproducto del desarrollo de otras operaciones cognitivas no lingüísticas.

Bruner piensa que esta teoría tiene el defecto de que no establece una correlación entre el desarrollo del lenguaje y el desarrollo cognitivo, sino que supedita el primero al segundo: el desarrollo cognitivo produce el lenguaje.

Con la Psicología Soviética tiene puntos en común, en la importancia que otorga al proceso de instrucción, las formas que utilizan los maestros para

presentar aquello que el alumno debe aprender, y la concepción del aprendizaje como proceso que puede acelerar el desarrollo cognitivo. Pero el punto de unión más fuerte entre la teoría de Vygotski y la de Bruner, es que, para ambos, la interacción y el diálogo son puntos claves en su teoría.

Comparten la premisa de que, muchas de las funciones consideradas intrapersonales, tienen su origen en contextos interpersonales. Si Vygotski y Piaget han sido su punto de partida, no por ello hay que olvidar a otros teóricos procedentes de otros campos de la ciencia y de la misma psicología, que han tenido una enorme influencia en el desarrollo de su teoría.

Su teoría es radicalmente social, son las interacciones con los adultos las que constituyen la clave que explicaría la adquisición del lenguaje. Esta concepción choca con otras teorías más nativistas como la de Chomsky, acerca del dispositivo para la adquisición del lenguaje.

Pero, aunque Bruner no comparte totalmente los supuestos de esta teoría, piensa que ha tenido la utilidad de echar por tierra las tesis empiristas que se venían defendiendo desde San Agustín. Estas teorías asociacionistas, explicaban la adquisición del lenguaje según las reglas de cualquier otro aprendizaje, asociación-imitación-refuerzo.

Para Bruner, el niño no adquiere las reglas gramaticales partiendo de la nada, sino que antes de aprender a hablar aprende a utilizar el lenguaje en su relación cotidiana con el mundo, especialmente con el mundo social.

El lenguaje se aprende usándolo de forma comunicativa, la interacción de la madre con el niño es lo que hace que se pase de lo prelingüístico a lo lingüístico; en estas interacciones se dan rutinas en las que el niño incorpora expectativas sobre los actos de la madre y aprende a responder a ellas.

Estas situaciones repetidas reciben el nombre de formatos. El formato más estudiado por Bruner ha sido el del juego, en el que se aprenden las habilidades sociales necesarias para la comunicación aun antes de que exista lenguaje. Los adultos emplean estrategias, que implican atribución de intencionalidad a las conductas del bebé y se sitúan un paso más arriba de lo que actualmente le permiten sus competencias.

Este concepto recibe el nombre de andamiaje y es una de las claves dentro de las nuevas teorías del aprendizaje.

Entre sus obras destacan: A Study of Thinking (1956), The process of Education (1960), Toward a Theory of Instrucción (1966), Studies in Cognitive Growth (1966).

"La postura que mantiene Bruner sobre los problemas de la educación se puede resumir así: si quieres saber cómo aprenden los alumnos en el aula, estúdielos en la escuela y no pierdas el tiempo estudiando palomas o ratas". Bruner defiende la posibilidad de que los niños vayan más allá del aprendizaje por condicionamiento.

Para Bruner el niño desarrolla su inteligencia poco a poco en un sistema de evolución, dominando primero los aspectos más simples del aprendizaje para poder pasar después a los más complejos.

"Su tesis central es que la cultura da forma a la mente, que nos aporta la caja de herramientas a través de la cual construimos no solo nuestros mundos sino nuestras propias concepciones de nosotros mismos y nuestros poderes".

### **3.3.6.- PAUL DAVID AUSUBEL**

Para Ena ramos Chagoya, en el artículo denominado: Paradigmas de la Psicología Educativa, 2010., menciona que David Paul Ausubel, nació en

Nueva York, 1918 y murió en Rockland el 9 de julio del 2008 a los 90 años. psicólogo y pedagogo estadounidense, una de las personalidades más importantes del constructivismo.

Estudió en la New York University; fue seguidor de Jean Piaget. Una de sus mayores aportaciones al campo del aprendizaje y la psicología fue el desarrollo de los organizadores de avance (desde 1960).

El concepto de aprendizaje significativo fue propuesto por David Ausubel (1963 a 1968) como el proceso a través del cual una nueva información, un nuevo conocimiento se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva con la estructura cognitiva de la persona que aprende.

La no arbitrariedad quiere decir que la relación no es con cualquier área de información de la estructura cognitiva sino con lo específicamente relevante (subsumidores o conceptos anclas ) o conocimientos preexistentes en la estructura cognitiva.

Lo que significa que nuevas ideas, conceptos y proposiciones específicamente relevantes e inclusivos estén claros y adecuadamente disponibles en la estructura cognitiva del sujeto y funcionen como anclaje a los primeros.

La sustantividad quiere decir que lo que se incorpora a la estructura cognitiva es la sustancia del nuevo conocimiento y no las palabras utilizadas para ello (un mismo concepto puede expresarse de diferentes maneras a través de distintos signos).

La diferencia entre aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico está en la capacidad de relación del nuevo conocimiento con la estructura cognitiva, si esta es arbitraria y lineal, entonces el aprendizaje es mecánico y si no es arbitraria y sustantiva, entonces el aprendizaje es significativo.

Ausubel plantea que el aprendizaje se lleva a cabo sobre el cimientamiento de una estructura cognitiva previa.

Estructura cognitiva previa, se entiende el conjunto de conceptos, ideas que un individuo tiene en un determinado campo de conocimiento, así como su organización.

Al orientar el aprendizaje es importante saber la estructura cognitiva del estudiante; no es saber cuanta información maneja, sino que conceptos y proposiciones maneja y el grado de estabilidad de éstos.

Los principios de aprendizaje que propone Ausubel dan el marco para diseñar herramientas metacognitivas para conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo que permitirá una mejor orientación del trabajo docente, los alumnos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados en su beneficio.

Ausubel dice: "si tuviese que reducir toda la psicología educativa en un principio, diría: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

En la década de 1970, las propuestas de Jerome Bruner sobre el Aprendizaje por Descubrimiento estaban tomando fuerza. En ese momento, las escuelas buscaban que los niños construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos.

Ausubel considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características.

Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

De acuerdo al aprendizaje significativo, los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando.

Ventajas del Aprendizaje Significativo: Produce además una retención más duradera de la información. Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los anteriormente adquiridos de forma significativa, ya que al estar claros en la estructura cognitiva se facilita la retención del nuevo contenido.

La nueva información al ser relacionada con la anterior, es guardada en la memoria a largo plazo. Es activo, pues depende de la asimilación de las actividades de aprendizaje por parte del alumno. Es personal, ya que la significación de aprendizaje depende los recursos cognitivos del estudiante.

Ausubel rechaza el supuesto piagetiano de que solo se entiende lo que se descubre, ya que también puede entenderse lo que se recibe.

“Un aprendizaje es significativo cuando puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe”.

Para que el aprendizaje sea significativo son necesarias al menos dos condiciones.

En primer lugar, el material de aprendizaje debe poseer un significado en sí mismo, es decir, sus diversas partes deben estar relacionadas con cierta

lógica; en segundo lugar que el material resulte potencialmente significativo para el alumno, es decir, que éste posea en su estructura de conocimiento ideas inclusoras con las que pueda relacionarse el material.

Para lograr el aprendizaje de un nuevo concepto, según Ausubel, es necesario tender un puente cognitivo entre ese nuevo concepto y alguna idea de carácter más general ya presente en la mente del alumno. Este puente cognitivo recibe el nombre de organizador previo y consistiría en una o varias ideas generales que se presentan antes que los materiales de aprendizaje propiamente dichos con el fin de facilitar su asimilación.

### **3.4.- Programas para el Desarrollo del Pensamiento, características y evaluación.**

Pepe Brito Albuja, en colaboración con Julián de Zubiría Sámpel, en el año 2000, cambio de milenio, editaron y publicaron en texto denominado “Estrategias para el Desarrollo Intelectual, Experiencias Mundiales”, en él, abordan el tema del desarrollo de la inteligencia realizando un singular cuestionamiento: ¿ Se puede o no desarrollar la capacidad intelectual de un individuo?

En este contexto, el dilema a resolver es el mismo que se viene planteando desde la década de los sesenta, sosteniendo dos posiciones radicalmente contrapuestas.

De un lado hay quienes sostienen que la capacidad intelectual de los individuos es inmodificable, en tal virtud, haga lo que se haga, nada se va a lograr si el intento es enriquecerla, a lo mejor se pueda mantener la carga genética inicial o potencial que ella porta.

De otro lado, quienes plantean grandes posibilidades de modificabilidad merced a factores ambientales o circunstanciales que favorecerían o perjudicarían el cultivo de las facultades potenciales intelectivas.

Unos y otros han contado con una ventaja adicional que no poseían al inicio de esta bizantina controversia, el tiempo, que ha posibilitado enormes avances y serios estudios científicos y análisis exhaustivos con los que ahora contamos gracias a la polémica conceptual de la partida.

Esta larga discusión bien valdría la pena terminarla considerando que hoy en día las posiciones antagónicas han frenado su ímpetu, dando paso a nuevas visiones bajo la tesis principal que adopta la postura de la unificación y complementariedad entre concepciones genetistas y ambientalistas en lugar de las excluyentes visiones de antaño.

En lugar de presentar la herencia y el ambiente como dilema, se sostiene la conveniencia de aceptar su participación -de ambas- en la formación de la capacidad intelectual.

Con esta sencilla precisión, se presentan los principales programas de desarrollo del pensamiento.

Durante las décadas de los 70 y de los 80, que se produjo un gran interés por los temas de desarrollo cognitivo -entendido éste como **mejora de habilidades de pensamiento**- y, consiguientemente, por los programas de este tipo de desarrollo cognitivo.

El interés venía a significar que el mero aprendizaje memorístico y repetitivo ya no valía, sino que, sin dejar de lado la importancia de la memoria, se ponía el acento sobre otros aspectos como el de aprender a pensar y la mejora de la inteligencia -interpretándola como **aprendible, modificable**-.

En el enorme abanico de programas aparecidos por varias latitudes del planeta, se destacan por su significancia los siguientes:

#### **3.4.1. Programas sobre operaciones cognitivas.**

Nickerson, Perkins y Smith (1987). Se centran en la enseñanza de determinados procesos o habilidades cognitivas básicas que se suponen esenciales para la competencia intelectual o que se creen componentes de ésta. Se considera que esos procesos constituyen operaciones primitivas, que intervienen en la formación de las actividades cognitivas más complejas.

**Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI)**, de Reuven Feuerstein (1980).

**Programa de la Inteligencia Aplicada** de Sternberg, (1987).

**Programa de la Estructura del Intelecto (SOI)**, basado en el modelo de inteligencia desarrollado por Guilford (1967) y, después, por Guilford y Hoepfner (1971) y por Meeker (1969).

**Programa “La ciencia... un enfoque del proceso” (SAPA)**, desarrollado por Gagné (1967) y por Klausmeier (1980).

**Programa “pensar-sobre”**, de la Agencia para la Televisión Educativa (en Estados Unidos y Canadá) (1978).

**BASICS** (*Building and Applying Strategies For Intellectual Competencies in Student*). Elaboración y aplicación de estrategias para competencias intelectuales en los estudiantes), de L. M. Ehrenberg y D. Sydelle (1980).

**Proyecto Inteligencia u Odyssey** -también conocido como Proyecto Harvard-, promovido por el Ministro de Estado para el Desarrollo de la Inteligencia Humana, de Venezuela. En su elaboración colaboraron investigadores de la

Universidad de Harvard, de la Bolt Beranek and Newman Inc. y del Ministerio de Educación venezolano (entre 1979 y 1983).

### **3.4.2.- Programas heurísticos.**

Resaltan la importancia de determinados métodos explícitos aplicables a una serie de tareas cognitivas. Se enseñan fuera de los cursos de materias de estudio convencionales.

Parten de la base de que lo que se requiere para ser un pensador eficaz es estar en posesión de un repertorio de heurísticos que tengan probabilidades de ser eficaces en diversas situaciones problemáticas, junto con el metaconocimiento acerca de las situaciones en las cuales resultan apropiados los correspondientes heurísticos. El enfoque supone la presencia de las capacidades que se pretenden desarrollar.

**Patrones de solución de problemas**, iniciado como curso por Rubenstein en 1969 y publicado en 1975.

**La enseñanza heurística en la solución de problemas matemáticos**, debido a Schoenfeld (1979, 1980).

**Un “practicum” en el pensamiento**, del Departamento de Psicología de la Universidad de Cincinnati (1979), bajo los auspicios de Steiner.

**Proyecto de Estudios Cognitivos** (Manhattan Community College, 1980). Basado en los métodos y materiales de Whimbey y Lochhead, por una parte, y del PEI, por otra.

**Programa de Pensamiento Productivo**, de Covington, Crutchfield, Davies y Olton (1974).

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

### 3.4.3.- Programas sobre pensamiento formal.

Su objetivo es promover el pensamiento operativo formal dentro del contexto de cursos de materias de estudio convencionales. Están diseñados para enseñar a pensar, en las operaciones formales, a los estudiantes que pretenden entrar en la Universidad.

Se distinguen tres fases en el proceso: **exploración**, con una relativa falta de dirección; **invención**, en la que el profesor realiza un papel más activo y más directivo; **aplicación**, en la que las actividades de los alumnos pueden ser dirigidas de un modo ya más explícito.

**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.

**DOORS** (*Development of Operational Reasoning Skills*: Desarrollo de las habilidades de razonamiento operacional, generado a partir del ADAPT (Universidad Central de Illinois, 1977).

**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).

**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.

**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.

#### **3.4.4.- Programas de manipulación simbólica.**

Recalcan las habilidades de manipulación simbólica. Reconocen la importancia de la facilidad del lenguaje para un pensamiento eficaz. La característica distintiva de estos programas es la idea de que el pensamiento eficaz requiere una habilidad en un medio simbólico.

**Lenguaje en el pensamiento y la acción:** Hayakawa (1964).

**La escritura como una ocasión para pensar:** publicaciones variadas de entre las que se pueden destacar: *Confront, Construct, Complete* (Easterling y Pasanen, 1979), *The Little Red Writing Book* (Scardamalia, Bereiter y Fillion, 1979).

**La escritura como un medio para pensar:** planteamientos de entre los que puede destacar el de Young, Becker y Pike (*Rethoric: Discovery and Change*, 1970).

**El universo del discurso**, de Moffett (1968) y de Moffett y Wagner (1976).

**Modelado del lenguaje interior y autoinstrucción**, de Meichenbaum (1977).

**LOGO y pensamiento procesal:** se empieza a desarrollar en los primeros años de la década de los setenta por Feurzeig, Lukas, Faflick, Grant, Morgan, Weiner y Wexelblat.

#### **3.4.5.- Programas de “pensar sobre el pensamiento”.**

Se centran en el pensamiento como materia de estudio. Parten del supuesto de que una mejor comprensión del carácter del pensamiento mejorará, a su vez, la propia capacidad de pensar. Suelen enseñar también heurísticos, pero tienden a recalcar la importancia no sólo de saberlos aplicar, sino también de comprender por qué funcionan.

**Filosofía para niños.** de Lipman (1976).

**La anatomía del argumento,** desarrollado por Toulmin (1958) y retomado por Toulmin, Rieke y Janik (1979).

**Habilidades metacognitivas,** de Flavell (1978).

**El Solucionador de Problemas Completo,** de J. Hayes (1981).

Carlos Yuste (1994), por su parte, añade un programa a los propuestos por Nickerson y colaboradores.

#### **3.4.6.- Programas de estimulación temprana.**

Aquellos que recibe el niño antes de los cinco años, por haber madurado ya a esta edad su sistema nervioso central y porque el niño sale de su núcleo familiar para entrar en contextos sociales más amplios.

**Cómo multiplicar la Inteligencia de su Bebé,** de G. Doman (1963, 1984).

**Proyecto Head Start** (1965).

**Proyecto Fowler**, de W. Fowler (1972).

**DISTAR**, de S. Engelmann, J. Osborn y T. Engelmann (1972).

**Proyecto Milwaukee**, de H. Garber y R. Heber (1982).

**Carolina Abecedarian Day-care Program**, de C. T. Ramey, D. MacPhee y K. O. Yates (1982).

**Juegos de Lenguaje**, de C. Pardal (1991).

Por su parte, Carlos Yuste (1994), un poco más cercano a nuestra época y contexto latinoamericano, presenta una clasificación diferente a la de Nickerson y colaboradores.

### **Programas para mejorar estrategias generales.**

Son programas que estiman que podemos mejorar el uso que en un momento determinado podamos hacer del CI; dan poca importancia a la medición objetiva a base de tests; tienden a trabajar habilidades muy complejas de pensamiento, más cercanas a las actividades reales de los sujetos: habilidades de metacognición, habilidades directivas de una conducta compleja intelectual, habilidades para estimular el pensamiento creativo, habilidades sociales...

- **Pensamiento Productivo**, de Covington (1966, 1974).
- **CoRT**, de E. de Bono (1973).
- **Filosofía para niños**, de M. Lipman (1975, 1980, 1984).
- Estrategias de estudio y trabajo intelectual:
- \* **SQ3R**, de Robinson (1970) y Higbee (1977)

- \* **PLEMA**, (**P**relectura, **L**ectura, **E**squematación, **M**emorización, **A**utoevaluación) de C. Yuste y A. Vallés (1986)
- \* **PIFS** (*Practical Intelligence For School*: Inteligencia Práctica en la Escuela), de R. Sternberg y H. Gardner. En España está siendo estudiado, adaptado y validado por J. Beltrán y L. Pérez Sánchez, de la Universidad Complutense y por M<sup>a</sup> Dolores Prieto, F. Serrano y E. Iglesias, de la Universidad de Murcia.
- **Aprende a pensar. Planifica y Decide**, de M. A. De Sánchez (1992).
- **TCIS** (*Instruction in Learning Strategies*: Instrucción en técnicas de aprendizaje), de D.F. Dansereau (1985).

### **Programas que tratan de enseñar categorías heurísticas para resolver problemas.**

La resolución de problemas se refiere a los procesos de conducta y pensamiento dirigidos hacia la ejecución de determinadas tareas intelectualmente exigentes. Parte de la idea de que parece que existen estrategias eficaces y suficientemente generalizables a muchos problemas: son los heurísticos.

- **Resolución de Problemas**, de A. Nevell y H. A. Simon (1972).
- **Patrones de Solución de Problemas**, de M. F. Rubinstein (1969, 1975).
- **La Enseñanza Heurística**, de A. H. Schoenfeld (1979).
- **Resolución de Problemas y Comprensión**, de A. Whimbey y J. Lochhead (1979).
- **El Solucionador de Problemas Completo** (J. Hayes, 1981).
- **IDEAL** (Identificación de problemas, Definición y representación del problema, Exploración de análisis alternativos, Actuación fundada en una estrategia, Logros, observación y evaluación de los efectos de nuestras actividades), de J. D. Bransford y B. S. Stein (1984).
- **Estrategias de Pensamiento**, de L. E. Wood (1986).
- **Para Pensar Mejor**, de M. de Guzmán (1991).

### **Programas que tratan de mejorar algún conjunto de habilidades básicas.**

Aceptan plenamente la modificabilidad cognitiva y se sustentan en teorías ambientalistas o de algunos sectores del procesamiento de la información. Trabajan procesos o habilidades que, aunque se teorizan como complejos, son considerados como procesos más simples integrantes de un constructo complejo como es la inteligencia. Suelen ser programas de aplicación larga y vinculados a teorías determinadas.

- **SOI**, de Meeker (1969).
- **PEI (Programa de Enriquecimiento Instrumental)**, de Reuven Feuerstein (1980).
- **TA (*Thinking About*: Pensar sobre)**, de la Agencia para la Televisión Educativa (1977).
- **Un Practicum del Pensamiento**, de D. D. Wheeler y W. N. Dember (1979).
- **BASICS (*Building and Applying Strategies For Intellectual Competencies in Students*: Elaboración y aplicación de estrategias para competencias intelectuales en los estudiantes)**, de L. M. Ehrenberg y D. Sydelle (1980).
- **Inteligencia Aplicada**, de R. J. Sternberg (1986).
- **PAR (Problemas, Analogías y Relaciones)** de E. Díez (1988).
- **PROGRESINT**, de C. Yuste, S. Quirós, D. Díez, J. Galve, L. Guarga, L. Millán (1990, 1994).

### **Programas que tratan de mejorar el lenguaje.**

Casi todos los programas consideran el lenguaje como medio transmisor de cultura e incluso como potenciador de la inteligencia. Éstos tienen en cuenta el lenguaje de manera casi exclusiva para aumentar la inteligencia.

- **El Universo del Discurso**, de J. Moffett (1968).

- **Retórica: Descubrimiento y Cambio** (*Rethoric: discovery and change*), de R. E. Young, A. L. Becker y K. L. Pike (1970).
- **Modelado del Lenguaje Interior/Autoinstrucción**, de D. Meichembaun (1977).
- **TRICA** (Teaching Reading in Content Areas), de H. L. Herber (1978, 1985).
- **Confrontar, Construir, Completar**, de J. Easterling y J. Pasanen (1979).
- **Una Introducción al Razonamiento**, de S. E. Toulmin, R. Rieke y A. Janik (1979).
- **Comprender para Aprender** E. Vidal-Abarca y R. Gilabert, 1991.
- **Leer para Comprender y Aprender**, de E. Martín (1993).

### **Programas de estimulación temprana.**

Aquellos que recibe el niño antes de los cinco años, por haber madurado ya a esta edad su sistema nervioso central y porque el niño sale de su núcleo familiar para entrar en contextos sociales más amplios.

- **Cómo multiplicar la Inteligencia de su Bebé**, de G. Doman (1963, 1984).
- **Proyecto Head Start** (1965).
- **Proyecto Fowler**, de W. Fowler (1972).
- **DISTAR**, de S. Engelmann, J. Osborn y T. Engelmann (1972).
- **Proyecto Milwaukee**, de H. Garber y R. Heber (1982).
- **Carolina Abecedarian Day-care Program**, de C. T. Ramey, D. MacPhee y K. O. Yates (1982).
- **Juegos de Lenguaje**, de C. Pardal (1991).

Más cercano en nuestro ámbito nacional, es importante resaltar que a partir de 1994, fecha en que se propuso la reforma curricular del bachillerato en nuestro país, adquirió un importante impulso el paradigma constructivista y otras corrientes de pensamiento pedagógico como el conceptualismo, ello supuso una renovación de las concepciones y una visión diferente de la

currícula que motivó innovadoras estrategias modelos y programas para desarrollar la inteligencia en diferentes niveles de nuestro contexto educativo.

Finalmente es justo mencionar Los programas promovidos por el Departamento de Psicología e investigación que ha llevado a cabo la UTPL., y dentro de estos programas, el que estamos desarrollando.

## **4.- MÉTODO**

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

La Unidad Educativa FESVIP. “Fernández Salvador – Villavicencio Ponce”, es una institución educativa ubicada en el sector sur de la ciudad de Quito, en un sitio tradicional conocido antiguamente como “redondel de la Villa Flora”, dicho redondel actualmente fue derrocado para dar paso a la construcción de una estación semicubierta del servicio municipal de transporte articulado, denominado Sistema Integrado de transporte municipal “TROLE”.

La institución educativa FESVIP “ Escuela Fernandez Salvador – Colegio Villavicencio Ponce”, está situada, colindante con la estación del trole denominada: “Villa Flora”, entre las avenidas Rodrigo de Chávez y Pedro Vicente Maldonado.

La Institución educativa, funciona desde hace 52 años, en el mismo sector, inicialmente fue regentada por la Fundación Matilde Álvarez de Fernández Salvador, y dirigida por los hermanos de la Salle, durante 40 años.

Hace 10 años, la comunidad de hermanos de la Salle, dejó de administrar estas tradicionales instituciones educativas del sur de la ciudad y pasó la administración a manos de la fundación y posteriormente de la curia diocesana.

Es una institución particular, confesional católica, que posee infraestructura propia y funcional para la labor educativa, posee los siguientes niveles de instrucción educativa: pre – básica, básica y bachillerato. El personal docente que labora en la institución, mayoritariamente posee título docente,

idóneo para las disciplinas que se imparten, son aproximadamente 65 profesores, entre los niveles.

La institución educativa está orientada hacia un sector de población cultural medio, cuyos padres de familia o representantes en su mayoría son artesanos, obreros y un creciente número de profesionales.

El nivel socio económico de los integrantes de esta institución, está constituido mayoritariamente por población de la clase media y media baja, la especialidad que ofrece la institución, tradicionalmente ha tenido como su “nicho” la enseñanza de la contabilidad, casi exclusivamente.

#### **4.2.- Población investigada.**

La investigación se realizó con estudiantes de décimo año de educación general básica (10mo. EGB). Se seleccionaron los paralelos existentes “A” y “B”, con una población de 42 estudiantes, del paralelo “A”, que conformaron el grupo de control y 40 estudiantes del paralelo “B”, integraron el grupo experimental; conformando entonces **la totalidad de la población investigada, 82 estudiantes de ambos géneros.**

#### **4.3.- Instrumentos.**

Para la realización de esta investigación se aplicaron los siguientes instrumentos:

- Test de Pensamiento Lógico de Tolbin y Capie (TOLT., por sus siglas en inglés: **Test Of Learning Thinking**).
- Test de Pensamiento Lógico – versión ecuatoriana.
- Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.
- Juegos de la Inteligencia.

#### **4.3.1.-El Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Capie.**

Es un instrumento que consta de 10 preguntas, dos preguntas por cada uno de los siguientes esquemas de razonamiento: proporcionalidad, control de variables, probabilidad, correlación y operaciones combinatorias, Las ocho primeras preguntas constituyen cuestiones de dos niveles: respuesta y explicación, diseñadas con un formato de opción múltiple tanto en lo que se refiere a la respuesta, como a su correspondiente justificación.

Ello minimiza las posibilidades de acierto por azar, a la vez que facilita su corrección y posterior tratamiento estadístico. Tanto las respuestas como las explicaciones sugeridas como posibles alternativas, corresponden a algunos de los errores sistemáticos más frecuentes en los que suele incurrirse en la resolución de este tipo de problemas.

Por el contrario, las dos últimas preguntas, referentes a combinaciones y permutaciones, son de respuesta abierta semiestructurada.

Se lo administra de manera grupal, en dos momentos: pretest y postest, posee tiempos definidos en un total de 38 minutos para la realización de la prueba, se aconseja tres minutos para cada uno de los cuatro primeros ítemes, cuatro minutos para cada uno de los cuatro siguientes, y finalmente cinco minutos para las dos últimas respuestas.

Los resultados obtenidos en los test, permiten establecer, análisis y correlaciones entre los grupos.

#### **4.3.2.-El Test de Pensamiento Lógico “versión ecuatoriana”.**

Es un instrumento adaptado para esta investigación de la versión internacional (TOLT.) y que ha sido realizada en el Centro de Educación y Psicología de la UTPL).

Consta también de 10 preguntas que abarcan las 5 características del pensamiento, y presentan 2 preguntas por característica en el orden similar al TOLT.: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. La administración es similar al TOLT., y los resultados obtenidos, permiten asimismo, establecer análisis correlacionales entre los grupos y los test.

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

También desarrollado y proporcionado por el Centro de Educación y Psicología de la UTPL., y consta de 9 unidades temáticas que tratan sobre: demandar razones, argumentaciones y tomar decisiones; diferenciar conceptos de partida, hipótesis, casuística situacional, y aplicación o no de los principios; diferenciación conceptual, categorizaciones dicotómicas, búsqueda de alternativas; pensamiento proporcional, comparación y control de variables, probabilidad, relaciones y toma de decisiones y razonamiento combinatorio y permutaciones.

#### **4.3.4.-Juegos de la Inteligencia,**

Series de juegos que el autor ha recopilado de diversas fuentes y que permiten aprestarse a realizar procesos intelectivos, analógicos, de estrategia y toma de decisiones y resolución de problemas de diversos ordenes, como motivación previa al desarrollo normal de un clase, o como estrategia para mantener en interés entre una clase o actividad y otra.

## 5.- RESULTADOS

### Tablas de Frecuencia.

Primera Pregunta:

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

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

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	5	2	4,8	4,8	4,8
		10	36	85,7	85,7	90,5
		15	3	7,1	7,1	97,6
		20	1	2,4	2,4	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	1	2,5	2,5	2,5
		10	39	97,5	97,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 1. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla de Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	7	16,7	16,7	16,7
		correcta	35	83,3	83,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	3	7,5	7,5	7,5
		correcta	37	92,5	92,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 2. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Tabla de Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	39	92,9	92,9
		15	1	2,4	95,2
		20	2	4,8	100,0
	Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	10	40	100,0	100,0

**Tabla 3. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Razones a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana**

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos incorrecta	3	7,1	7,1	7,1
	correcta	39	92,9	92,9	100,0
	Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos correcta	40	100,0	100,0	100,0

**Tabla 4. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Al realizar la interpretación de los datos estadísticos, se indica: los estudiantes, que participan en esta investigación, conforman dos grupos: el **grupo de control** está integrado por **42** estudiantes, mientras que en el grupo experimental constan **40**.

La primera pregunta tanto del pretest como del postest, se refiere al **razonamiento lógico de pensamiento proporcional** que posibilita **demandar razones o explicaciones y sustentarlas con alguna argumentación lógico-racional a favor o en contra**, sobre un determinado tópico, cuestión o problema, es decir: pedir, demandar o atender, brindar y dar razones y explicaciones lógicas y racionales.

Al respecto del razonamiento lógico Piaget indica que el pensamiento lógico evoluciona en una **secuencia de capacidades** evidenciadas cuando el individuo **manifiesta independencia** al llevar a cabo varias funciones especiales como son las de **clasificación, simulación, explicación y relación**.

Sin embargo, estas funciones se van rehaciendo y complejizando conforme a la adecuación de las estructuras lógicas del pensamiento, las cuales **siguen un desarrollo secuencial**, hasta llegar al punto de lograr **capacidades de orden superior** como la abstracción.

Es en esa secuencia, que el pensamiento del individuo, abarca **contenidos del campo de las matemáticas**, y que su estructura cognoscitiva puede llegar a la **comprensión de la naturaleza deductiva** (de lo general a lo particular) del pensamiento lógico.

Realizando contraste entre los resultados estadísticos de las **tablas de respuestas** (Tabla **2 VE.** – Tabla **4 VE.**) tanto del pretest como del postest, se evidencia que: el **grupo de control**, mejora su resultado en **9.6%**, al **responder correctamente 39 integrantes, lo** que equivale a **92.9%**. El **grupo experimental** que en el pretest tuvo un error del **2.5%**, en el postest muestra mejoría notoria, al responder la primera pregunta sin errores, es decir con **100%** de acierto.

En consecuencia, la razón para la mejoría mostrada en las tablas **2 VE**, en relación a la **4 VE.**, en el caso de ambos grupos -control y experimental- puede deberse a la expectativa que la investigación genera en los grupos, a la socialización de alguna información generada durante el proceso por parte del grupo experimental o a los procesos de adaptación, acomodación y equilibrio.

En el caso del **grupo experimental**, claramente debe atribuirse al programa de investigación y no al azar.

Segunda Pregunta:

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

### Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	32	76,2	76,2	76,2
		4	10	23,8	23,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	38	95,0	95,0	95,0
		4	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 5. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

### Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	12	28,6	28,6	28,6
		correcta	30	71,4	71,4	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	4	10,0	10,0	10,0
		correcta	36	90,0	90,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 6. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

### Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	27	64,3	65,9	65,9
		4	13	31,0	31,7	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	2	1	2,5	2,5	2,5
		2	37	92,5	92,5	95,0
		4	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 7. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Razones a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	38,1	39,0	39,0
		correcta	25	59,5	61,0	100,0
		Total	41	97,6	100,0	
	Perdidos Sistema	1	2,4			
	Total	42	100,0			
Experimental	Válidos	incorrecta	3	7,5	7,5	7,5
		correcta	37	92,5	92,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 8. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

La segunda pregunta tanto del pretest como del postest, se refiere también al **razonamiento lógico proporcional** que a partir de la información brindada, desarrolla esquemas hipotético deductivos que permiten **ensayar razones o explicaciones a problemas de habilidades lógico-matemáticas** en este caso como en el anterior.

Cabe señalar que Piaget indica que el desarrollo del pensamiento lógico, se caracteriza por ser un pensamiento hipotético-deductivo que le permite al sujeto realizar procesos de **asimilación y acomodación** que provocan el **equilibrio**, llegando a realizar deducciones a partir de hipótesis enunciadas verbalmente; y que son, según Piaget, las más adecuadas para interactuar e interpretar la realidad objetiva.

Estas estructuras lógico-formales resumen las operaciones que le permiten al individuo construir, de manera efectiva, su realidad.

Al realizar el contraste entre los resultados estadísticos de las tablas de respuestas **6 VE – 8 VE.**, tanto del pretest como del postest, se evidencia que: el **grupo de control, desmejora su resultado en 12%**, al responder la segunda pregunta.

El **grupo experimental** mantiene similar estándar, al responder la segunda pregunta, en el **pretest del 90%**; en el **postest 92.5%** de acierto.

La razón de **la desmejora en el caso del grupo de control**, puede deberse a la presumible confusión con la unidad de medida con la que se solicita la respuesta en esta pregunta, no es en metros como la pregunta anterior, sino en días; puede deberse además, a la inercia o azar.

Tercera Pregunta:

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

### Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	10	23,8	27,0	27,0
		AyC	9	21,4	24,3	51,4
		ByC	18	42,9	48,6	100,0
		Total	37	88,1	100,0	
	Perdidos	XX	5	11,9		
	Total	42	100,0			
Experimental	Válidos	AyB	20	50,0	50,0	50,0
		AyC	10	25,0	25,0	75,0
		ByC	10	25,0	25,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 9. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	34	81,0	81,0	81,0
		correcta	8	19,0	19,0	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	24	60,0	60,0	60,0
		correcta	16	40,0	40,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 10. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	16	38,1	38,1	38,1
		AyC	12	28,6	28,6	66,7
		ByC	14	33,3	33,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	12	30,0	30,0	30,0
		AyC	9	22,5	22,5	52,5
		ByC	19	47,5	47,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 11. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	32	76,2	76,2	76,2
		correcta	10	23,8	23,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	32	80,0	80,0	80,0
		correcta	8	20,0	20,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 12. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

En la **tercera pregunta**, se refiere a **procesos de pensamiento y razonamiento comparativo entre variables de longitud y diámetro**. Estos procesos de pensamiento provocan **operaciones de confrontación y contraste** entre la información proporcionada que motiva una argumentación lógica y racional y en consecuencia a optar o decidir por una respuesta.

Al respecto Piaget sostiene que el conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el niño -en primera instancia, luego en la adolescencia- es quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos,

desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos.

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

Finalmente cabe señalar lo que Martha Elena Rodríguez Barreto, cita a Piaget al respecto del pensamiento lógico matemático que desde su perspectiva -de Piaget- el razonamiento lógico-matemático no puede ser enseñado.

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

Al realizar el análisis de los resultados del postest, el **grupo experimental**, desmejora el porcentaje a la mitad conseguida en el pretest, de **16% a 8%**. De respuestas correctas.

La razón de **la desmejora en el caso del grupo experimental**, puede atribuirse a **confusión e inexactitud al realizar elecciones entre las variables** a ser utilizadas en el ejemplo (longitud y diámetro).

Cuarta Pregunta:

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

**Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	10	23,8	27,0	27,0
		AyC	9	21,4	24,3	51,4
		ByC	18	42,9	48,6	100,0
		Total	37	88,1	100,0	
	Perdidos	XX	5	11,9		
	Total	42	100,0			
Experimental	Válidos	AyB	6	15,0	17,1	17,1
		AyC	18	45,0	51,4	68,6
		ByC	11	27,5	31,4	100,0
		Total	35	87,5	100,0	
	Perdidos	XX	5	12,5		
	Total	40	100,0			

**Tabla 13. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

**Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	32	76,2	76,2	76,2
		correcta	10	23,8	23,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	31	77,5	77,5	77,5
		correcta	9	22,5	22,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 14. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

### Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	8	19,0	19,0	19,0
		AyC	7	16,7	16,7	35,7
		ByC	27	64,3	64,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	19	47,5	47,5	47,5
		AyC	4	10,0	10,0	57,5
		ByC	17	42,5	42,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 15. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

### Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	36	85,7	85,7	85,7
		correcta	6	14,3	14,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	22	55,0	55,0	55,0
		correcta	18	45,0	45,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 16. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **cuarta pregunta**, se refiere también a **procesos de pensamiento y razonamiento comparativo entre variables** de **longitud y diámetro**. En este caso la variable a investigar tiene que ver con el **diámetro**.

Como puede notarse en la **tabla 13 VE.**, en el pretest, los dos grupos de estudiantes: **control y experimental**, presentan casos de estudiantes 5 en cada grupo, que no responden la pregunta.

La razón de la **desmejora en el caso del grupo experimental**, puede atribuirse a **confusión e inexactitud al realizar elecciones entre las variables** a ser utilizadas en el ejemplo (longitud y diámetro).

Quinta Pregunta:

### 5. Las canicas

**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.**

### Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	2	4,8	4,8	4,8
		a	2	4,8	4,8	9,5
		b	2	4,8	4,8	14,3
		c	1	2,4	2,4	16,7
		d	28	66,7	66,7	83,3
			7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	2,5	2,5	2,5
		b	3	7,5	7,5	10,0
		c	16	40,0	40,0	50,0
		d	20	50,0	50,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 17. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	18	42,9	42,9	42,9
		correcta	24	57,1	57,1	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	24	60,0	60,0	60,0
		correcta	16	40,0	40,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 18. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	6	14,3	14,3	14,3
		b	1	2,4	2,4	16,7
		c	28	66,7	66,7	83,3
		d	7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	2,5	2,5	2,5
		b	34	85,0	85,0	87,5
		c	1	2,5	2,5	90,0
		d	4	10,0	10,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 19. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	14	33,3	33,3	33,3
		correcta	28	66,7	66,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	5	12,5	12,5	12,5
		correcta	35	87,5	87,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 20. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La quinta pregunta, se refiere a **procesos de pensamiento y razonamiento probabilístico**.

Al respecto Piaget e Inhelder que realizaron experiencias parecidas de pensamiento probabilístico señalan: En esta etapa, es más fácil diferenciar la parte y el todo, aunque dos problemas sean formalmente equivalentes. Y va adquiriendo la intuición de que el número de casos favorables se relaciona con la probabilidad de obtener uno de ellos. Por último, las soluciones se basan en

apreciaciones intuitivas.

Para Piaget e Inhelder, el adolescente agrupa las relaciones no determinadas de fenómenos aleatorios según esquemas operacionales. Una vez que se presenta una situación aleatoria, por medio del uso de estos esquemas se hace inteligible, y la síntesis entre el azar y lo operacional conduce al adolescente al concepto de probabilidad.

Pero, para Fischbein, la síntesis entre el azar y lo deducible no se realiza espontáneamente y completamente al nivel de las operaciones formales; razona que esta deficiencia es que las tradiciones culturales y educativas de la sociedad moderna orientan el pensamiento hacia explicaciones deterministas unívocas, según las cuales los sucesos aleatorios caen fuera de los límites de lo racional y científico. Para él, la intuición del azar es irreconciliable con una estructura del pensamiento lógico, y es relegada a una clase inferior, como un método inadecuado de interpretación que no cumple los requisitos científicos.

En la quinta pregunta se ve en las **tablas 18 VE. – 20VE.**, pretest, - posttest en su orden, el grupo de estudiantes: **control, mantiene cierta estabilidad promedio** en su estándar **de respuestas incorrectas**: pretest **18**, que representa el **42.9%** - posttest **14**; que representa **33.9%**; mientras que el grupo **experimental**, presenta **notoria diferencia** en los casos de estudiantes que en el pretest contestan incorrectamente **24**, que equivale al **60%** mientras que en el posttest, **5** estudiantes contestan incorrectamente, lo que equivale al **12.5%**

Esta **notoria diferencia**, alcanzada en el **razonamiento y probabilístico**, por el grupo experimental en comparación con el grupo de control, se debe a la aplicación del programa, mediante la resolución de los ejercicios sobre pensamiento proporcional propuestos, también al ensayo y error, a la socialización de los mismos durante el programa y a la asertividad en su resolución.

Sexta Pregunta:

### 6. Las Canicas.

**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.**

### Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	4	9,5	9,5	9,5
		a	5	11,9	11,9	21,4
		b	7	16,7	16,7	38,1
		c	6	14,3	14,3	52,4
		d	13	31,0	31,0	83,3
			7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	11	27,5	27,5	27,5
		b	12	30,0	30,0	57,5
		c	12	30,0	30,0	87,5
		d	5	12,5	12,5	100,0
			40	100,0	100,0	
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 21. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	36	85,7	85,7	85,7
		correcta	6	14,3	14,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	30	75,0	75,0	75,0
		correcta	10	25,0	25,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 22. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	6	14,3	14,3	14,3
		b	7	16,7	16,7	31,0
		c	22	52,4	52,4	83,3
		d	7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	17	42,5	42,5	42,5
		b	2	5,0	5,0	47,5
		c	15	37,5	37,5	85,0
		d	6	15,0	15,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 23. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	39	92,9	92,9	92,9
		correcta	3	7,1	7,1	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	28	70,0	70,0	70,0
		correcta	12	30,0	30,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 24. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **sexta pregunta**, se refiere también a **procesos de pensamiento y razonamiento probabilístico**.

En esta pregunta se puede apreciar en las tablas **21 VE.** pretest – **23 VE.**, postest, que se refieren a cantidad de respuestas; en el pretest, **5** estudiantes del **grupo de control no responde**. Es posible que su razón radique en la incomprensión de la pregunta o la dificultad de argumentar una respuesta.

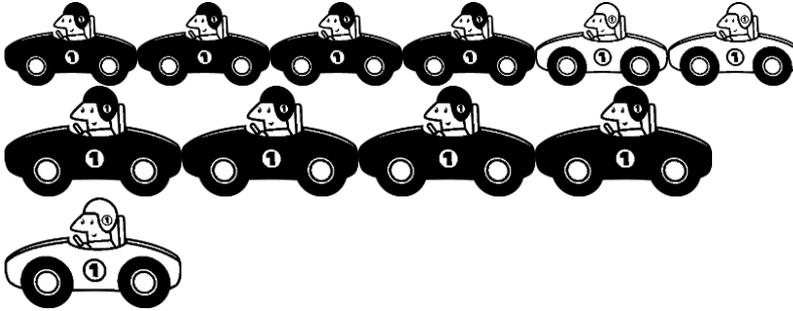
Las tablas **22 VE.** pretest – **24 VE.**, posttest, que se refieren a **razones de las respuestas**, en éstas, se puede notar que **tanto el grupo de control 92%, como el experimental 70%**, responden erróneamente en un alto porcentaje. La razón radica en la imposibilidad de brindar razones argumentalmente lógicas.

Al respecto autores como Fischbein, Gazot, Green, Piaget e Inhelder sugieren que la probabilidad se compone de dos subconceptos: **azar y proporción**. Se debe tener consciencia de la naturaleza incierta de la situación para aplicar los cálculos de proporciones.

La capacidad de calcular proporciones, por sí sola, no implica necesariamente la comprensión de la probabilidad, ya que se precisa tener en cuenta la imposibilidad de controlar o predecir los resultados, arribando a la siguiente conclusión: **el pensamiento probabilístico y el razonamiento proporcional se basan en dos esquemas mentales distintos, a pesar de compartir el mismo origen.**

Séptima Pregunta:

7. De acuerdo al siguiente gráfico



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

**Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
		0	8	19,0	19,0	19,0
		a	6	14,3	14,3	33,3
		b	2	4,8	4,8	38,1
		c	19	45,2	45,2	83,3
		d	7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	19	47,5	47,5	47,5
		b	5	12,5	12,5	60,0
		c	12	30,0	30,0	90,0
		d	4	10,0	10,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 25. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Jorge Hurtado Palacios (modificación de tabla).

**Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	27	64,3	64,3	64,3
		correcta	15	35,7	35,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	29	72,5	72,5	72,5
		correcta	11	27,5	27,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 26. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	11	26,2	26,2	26,2
		b	1	2,4	2,4	28,6
		c	23	54,8	54,8	83,3
		d	7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	15	37,5	37,5	37,5
		b	3	7,5	7,5	45,0
		c	21	52,5	52,5	97,5
		d	1	2,5	2,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 27. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	22	52,4	52,4	52,4
		correcta	20	47,6	47,6	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	19	47,5	47,5	47,5
		correcta	21	52,5	52,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 28. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

La séptima pregunta, se refiere a **procesos de comparación y razonamiento probabilístico**.

Es necesario que aclare que en esta pregunta, como en la siguiente, realicé una modificación en la forma de presentación del problema planteado.

Originalmente el problema planteaba una comparación entre autos de color "verde" y otros que no eran color verde. (presumiblemente grises o

negros), ante la dificultad de distinguirlos diferentes en las fotocopias, o de repintarlos de color verde.

Se tomó la decisión de establecer definido contraste, presentándolos como se los muestra al inicio en la pregunta y cambiando la opción de color “verde” por el color “negro” y el color “no verde”, por el blanco. Se considera que esta modificación en la forma, permitió mejor comprensión del problema.

Al apreciar los resultados obtenidos en esta pregunta, se resalta que en el pretest, en la tabla **25 VE.**, el **grupo de control** presenta **8** casos de estudiantes, lo que representa el **19%**, que no responden la pregunta y consecuentemente no dan razones ni argumentos.

Al apreciar comparativamente las tablas **26 VE.** y **28 VE.** en ambos grupos de estudiantes: **control** con **52.4%** y **experimental**, con **47.5%**, **responden incorrectamente**, aproximadamente la **mitad de estudiantes**, a pesar de haber mejorado su porcentaje del pretest en relación al postest.

En este contexto, cabe citar a Fischbein y Gazit (1984), quienes se interesaron por la influencia que la enseñanza de la probabilidad tendría indirectamente en los juicios probabilísticos intuitivos. Según estos autores, es posible desarrollar nuevas aptitudes intuitivas si el individuo se involucra de manera personal en una actividad práctica que le proporcione la experiencia necesaria.

Fischbein sostiene que la distinción entre el azar y lo deducible no ocurre de manera espontánea, pero se afirma en la capacidad de los niños - adolescentes para practicar juegos en los que está presente el azar y su generalmente acertada toma de decisiones por las opciones de mayor probabilidad, cuestión que se va afinando con el paso del tiempo.

Aunque, añade, no todos los adolescentes al llegar a las operaciones

formales alcanzan esta distinción de igual manera, sino que esta mediado por cuestiones culturales y educativas de la sociedad. Como todo en educación forma parte de un gran proceso socio cultural.

Piaget e Inhelder (1951), por su parte concluyen que la intuición de la frecuencia relativa a través de experimentos de **aprendizaje probabilístico, mejora con la edad.**

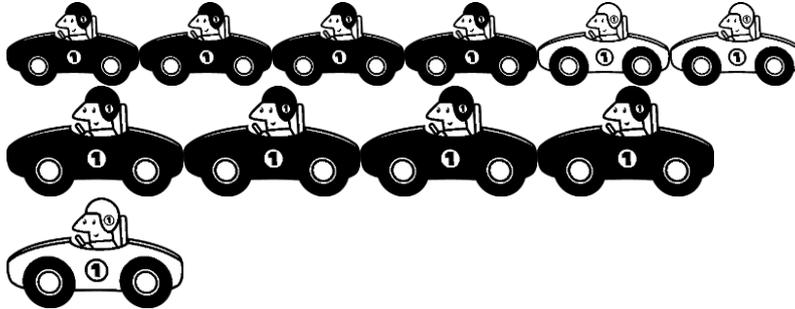
Si la intuición se observa como un resultado cognitivamente fijado de experiencias acumulables, parece razonable que la intuición de esta frecuencia se desarrolle de un modo natural como resultado de las experiencias de los individuos con situaciones que implican sucesos aleatorios, en los cuales las respuestas deben expresar una estimación correcta de las frecuencias relativas de los fenómenos.

Es decir que **el aprendizaje de las operaciones de comparación relacionados con las probabilidades, los individuos, las van adquiriendo con el tiempo**, en directa relación **con la práctica de los mismos**, en donde van adquiriendo esquemas progresivos que los utilizarán para la toma de sus decisiones.

Respecto de los resultados obtenidos por los estudiantes, prácticamente la mitad de ellos argumenta lógicamente la razón de su elección con corrección; es de suponerse a raíz de los estudios citados, que ellos **mejorarán progresivamente con el tiempo y la práctica de operaciones matemáticas no deterministas**, sino más bien que posean una visión del pensamiento lógico, que trate de modelizar el funcionamiento de lo incierto, de lo plausible, de lo probable.

Octava Pregunta:

**8. De acuerdo al siguiente gráfico**



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

**Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	7	16,7	16,7	16,7
		a	10	23,8	23,8	40,5
		b	10	23,8	23,8	64,3
		c	3	7,1	7,1	71,4
		d	6	14,3	14,3	85,7
		d	6	14,3	14,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	26	65,0	65,0	65,0
		b	6	15,0	15,0	80,0
		c	4	10,0	10,0	90,0
		d	4	10,0	10,0	100,0
		d	4	10,0	10,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 29. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	36	85,7	85,7	85,7
		correcta	6	14,3	14,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	21	52,5	52,5	52,5
		correcta	19	47,5	47,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 30. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	10	23,8	23,8	23,8
		b	7	16,7	16,7	40,5
		c	21	50,0	50,0	90,5
		d	4	9,5	9,5	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	12	30,0	30,0	30,0
		b	3	7,5	7,5	37,5
		c	18	45,0	45,0	82,5
		d	7	17,5	17,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 31. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	40	95,2	95,2	95,2
		correcta	2	4,8	4,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	28	70,0	70,0	70,0
		correcta	12	30,0	30,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 32. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **octava pregunta**, como la anterior, se refiere a **procesos de comparación y razonamiento probabilístico**.

Al apreciar los resultados obtenidos en esta pregunta, se resalta que en el pretest, en la tabla **29 VE.**, el **grupo de control** presenta **17** casos de estudiantes, lo que representa el **40.5%**, que no responden la pregunta y consecuentemente no dan razones ni argumentos.

Al apreciar comparativamente las tablas **30 VE.** y **32 VE.**, los porcentajes

del pretest en relación al postest, ambos grupos de estudiantes: **control con 95.2% y experimental, con 70%, responden incorrectamente, la mayoría de estudiantes.**

La razón del resultado, en el caso del **grupo de control**, inicialmente se debe a los casos de estudiantes que **no responden y no argumentan sus respuestas**

El caso del grupo experimental, difiere considerablemente, la razón del aumento de resultados incorrectos, del **52.5%** en el pretest al **70%** en el postest, presumiblemente se debe a la carencia de argumentación o a la ilógica argumentación que brindan a la pregunta, a pesar que en el pretest, alcanzaron mejores resultados en esta pregunta.

Es de suponer que no debería atribuirse al azar, en consideración de que este grupo recibió “cierto entrenamiento en selección y pensamiento probabilístico, a través del programa.

A este respecto, Piaget e Inhelder (1951), -como ya se mencionó- sostienen que la frecuencia relativa a través de experimentos de **aprendizaje probabilístico, mejora con la edad.**

Habría que remarcar en este ámbito que juega un papel importante la práctica de ejercicios en los que vayan adquiriendo esquemas progresivos de matemáticas no deterministas sino más bien en donde se de singular importancia el pensamiento lógico, que trate sobre lo incierto, de lo plausible, y lo probable.

Novena Pregunta:

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

### Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	18	42,9	42,9	42,9
		3	4	9,5	9,5	52,4
		4	4	9,5	9,5	61,9
		5	4	9,5	9,5	71,4
		6	4	9,5	9,5	81,0
		7	3	7,1	7,1	88,1
		8	3	7,1	7,1	95,2
		9	1	2,4	2,4	97,6
		11	1	2,4	2,4	100,0
		Total		42	100,0	100,0
Experimental	Válidos	0	3	7,5	7,5	7,5
		1	1	2,5	2,5	10,0
		2	3	7,5	7,5	17,5
		3	1	2,5	2,5	20,0
		4	4	10,0	10,0	30,0
		5	8	20,0	20,0	50,0
		6	7	17,5	17,5	67,5
		7	3	7,5	7,5	75,0
		8	5	12,5	12,5	87,5
		9	5	12,5	12,5	100,0
		Total		40	100,0	100,0

**Tabla 33. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	42	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	40	100,0	100,0	100,0

**Tabla 34. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	3	2	4,8	4,8	4,8
		4	1	2,4	2,4	7,1
		5	2	4,8	4,8	11,9
		6	2	4,8	4,8	16,7
		7	4	9,5	9,5	26,2
		8	8	19,0	19,0	45,2
		9	3	7,1	7,1	52,4
		10	3	7,1	7,1	59,5
		13	2	4,8	4,8	64,3
		14	3	7,1	7,1	71,4
		16	3	7,1	7,1	78,6
		18	6	14,3	14,3	92,9
		20	1	2,4	2,4	95,2
		23	2	4,8	4,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	4	1	2,5	2,5	2,5
		6	2	5,0	5,0	7,5
		7	6	15,0	15,0	22,5
		8	12	30,0	30,0	52,5
		9	9	22,5	22,5	75,0
		10	7	17,5	17,5	92,5
		11	2	5,0	5,0	97,5
		14	1	2,5	2,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 35. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	39	92,9	92,9	92,9
		correcta	3	7,1	7,1	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	32	80,0	80,0	80,0
		correcta	8	20,0	20,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 36. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **novena pregunta**, se refiere a **pensamiento lógico** y **procesos de razonamiento combinatorio**. De acuerdo con Inhelder y Piaget (1955), el razonamiento hipotético-deductivo opera con las posibilidades que el sujeto descubre y evalúa, por medio de operaciones combinatorias.

Esta capacidad puede relacionarse con los estadios descritos en la teoría de Piaget: **después del período de las operaciones formales**, el adolescente descubre procedimientos sistemáticos de **construcción combinatoria**, aunque **para las permutaciones es necesario esperar hasta la edad de 15 años**.

Para estos autores, **la combinación supone la coordinación de la seriación y la correspondencia**, la **permutación implica una reordenación respecto a un sistema de referencia móvil y reversible**; por tanto, las operaciones combinatorias son operaciones sobre operaciones, características del nivel del pensamiento formal. De acuerdo a los resultados obtenidos en la **novena pregunta**, se resalta que en el pretest, en la tabla **33 VE.**, el **grupo de control** presenta **18** casos de estudiantes, lo que representa el **42.9%**, y **3** casos en el **grupo experimental**, que representa al **7.5%**, no **responden la pregunta**.

Resulta especial analizar esta pregunta, puesto que **ningún estudiante**, ya sea del **grupo de control** como del experimental, **responden correctamente** en el pretest. En tanto que en el postest, **3** estudiantes del grupo de control, lo que equivale al **7.1%** y **8** del grupo experimental, lo que equivale al **20%**, **responden correctamente**. La razón de los resultados, en el caso de **ambos grupos**, debería entenderse que es consecuencia de la **carencia de elementos y estructuras de pensamiento lógico y razonamiento combinatorio**, que deberían poseer. Al parecer, se les presenta muy difícil el realizar estos ejercicios, con corrección, puesto que lo intentan sin embargo, no lo hacen correctamente. Es pertinente aclarar que algunos de ellos sobrepasan la cantidad de respuestas requeridas por la pregunta, sin embargo no la resuelven correctamente.

Décima Pregunta:

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

**Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	19	45,2	45,2	45,2
		3	5	11,9	11,9	57,1
		4	2	4,8	4,8	61,9
		5	3	7,1	7,1	69,0
		6	2	4,8	4,8	73,8
		7	1	2,4	2,4	76,2
		9	3	7,1	7,1	83,3
		10	1	2,4	2,4	85,7
		11	2	4,8	4,8	90,5
		13	1	2,4	2,4	92,9
		14	1	2,4	2,4	95,2
		16	2	4,8	4,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	0	5	12,5
2	1			2,5	2,5	15,0
3	1			2,5	2,5	17,5
4	2			5,0	5,0	22,5
5	4			10,0	10,0	32,5
6	6			15,0	15,0	47,5
7	1			2,5	2,5	50,0
8	2			5,0	5,0	55,0
9	3			7,5	7,5	62,5
11	2			5,0	5,0	67,5
12	2			5,0	5,0	72,5
13	1			2,5	2,5	75,0
14	1			2,5	2,5	77,5
16	1			2,5	2,5	80,0
17	2			5,0	5,0	85,0
18	1			2,5	2,5	87,5
19	2	5,0	5,0	92,5		
21	3	7,5	7,5	100,0		
Total	40	100,0	100,0			

**Tabla 37. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	42	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	40	100,0	100,0	100,0

**Tabla 38. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	1	2,4	2,4	2,4
		5	3	7,1	7,1	9,5
		6	9	21,4	21,4	31,0
		7	4	9,5	9,5	40,5
		8	2	4,8	4,8	45,2
		9	6	14,3	14,3	59,5
		10	2	4,8	4,8	64,3
		11	3	7,1	7,1	71,4
		12	1	2,4	2,4	73,8
		13	3	7,1	7,1	81,0
		18	7	16,7	16,7	97,6
		19	1	2,4	2,4	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	5	1	2,5
7	1			2,5	2,5	5,0
9	1			2,5	2,5	7,5
11	1			2,5	2,5	10,0
12	1			2,5	2,5	12,5
13	2			5,0	5,0	17,5
14	2			5,0	5,0	22,5
15	2			5,0	5,0	27,5
16	2			5,0	5,0	32,5
17	5			12,5	12,5	45,0
18	1			2,5	2,5	47,5
19	5			12,5	12,5	60,0
20	2			5,0	5,0	65,0
21	3			7,5	7,5	72,5
22	7			17,5	17,5	90,0
23	4	10,0	10,0	100,0		
Total	40	100,0	100,0			

**Tabla 39. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	42	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	40	100,0	100,0	100,0

**Tabla 40. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **décima pregunta**, se refiere también a **pensamiento lógico y procesos de razonamiento combinatorio**.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la **décima pregunta**, se resalta que en el pretest, en la tabla **37 VE.**, el **grupo de control** presenta **19** casos de estudiantes, lo que representa el **45.2%**, y **5** casos en el **grupo experimental**, que representa al **12.5%**, no **responden la pregunta**.

Al analizar esta pregunta, se detecta que **ningún estudiante**, ya sea del **grupo de control** como del **experimental**, **responde correctamente**, tanto en el pretest, como en el postest, es decir existiría un **100% de error** en la **décima pregunta**.

La razón de los resultados, sería de similar interpretación que en la pregunta anterior. Debería entenderse que es consecuencia de la **carencia de elementos y estructuras de pensamiento lógico y razonamiento combinatorio**, que deberían poseer y se evidencia que carecen.

Al respecto cabe mencionar que al analizar estos factores han encontrado que los métodos didácticos utilizados en las salas de clases no están relacionados con el nivel de pensamiento de los estudiantes. durante diez años de investigaciones sobre el tema, (Nelmark 1975 – 1983 y Carretero, 1980), han encontrado resultados que sitúan el nivel promedio de edad de aparición del pensamiento formal entre los 15 y los 17 años, lo cual contradice premisas teóricas de Piaget.

## Resultados del Test de pensamiento Lógico “Versión Ecuatoriana”

### Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	9,5	9,5	9,5
		2	8	19,0	19,0	28,6
		3	15	35,7	35,7	64,3
		4	9	21,4	21,4	85,7
		5	4	9,5	9,5	95,2
		6	1	2,4	2,4	97,6
		7	1	2,4	2,4	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	4	10,0	10,0	10,0
		2	10	25,0	25,0	35,0
		3	11	27,5	27,5	62,5
		4	7	17,5	17,5	80,0
		5	3	7,5	7,5	87,5
		6	5	12,5	12,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 41. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Puntaje Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	6	14,3	14,3	14,3
		2	8	19,0	19,0	33,3
		3	8	19,0	19,0	52,4
		4	11	26,2	26,2	78,6
		5	8	19,0	19,0	97,6
		6	1	2,4	2,4	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	3	6	15,0
4	12			30,0	30,0	45,0
5	11			27,5	27,5	72,5
6	8			20,0	20,0	92,5
7	3			7,5	7,5	100,0
Total	40			100,0	100,0	

**Tabla 42. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

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

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-4	2	4,8	4,8	4,8
		-3	3	7,1	7,1	11,9
		-2	3	7,1	7,1	19,0
		-1	6	14,3	14,3	33,3
		0	10	23,8	23,8	57,1
		1	12	28,6	28,6	85,7
		2	2	4,8	4,8	90,5
		3	2	4,8	4,8	95,2
		4	1	2,4	2,4	97,6
		5	1	2,4	2,4	100,0
Total		42	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	-3	1	2,5	2,5	2,5
		-2	2	5,0	5,0	7,5
		-1	3	7,5	7,5	15,0
		0	1	2,5	2,5	17,5
		1	13	32,5	32,5	50,0
		2	9	22,5	22,5	72,5
		3	8	20,0	20,0	92,5
		4	1	2,5	2,5	95,0
		5	1	2,5	2,5	97,5
		6	1	2,5	2,5	100,0
Total		40	100,0	100,0		

**Tabla 43. VE.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Las tablas de los resultados del **pretest y postest**, -tablas **41 VE. – 42 VE.**- se refieren a la diferencia resultante entre los procesos de **pensamiento lógico**, más específicamente la tabla **43 VE.** muestra los puntajes negativos corresponden a casos de estudiantes que **han bajado su puntuación** entre **pretest y postest**; los puntajes positivos asimismo representan a estudiantes que han aumentado su puntuación.

En el **grupo de control** aproximadamente el **mismo número** de estudiantes que tienen puntajes positivos que negativos, en cambio, en el **grupo experimental** son **notoriamente más** los estudiantes que **han aumentado su puntuación**. Esta situación reflejada en las tablas estadísticas, presenta una clara evidencia de que **el programa de pensamiento lógico en la versión ecuatoriana, aplicado al grupo experimental, ha mostrado efectividad**, situación que recalcaré en la discusión.

## Versión Internacional

### PREGUNTA 1:

#### 1. Jugo de Naranja #1.

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

#### Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	7,1	7,1	7,1
		b	23	54,8	54,8	61,9
		c	10	23,8	23,8	85,7
		d	2	4,8	4,8	90,5
		e	4	9,5	9,5	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	b	38	95,0	95,0	95,0
		c	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 01. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

#### Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	28,6	28,6	28,6
		2	3	7,1	7,1	35,7
		3	5	11,9	11,9	47,6
		4	20	47,6	47,6	95,2
		5	2	4,8	4,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	4	10,0	10,0	10,0
		2	1	2,5	2,5	12,5
		3	9	22,5	22,5	35,0
		4	24	60,0	60,0	95,0
		5	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 02. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	2,4	2,4	2,4
		b	2	4,8	4,8	7,1
		c	29	69,0	69,0	76,2
		d	6	14,3	14,3	90,5
		e	2	4,8	4,8	95,2
		Total	2	4,8	4,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	b	31	77,5	77,5	77,5
		c	4	10,0	10,0	87,5
		d	2	5,0	5,0	92,5
		e	3	7,5	7,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 03. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	28,6	30,0	30,0
		3	10	23,8	25,0	55,0
		4	18	42,9	45,0	100,0
		Total	40	95,2	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	4,8		
Total		42	100,0			
Experimental	Válidos	1	7	17,5	17,5	17,5
		3	12	30,0	30,0	47,5
		4	19	47,5	47,5	95,0
		5	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 04. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

La **primera pregunta**, se refiere a **pensamiento lógico** y **procesos de razonamiento lógico de proporcionalidad**.

El test, está diseñado con un formato de opción múltiple, tanto en lo que

se refiere a la respuesta cuanto a su correspondiente justificación. Este diseño en sí, intenta minimizar las posibilidades de acierto por azar.

Lo referente a la información estadística, se puede apreciar que en el **grupo de control** en el postest, existen **2** estudiantes que no responden la pregunta, lo que representa el **4.8%**.

En cuanto a la asertividad en la respuesta, en el **grupo de control**, **10** casos, **23.8%** supera al **experimental 2** casos **5%**; en lo que se refiere a la **razón correcta**, también mantiene ventaja el **grupo de control** con **12** casos, **28,6%** frente al **experimental 4** casos **10%**, en el **pretest**.

En el postest el **grupo de control**, disminuye a **6** casos, **14.3%** supera al **experimental 4** casos **10%**; en lo que se refiere a la **razón correcta**, también mantiene ventaja el **grupo de control** con **12** casos, **28,6%** frente al **experimental 7** casos **17,5%**; lo que quiere decir que el grupo **experimental**, consolida y mejora su estándar, mientras que el grupo de control desmejora, atribuyéndose al azar en el caso del grupo de control, mostrando índices de incoherencia entre respuestas correctas-razones inválidas; respuestas incorrectas-razones válidas.

Al respecto de **pensamiento lógico** y **procesos de razonamiento lógico de proporcionalidad**, (Acevedo y Romero, 1991), señalan que este tipo de ejercicios, podrían emplearse no sólo cuantitativamente, a partir de la evaluación dicotómica éxito/fracaso obtenido en la resolución de las mismas, sino incluso a través del análisis de la coherencia entre respuesta y justificación o lo que es más importante aún, mediante la clasificación cualitativa de los modos de razonamiento usados en cada esquema.

## PREGUNTA 2.

En las mismas condiciones del problema anterior (se expresen cuatro naranjas para hacer seis vasos de jugo)

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

### Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	5	11,9	11,9	11,9
		b	7	16,7	16,7	28,6
		c	4	9,5	9,5	38,1
		d	21	50,0	50,0	88,1
		e	5	11,9	11,9	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	4	10,0	10,0	10,0
		b	4	10,0	10,0	20,0
		c	3	7,5	7,5	27,5
		d	27	67,5	67,5	95,0
		e	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

Tabla 05. VI.

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	16,7	16,7	16,7
		2	3	7,1	7,1	23,8
		3	17	40,5	40,5	64,3
		4	8	19,0	19,0	83,3
		5	7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	7	17,5	17,5	17,5
		2	5	12,5	12,5	30,0
		3	22	55,0	55,0	85,0
		4	1	2,5	2,5	87,5
		5	5	12,5	12,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

Tabla 06. VI.

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	2,4	2,4	2,4
		b	2	4,8	4,8	7,1
		c	3	7,1	7,1	14,3
		d	5	11,9	11,9	26,2
		e	26	61,9	61,9	88,1
		Total	5	11,9	11,9	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	2,5	2,5	2,5
		b	3	7,5	7,5	10,0
		c	3	7,5	7,5	17,5
		d	31	77,5	77,5	95,0
		e	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 07. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	13	31,0	32,5	32,5
		2	5	11,9	12,5	45,0
		3	14	33,3	35,0	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	12	30,0	30,0	30,0
		2	4	10,0	10,0	40,0
		3	22	55,0	55,0	95,0
		4	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 08. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

La **segunda pregunta**, se refiere también a **pensamiento lógico** y **procesos de proporcionalidad**.

Según se puede apreciar en las tablas **05 VI – 06 VI.**, el **grupo de control** muestra **mayor coherencia** entre **las respuestas y las razones** de las mismas en el **pretest**.

Esta aparente coherencia, no se mantiene en el **postest**, tablas **07 VI – 08 VI**, puesto que **respuestas y las razones**, no se corresponden. Esta circunstancia denota claramente elecciones realizadas por los estudiantes tanto del **grupo de control**, cuanto del **experimental**, realizadas al **azar**.

### PREGUNTA 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.

¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?

#### Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	2,4	2,4	2,4
		b	8	19,0	19,0	21,4
		c	9	21,4	21,4	42,9
		d	6	14,3	14,3	57,1
		e	10	23,8	23,8	81,0
		Total	8	19,0	19,0	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	6	15,0	15,0	15,0
		b	11	27,5	27,5	42,5
		c	10	25,0	25,0	67,5
		d	8	20,0	20,0	87,5
		e	5	12,5	12,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 09. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	2	4,8	4,8	4,8
		1	9	21,4	21,4	26,2
		2	9	21,4	21,4	47,6
		3	7	16,7	16,7	64,3
		4	4	9,5	9,5	73,8
		5	11	26,2	26,2	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	9	22,5	22,5	22,5
		2	9	22,5	22,5	45,0
		3	4	10,0	10,0	55,0
		4	8	20,0	20,0	75,0
		5	10	25,0	25,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 10. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	13	31,0	31,0	31,0
		b	7	16,7	16,7	47,6
		c	6	14,3	14,3	61,9
		d	9	21,4	21,4	83,3
		e	7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	a	9	22,5
b	9			22,5	22,5	45,0
c	4			10,0	10,0	55,0
d	10			25,0	25,0	80,0
e	8			20,0	20,0	100,0
Total	40			100,0	100,0	

**Tabla 11. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	11	26,2	27,5	27,5
		2	11	26,2	27,5	55,0
		3	4	9,5	10,0	65,0
		4	8	19,0	20,0	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	14	35,0	35,0	35,0
		2	9	22,5	22,5	57,5
		3	1	2,5	2,5	60,0
		4	11	27,5	27,5	87,5
		5	5	12,5	12,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0		

**Tabla 12. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **tercera pregunta**, se refiere a **pensamiento lógico** y **procesos de control de variables**.

De acuerdo a los datos estadísticos presentados en los cuadros **09 VI - 10 VI.**, del pretest y **11 VI. – 12 VI.**, del postest, en esta pregunta, ambos grupos: **control y experimental, mantienen correspondencia lógica** -sobre la temática de las variables- entre **respuestas y razones**, presentando mínimo desajuste.

En este contexto, Inhelder y Piaget, 1955 -1972, Carretero, 1985; Carretero y León 2000, sostienen que para realizar una comprobación sistemática de las variables implicadas en una situación problemática, el sujeto 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.

Esta capacidad del sujeto de las operaciones formales avanzadas, no la han desarrollado totalmente los sujetos del sub estadio de las operaciones formales incipientes (11-13 años), ya que estos, si bien se formulan hipótesis no las comprueban adecuadamente, debido a que no aíslan los factores entre sí, ni llegan a combinarlos de todas las maneras posibles. (Inhelder & Piaget, 1955-1972, Carretero, 1985; Carretero & León 2002)”.

#### PREGUNTA 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.

¿ Qué péndulos usaría usted en el experimento ?

#### Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		2	4,8	4,8
		a	8	19,0	19,0
		b	4	9,5	9,5
		c	7	16,7	16,7
		d	14	33,3	33,3
		e	7	16,7	16,7
		Total	42	100,0	100,0
Experimental	Válidos	a	9	22,5	22,5
		b	9	22,5	45,0
		c	5	12,5	57,5
		d	14	35,0	92,5
		e	3	7,5	7,5
		Total	40	100,0	100,0

**Tabla 13. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	2	4,8	4,8	4,8
		1	11	26,2	26,2	31,0
		2	5	11,9	11,9	42,9
		3	13	31,0	31,0	73,8
		4	5	11,9	11,9	85,7
		5	6	14,3	14,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	1	14	35,0
2	5	12,5	12,5	47,5		
3	5	12,5	12,5	60,0		
4	10	25,0	25,0	85,0		
5	6	15,0	15,0	100,0		
Total	40	100,0	100,0			

**Tabla 14. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	9	21,4	21,4	21,4
		b	13	31,0	31,0	52,4
		c	13	31,0	31,0	83,3
		d	5	11,9	11,9	95,2
		e	2	4,8	4,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	a	11	27,5
b	14	35,0	35,0	62,5		
c	2	5,0	5,0	67,5		
d	8	20,0	20,0	87,5		
e	5	12,5	12,5	100,0		
Total	40	100,0	100,0			

**Tabla 15. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	17	40,5	42,5	42,5
		2	5	11,9	12,5	55,0
		3	9	21,4	22,5	77,5
		4	8	19,0	20,0	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			
Experimental	Válidos	1	18	45,0	45,0	45,0
		2	3	7,5	7,5	52,5
		3	7	17,5	17,5	70,0
		4	8	20,0	20,0	90,0
		5	4	10,0	10,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0		

**Tabla 16. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **cuarta pregunta**, se refiere también **pensamiento lógico** y **procesos de control de variables**. Podemos resaltar en base a las tablas **13 VI. – 16 VI.**, que muestran los resultados estadísticos, tanto en el pretest, como en el postest, el **grupo de control** presenta **2** casos de estudiantes, que representa al **4.8%**, que **no responden a esta pregunta**.

El **ambos grupos**, presentan **4 casos existentes de márgenes de incoherencia entre respuestas y razones correctas**, el **grupo de control** con **9.5%**, en tanto que el **grupo experimental** con **10%**, así lo confirman las tablas **13 VI. – 16 VI.** del pretest y postest.,

La cuarta pregunta presenta, utilización de esquemas y procesos de control de variables; los estudiantes de ambos grupos: **control** y **experimental**, no contestan bien la pregunta o si lo hacen, su elección no guarda coherencia con la razón correcta. Al decir de Inhelder y Piaget, si bien se formulan hipótesis no las comprueban adecuadamente, debido a que no aíslan los factores entre sí, ni llegan a combinarlos con asertividad.

## PREGUNTA 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.

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

### Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	19	45,2	45,2	45,2
		b	8	19,0	19,0	64,3
		c	3	7,1	7,1	71,4
		d	5	11,9	11,9	83,3
		e	7	16,7	16,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	6	15,0	15,0	15,0
		b	13	32,5	32,5	47,5
		c	3	7,5	7,5	55,0
		d	9	22,5	22,5	77,5
		e	9	22,5	22,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

Tabla 17. VI.

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	2,4	2,4	2,4
		1	7	16,7	16,7	19,0
		2	12	28,6	28,6	47,6
		3	6	14,3	14,3	61,9
		4	13	31,0	31,0	92,9
		5	3	7,1	7,1	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	7	17,5	17,5	17,5
		2	5	12,5	12,5	30,0
		3	11	27,5	27,5	57,5
		4	7	17,5	17,5	75,0
		5	10	25,0	25,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

Tabla 18. VI.

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	9	21,4	21,4	21,4
		b	12	28,6	28,6	50,0
		c	5	11,9	11,9	61,9
		d	14	33,3	33,3	95,2
		e	2	4,8	4,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,5	2,5	2,5
		a	13	32,5	32,5	35,0
		b	7	17,5	17,5	52,5
		c	4	10,0	10,0	62,5
		d	11	27,5	27,5	90,0
		e	4	10,0	10,0	100,0
Total	40	100,0	100,0			

**Tabla 19. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	9,5	10,0	10,0
		2	7	16,7	17,5	27,5
		3	10	23,8	25,0	52,5
		4	13	31,0	32,5	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	8	20,0	20,5	20,5
		2	10	25,0	25,6	46,2
		3	5	12,5	12,8	59,0
		4	13	32,5	33,3	92,3
		5	3	7,5	7,7	100,0
		Total	39	97,5	100,0	
	Perdidos Sistema	1	2,5			
Total	40	100,0				

**Tabla 20. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **quinta pregunta**, se refiere a **pensamiento lógico** y **procesos de razonamiento probabilístico**.

De acuerdo a las tablas estadísticas **17 VI.**, - **19 VI.**, el **grupo experimental** logra mejor estándar, al presentar respuestas asertivas **tanto en la cantidad como en las razones** el pretest como en el postest, evidenciando que en la temática de **pensamiento probabilístico le va mejor** que en las otras temáticas, logrando un significativo acierto en el postest del **32.5%**.

En el contexto del pensamiento probabilístico, Fischbein concede gran importancia a la intuición como parte integrante de la conducta inteligente. Su trabajo ayuda a explorar los fundamentos intuitivos y precursores del conocimiento probabilístico.

Para Fischbein y Gazot, es posible desarrollar nuevas aptitudes intuitivas **si el alumno se involucra de manera personal en una actividad práctica** que le proporcione la experiencia necesaria.

Con la base anterior, podría explicarse la situación alcanzada por el grupo experimental, como resultado de una práctica intencional previa, aprehendida o lograda en función del programa en el cual, los estudiantes han tenido –aunque sea breve- una significativa experiencia de ensayar con ejercicios de pensamiento probabilístico.

## PREGUNTA 6.

### Las semillas de Flores.

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

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

Si sólo una semilla es plantada.

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

### Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	2,4	2,4	2,4
		3	1	2,4	2,4	4,8
		a	7	16,7	16,7	21,4
		b	16	38,1	38,1	59,5
		c	10	23,8	23,8	83,3
		d	6	14,3	14,3	97,6
		e	1	2,4	2,4	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	4	1	2,5	2,5	2,5
		a	3	7,5	7,5	10,0
		b	4	10,0	10,0	20,0
		c	20	50,0	50,0	70,0
		d	8	20,0	20,0	90,0
		e	4	10,0	10,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 21. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	2,4	2,4	2,4
		1	10	23,8	23,8	26,2
		2	7	16,7	16,7	42,9
		3	11	26,2	26,2	69,0
		4	10	23,8	23,8	92,9
		5	3	7,1	7,1	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	5	12,5	13,2	13,2
		2	6	15,0	15,8	28,9
		3	16	40,0	42,1	71,1
		4	4	10,0	10,5	81,6
		5	7	17,5	18,4	100,0
		Total	38	95,0	100,0	
	Perdidos Sistema	2	5,0			
Total	40	100,0				

**Tabla 22. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	2,4	2,4	2,4
		b	10	23,8	23,8	26,2
		c	11	26,2	26,2	52,4
		d	11	26,2	26,2	78,6
		e	7	16,7	16,7	95,2
		Total	2	4,8	4,8	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	2,5	2,5	2,5
		b	5	12,5	12,5	15,0
		c	8	20,0	20,0	35,0
		d	13	32,5	32,5	67,5
		e	10	25,0	25,0	92,5
		Total	3	7,5	7,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0		

**Tabla 23. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 6 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	10	23,8	25,6	25,6
		2	4	9,5	10,3	35,9
		3	10	23,8	25,6	61,5
		4	11	26,2	28,2	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	10	25,0	25,6	25,6
		2	8	20,0	20,5	46,2
		3	10	25,0	25,6	71,8
		4	6	15,0	15,4	87,2
		5	5	12,5	12,8	100,0
		Total	39	97,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,5		
	Total		40	100,0		

**Tabla 24. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **sexta pregunta**, se también refiere a **pensamiento lógico** y **procesos de razonamiento probabilístico**.

De la información de las tablas **21 VI. – 24 VI.**, se aprecia que en los dos grupos: **grupo de control** y **grupo experimental**, existen casos tanto en el pretest, cuanto en el postest, de estudiantes –en número reducido- que **no contestan la pregunta**. Con seguridad esta circunstancia se debe atribuir a la dificultad de comprender la pregunta, consecuentemente optan por no responderla, o también por la imposibilidad de decidir una razón.

Cabe indicar que esta pregunta parece presentarse para los estudiantes más difícil de resolver que la anterior, en razón de los resultados que no guardan coherencia entre respuestas y razones.

Así el **grupo de control** en el **pretest** **16** estudiantes responden correctamente a la primera parte, **38.1%**, frente al **grupo experimental** que lo hacen **4** estudiantes, **10%**. Sin embargo, de estos mismos estudiantes, en la segunda parte, sólo **3** del **grupo de control**, **7.3%**; en tanto que **7**, del **grupo experimental**, **17.5%**, aciertan en la razón lógica de la probabilidad; es decir tanto los estudiantes del grupo de control como los del experimental, responden al azar o la intuición, que les resulta mayormente errónea.

En el postest de los **11** estudiantes del **grupo control**, **26.2%**, responden asertivamente **4**, equivalente al **9.5%** y de los **8** estudiantes del **grupo experimental**, el **20%**, lo hacen **5**, correctamente, es decir el **12.5%**; confirmando la tendencia de responder al azar.

#### PREGUNTA 7.

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

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

#### Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	2,4	2,4	2,4
		b	13	31,0	31,0	33,3
		b	28	66,7	66,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	13	32,5	32,5	32,5
		b	27	67,5	67,5	100,0
		b	40	100,0	100,0	
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 25. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	4	9,5	9,5	9,5
		1	7	16,7	16,7	26,2
		2	20	47,6	47,6	73,8
		3	4	9,5	9,5	83,3
		4	2	4,8	4,8	88,1
		5	5	11,9	11,9	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	6	15,0	15,0	15,0
		2	17	42,5	42,5	57,5
		3	8	20,0	20,0	77,5
		4	3	7,5	7,5	85,0
		5	6	15,0	15,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 26. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	2,4	2,4	2,4
		b	22	52,4	52,4	54,8
		b	19	45,2	45,2	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	2,5	2,5	2,5
		b	18	45,0	45,0	47,5
		b	21	52,5	52,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 27. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Razones a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	13	31,0	33,3	33,3
		2	20	47,6	51,3	84,6
		3	3	7,1	7,7	92,3
		4	1	2,4	2,6	94,9
		5	2	4,8	5,1	100,0
		Total	39	92,9	100,0	
	Perdidos	Sistema	3	7,1		
	Total		42	100,0		
Experimental	Válidos	1	14	35,0	35,9	35,9
		2	20	50,0	51,3	87,2
		3	4	10,0	10,3	97,4
		5	1	2,5	2,6	100,0
		Total	39	97,5	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,5		
	Total		40	100,0		

**Tabla 28. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

La séptima pregunta, se refiere a pensamiento lógico y procesos de correlación.

La información estadística que presentan las tablas, 25 VI., - 28 VI. Muestran 4 casos en el grupo de control, el 9.5%, y 1 en el experimental, el 2.5%, de estudiantes que no responden la pregunta o la razón de la misma.

En el pretest, tanto el grupo de control, como el experimental, presentan 13 estudiantes c/u que responden correctamente la primera parte de la pregunta, pero en la segunda parte que se refiere a las razones de su elección, el grupo de control de los 13, aciertan en la razón 7, el 16.7%, en tanto que en el grupo experimental, de los 13 aciertan 6, el 15%, es decir prácticamente la mitad de ellos.

En el postest, la tendencia que mantiene el grupo de control se mantiene. De 22 estudiantes, - me parece fabuloso, la mitad del curso-

responde correctamente la primera parte, lo que significa el **52.4%**; pero al momento de **seleccionar la razón lógica** de su elección, **13** estudiantes, el **31%**, acierta, ¡ poco más de la mitad de los que contestaron la primera parte !

Por su parte el grupo experimental, que en el postest **18** estudiantes, el **45%**, contestaron correctamente la primera parte, **14** de ellos; que equivale al **35%**, aciertan en la razón lógica de la respuesta a la temática de pensamiento lógico y razonamiento correlativo, notándose una tendencia a duplicar su estándar obtenido en el pretest.

Se debe interpretar que en el caso del **grupo de control**, se confirma la tendencia a **mantener el estándar** obtenido tanto en el pretest como en el postest, en tanto que en el **grupo experimental**, en esta temática de razonamiento correlativo, se nota una **clara tendencia a mejorar su estándar**, al comparar los resultados entre pretest y postest,, debiéndoselo atribuir al programa.

## PREGUNTA 8.

### Los Peces.

De acuerdo al siguiente gráfico:

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

### Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	2	4,8	4,8	4,8
		b	12	28,6	28,6	33,3
		b	28	66,7	66,7	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	7	17,5	17,5	17,5
		b	33	82,5	82,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 29. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	3	7,1	7,1	7,1
		1	17	40,5	40,5	47,6
		2	7	16,7	16,7	64,3
		3	1	2,4	2,4	66,7
		4	1	2,4	2,4	69,0
		5	13	31,0	31,0	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	14	35,0	35,0	35,0
		2	3	7,5	7,5	42,5
		3	5	12,5	12,5	55,0
		4	6	15,0	15,0	70,0
		5	12	30,0	30,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 30. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	2,4	2,4	2,4
		b	11	26,2	26,2	28,6
		b	30	71,4	71,4	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	1	2,5	2,5	2,5
		b	3	7,5	7,5	10,0
		b	36	90,0	90,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla 31. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

### Razones a Pregunta 8 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	19	45,2	48,7	48,7
		2	3	7,1	7,7	56,4
		3	1	2,4	2,6	59,0
		4	5	11,9	12,8	71,8
		5	11	26,2	28,2	100,0
	Total	39	92,9	100,0		
	Perdidos	Sistema	3	7,1		
	Total		42	100,0		
Experimental	Válidos	1	20	50,0	51,3	51,3
		2	5	12,5	12,8	64,1
		3	2	5,0	5,1	69,2
		4	7	17,5	17,9	87,2
		5	5	12,5	12,8	100,0
	Total	39	97,5	100,0		
	Perdidos	Sistema	1	2,5		
	Total		40	100,0		

**Tabla32. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **octava pregunta**, se refiere también a **pensamiento lógico** y **procesos de razonamiento correlacional**.

Lo primero que resalta en las tablas estadísticas **29 VI. – 32 VI.**, es que tanto en el pretest, como en el postest, el grupo de **control**, presenta **3** estudiantes en cada fase, **7.5%** que **no contestan la pregunta**, consecuentemente, no señalan razón de la misma.

Similar situación presenta en el postest. el **grupo experimental** con 1 estudiante, es decir el **2.5%**.

Del **grupo de control**, en el pretest, existe un elevado número de estudiantes **28**, que representa el **66.7%**, que **responden correctamente la primera parte de la pregunta**, sin embargo en la segunda parte, al **escoger la razón de su elección**, tan solo 1 estudiante lo hace **con asertividad**, el **2.4%**.

En el postest, el mismo grupo, presenta un leve aumento en el número de estudiantes **30**, que representa el **71.4%**, que **responden correctamente la primera parte de la pregunta**, pero tal como sucedió en el pretest, en la segunda parte, al **escoger la razón de su elección**, lo hacen **5** estudiantes lo hace **con asertividad**, que equivale al **11.9%**.

Por su lado el **grupo experimental**, manifiesta similar condición que el grupo de control, con una leve mejoría de los casos de asertividad.

La razón de presentarse esta circunstancia, radica en la **utilización esquemas de intuición – azar**, por parte de los estudiantes de ambos grupos, que aciertan en la primera parte de la respuesta correctamente, en virtud de realizar su elección tan sólo entre dos variables excluyentes; mas al decidir por una razón válida y lógica para su elección, recurren –muy probablemente- al azar, de allí los resultados.

Tanto para esta pregunta como para la anterior, es válido el criterio de Fischbein y Piaget que concluyen sobre la intuición del azar que no existe una intuición del azar innata en el niño- adolescente, por lo que dirigen sus investigaciones a determinar cómo se desarrolla esta intuición en la mente del individuo.

Para Piaget, esta comprensión presupone previa la posesión de un esquema lógico, combinatorio (que el niño debe construir). Para Fischbein, una cierta comprensión intuitiva del azar opera sin instrucción previa, estando presente en la conducta diaria de cada individuo, de modo que si se le presentan ejemplos donde el **número de posibilidades es pequeño**, el individuo razona correctamente.

## PREGUNTA 9.

### El Consejo Estudiantil.

Tres estudiantes de cada curso de bachillerato (4to., 5to., y 6to. Curso de colegio) fueron elegidos al consejo estudiantil. Se debe formar un comité de tres miembros con una persona de cada curso. Todas las posibles combinaciones deben ser consideradas antes de tomar una decisión. Dos posibles combinaciones son: Tomás, Jaime y Daniel (TJD) 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.
<i>Tomás (T)</i>	<i>Jaime (D)</i>	<i>Daniel (D)</i>
<i>Sara (S)</i>	<i>Ana (A)</i>	<i>Marta (M)</i>
<i>Byron (B)</i>	<i>Carmen (C)</i>	<i>Gloria (G)</i>

### Pregunta 9 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	8	19,0	19,0	19,0
		1	1	2,4	2,4	21,4
		2	4	9,5	9,5	31,0
		3	2	4,8	4,8	35,7
		4	1	2,4	2,4	38,1
		5	2	4,8	4,8	42,9
		6	3	7,1	7,1	50,0
		7	1	2,4	2,4	52,4
		8	2	4,8	4,8	57,1
		9	1	2,4	2,4	59,5
		10	2	4,8	4,8	64,3
		12	4	9,5	9,5	73,8
		13	1	2,4	2,4	76,2
		14	1	2,4	2,4	78,6
		15	2	4,8	4,8	83,3
		17	1	2,4	2,4	85,7
		18	1	2,4	2,4	88,1
		19	2	4,8	4,8	92,9
		20	1	2,4	2,4	95,2
		21	1	2,4	2,4	97,6
		26	1	2,4	2,4	100,0
		Total			42	100,0

Experimental	Válidos	0	18	45,0	45,0	45,0
		1	2	5,0	5,0	50,0
		2	1	2,5	2,5	52,5
		3	3	7,5	7,5	60,0
		6	3	7,5	7,5	67,5
		7	1	2,5	2,5	70,0
		9	1	2,5	2,5	72,5
		10	1	2,5	2,5	75,0
		11	1	2,5	2,5	77,5
		13	4	10,0	10,0	87,5
		15	1	2,5	2,5	90,0
		16	1	2,5	2,5	92,5
		17	1	2,5	2,5	95,0
		19	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla33. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Pregunta 9 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	6	14,3	14,6	14,6
		1	1	2,4	2,4	17,1
		3	1	2,4	2,4	19,5
		4	1	2,4	2,4	22,0
		6	4	9,5	9,8	31,7
		7	2	4,8	4,9	36,6
		8	6	14,3	14,6	51,2
		10	2	4,8	4,9	56,1
		11	1	2,4	2,4	58,5
		12	1	2,4	2,4	61,0
		13	1	2,4	2,4	63,4
		14	4	9,5	9,8	73,2
		15	3	7,1	7,3	80,5
		16	2	4,8	4,9	85,4
		17	2	4,8	4,9	90,2
		18	1	2,4	2,4	92,7
		22	1	2,4	2,4	95,1
		32	1	2,4	2,4	97,6
		34	1	2,4	2,4	100,0
			Total	41	97,6	100,0
	Perdidos Sistema	1	2,4			
	Total	42	100,0			

		0	5	12,5	12,5	12,5
		1	1	2,5	2,5	15,0
		3	1	2,5	2,5	17,5
		4	2	5,0	5,0	22,5
		5	2	5,0	5,0	27,5
		6	1	2,5	2,5	30,0
		7	1	2,5	2,5	32,5
		8	4	10,0	10,0	42,5
		9	1	2,5	2,5	45,0
		10	1	2,5	2,5	47,5
		11	6	15,0	15,0	62,5
		12	1	2,5	2,5	65,0
		13	1	2,5	2,5	67,5
		14	1	2,5	2,5	70,0
		15	2	5,0	5,0	75,0
		16	2	5,0	5,0	80,0
		17	2	5,0	5,0	85,0
		19	1	2,5	2,5	87,5
		21	1	2,5	2,5	90,0
		23	1	2,5	2,5	92,5
		24	1	2,5	2,5	95,0
		25	1	2,5	2,5	97,5
		34	1	2,5	2,5	100,0
Experimental	Válidos	Total	40	100,0	100,0	

**Tabla34. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

La **novena pregunta**, se refiere a **pensamiento lógico** y **procesos de razonamiento combinatorio**.

Es necesario indicar que en esta pregunta **ningún estudiante** respondió correctamente.; es decir existe un **100%** de error.

Las razones posibles de esta circunstancia, podría radicar en la dificultad que entraña, manejar esquemas organizativos, distributivos, hipotético-deductivos, de probabilidades, combinatoria y permutabilidad que a las claras no poseen los estudiantes, en este nivel.

Es importante notar que los estudiantes de ambos grupos, si responden mayoritariamente la pregunta, a pesar de que ella no exige razón, como en las

preguntas anteriores, pero lo hacen sin acierto.

Al decir de Piaget e Inhelder (1951), La combinatoria no es simplemente una herramienta de cálculo para la probabilidad. Según si el sujeto no posee capacidad combinatoria, no es capaz de usar la idea de probabilidad salvo en casos de experimentos aleatorios muy elementales.

Más aún, estos autores relacionan la aparición del concepto de azar con la idea de *permutación* y la estimación correcta de probabilidades con el desarrollo del concepto de *combinación*.

De acuerdo a los autores ya citados anteriormente, el razonamiento hipotético-deductivo opera con las posibilidades que el sujeto descubre y evalúa, por medio de operaciones combinatorias.

Esta capacidad puede relacionarse con los estadios descritos en la teoría de Piaget: después del período de las operaciones formales, el adolescente descubre procedimientos sistemáticos de construcción combinatoria, aunque para las permutaciones es necesario esperar hasta la edad de 15 años.

Para estos autores, la combinación supone la coordinación de la seriación y la correspondencia, la permutación implica una reordenación respecto a un sistema de referencia móvil y reversible; por tanto, las operaciones combinatorias son operaciones sobre operaciones, características del nivel del pensamiento formal.

## PREGUNTA 10.

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 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.

**Pregunta 10 Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	0	10	23,8	23,8	23,8		
		1	2	4,8	4,8	28,6		
		2	3	7,1	7,1	35,7		
		3	1	2,4	2,4	38,1		
		4	2	4,8	4,8	42,9		
		5	3	7,1	7,1	50,0		
		6	3	7,1	7,1	57,1		
		7	2	4,8	4,8	61,9		
		8	2	4,8	4,8	66,7		
		9	2	4,8	4,8	71,4		
		10	1	2,4	2,4	73,8		
		11	1	2,4	2,4	76,2		
		12	4	9,5	9,5	85,7		
		14	2	4,8	4,8	90,5		
		17	2	4,8	4,8	95,2		
		18	1	2,4	2,4	97,6		
		19	1	2,4	2,4	100,0		
		Total		42	100,0	100,0		
		Experimental	Válidos	0	23	57,5	57,5	57,5
				1	1	2,5	2,5	60,0
2	2			5,0	5,0	65,0		
4	1			2,5	2,5	67,5		
5	4			10,0	10,0	77,5		
8	5			12,5	12,5	90,0		
9	1			2,5	2,5	92,5		
12	2			5,0	5,0	97,5		
14	1			2,5	2,5	100,0		
Total				40	100,0	100,0		

**Tabla35. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Pregunta 10 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	13	31,0	31,7	31,7
		1	1	2,4	2,4	34,1
		3	1	2,4	2,4	36,6
		4	4	9,5	9,8	46,3
		5	1	2,4	2,4	48,8
		6	1	2,4	2,4	51,2
		7	2	4,8	4,9	56,1
		8	5	11,9	12,2	68,3
		9	3	7,1	7,3	75,6
		10	5	11,9	12,2	87,8
		11	2	4,8	4,9	92,7
		15	1	2,4	2,4	95,1
		16	1	2,4	2,4	97,6
		34	1	2,4	2,4	100,0
		Total	41	97,6	100,0	
		Perdidos	Sistema	1	2,4	
Total		42	100,0			
Experimental	Válidos	0	7	17,5	17,5	17,5
		2	3	7,5	7,5	25,0
		3	4	10,0	10,0	35,0
		4	2	5,0	5,0	40,0
		5	3	7,5	7,5	47,5
		6	4	10,0	10,0	57,5
		7	2	5,0	5,0	62,5
		8	3	7,5	7,5	70,0
		9	3	7,5	7,5	77,5
		11	1	2,5	2,5	80,0
		12	1	2,5	2,5	82,5
		13	1	2,5	2,5	85,0
		14	1	2,5	2,5	87,5
		16	1	2,5	2,5	90,0
		18	2	5,0	5,0	95,0
		19	1	2,5	2,5	97,5
21	1	2,5	2,5	100,0		
Total	40	100,0	100,0			

**Tabla36. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

**La décima pregunta, se refiere a pensamiento lógico y procesos de razonamiento combinatorio.**

En esta pregunta -así como en la anterior- **ninguno de los estudiantes tuvo éxito**, es decir el **100%** de los estudiantes **presentaron error**.

La razón principal de esta circunstancia, ya se indicó en la pregunta anterior; sin embargo básicamente radica en la evidencia de que los estudiantes de este nivel, muestran una aplastante carencia de esquemas de pensamiento combinatorio.

Al respecto estudios realizados por Fischbein (1975) concluyeron que, las operaciones combinatorias suponen algo más una simple parcela de las Matemáticas. Representan un esquema tan general como la proporcionalidad y la correlación, que emergen simultáneamente a partir de la edad de 12 o 13 años.

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

Fischbein y Gazit (1988) estudiaron el efecto de la instrucción sobre la capacidad combinatoria, descubriendo que, incluso niños de 10 años, pueden aprender algunas ideas combinatorias con la ayuda del diagrama en árbol.

También analizaron la dificultad relativa de los problemas combinatorios, en función de la naturaleza y el número de elementos que debían ser combinados, identificando algunos errores típicos en la resolución de problemas combinatorios simples.

**Resultados de los puntajes entre pretest y postest de la Versión Internacional.**

**Puntaje Pretest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	30	71,4	71,4	71,4
		1	6	14,3	14,3	85,7
		2	6	14,3	14,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	24	60,0	60,0	60,0
		1	9	22,5	22,5	82,5
		2	7	17,5	17,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla37. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

**Puntaje Postest Versión Internacional**

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	25	59,5	59,5	59,5
		1	9	21,4	21,4	81,0
		2	6	14,3	14,3	95,2
		3	1	2,4	2,4	97,6
		4	1	2,4	2,4	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	14	35,0	35,0	35,0
		1	17	42,5	42,5	77,5
		2	6	15,0	15,0	92,5
		3	2	5,0	5,0	97,5
		4	1	2,5	2,5	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla38. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP.

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

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-2	2	4,8	4,8	4,8
		-1	6	14,3	14,3	19,0
		0	20	47,6	47,6	66,7
		1	8	19,0	19,0	85,7
		2	6	14,3	14,3	100,0
		Total	42	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-2	2	5,0	5,0	5,0
		-1	8	20,0	20,0	25,0
		0	10	25,0	25,0	50,0
		1	14	35,0	35,0	85,0
		2	4	10,0	10,0	95,0
		3	2	5,0	5,0	100,0
		Total	40	100,0	100,0	

**Tabla39. VI.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Las tablas de los resultados del **pretest y postest**, -tablas **37 VI. – 39 VI.**- se refieren a la diferencia resultante entre los procesos de **pensamiento lógico**, más específicamente la tabla **39 VE.**, indica los puntajes y porcentajes que corresponden a casos de estudiantes que cuando son negativos conciernen a casos de estudiantes que **han bajado su puntuación** entre **pretest y postest**; los puntajes positivos asimismo representan a estudiantes que han **incrementado su puntuación**.

En las tablas **37 VI y 38 VI.**, se aprecia que tanto el **grupo de control**, **cuanto el experimental**, presentan similares condiciones de **resolución del test de pensamiento lógico versión internacional**, aproximadamente la **misma cantidad** de estudiantes, presentan equivalentes puntajes tanto positivos como negativos.

Esta situación reflejada en las tablas estadísticas, presenta una clara evidencia de que **el test de pensamiento lógico en la versión internacional**, **aplicado a los dos grupos: de control y experimental**, **no ha mostrado efectividad**, notándose eso sí que **existe un mínimo mejor estándar de aciertos en el grupo experimental**, es de suponerse que se debe al desarrollo y ejecución del programa con este grupo específico.

## ESTADÍSTICAS DE MUESTRAS RELACIONADAS

La tabla siguiente **01 EMR.**, denominada: **Estadísticos de muestras relacionadas**, nos permite conocer la media de las respuestas acertadas en cada prueba

**Estadísticos de muestras relacionadas**

Grupo			Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	3,19	42	1,330	,205
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	3,24	42	1,411	,218
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,43	42	,737	,114
		Puntaje Postest Versión Internacional	,67	42	,979	,151
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	3,25	40	1,498	,237
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	4,75	40	1,171	,185
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,58	40	,781	,123
		Puntaje Postest Versión Internacional	,98	40	,974	,154

**Tabla 01. EMR.**

Fuente: Investigación de Campo.

Modificación de forma en la tabla. El Autor.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En esta tabla podemos notar que los dos grupos, el **grupo de control** y **experimental**, presentan aumento entre el **pretest** y **postest**.

En el caso del **grupo de control**, en la **versión ecuatoriana**, este aumento es mínimo: de **3,19** a **3,24**, es decir ha existido un **ínfimo aumento** de **0.05**. En la **versión internacional**, de **0,43** a **0,67**, ha existido también un **ínfimo aumento** de **0,24**. Aunque ha existido un mínimo aumento, estadísticamente **no es significativo**.

Por otro lado, el **grupo experimental** presenta datos más significativos tanto en el pretest, cuanto en el postest: en la **versión ecuatoriana**, este

aumento **es notorio**: de **3,25 a 4,75**, es decir ha existido un **ligero aumento** de **1,5**. En la **versión internacional**, de **0,58 a 0,98**, ha existido también un **ligero aumento** de **0,4**.

Lo que quiere decir que los dos grupos: de **control y experimental**, en **ambos tests**: de pensamiento lógico; **versión ecuatoriana e internacional**, parten de **similares condiciones**, pero, únicamente el **grupo experimental**, **evidencia significativo aumento**, ello se muestra en **los mejores resultados de la versión ecuatoriana** y un **aumento menor -pero significativo-** en la **versión internacional**.

### Prueba de muestras relacionadas

Grupo			Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. bilateral	Resultados
			Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-,048	1,950	,301	-,655	,560	-,158	41	,875	No mejora el desempeño
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-,238	1,031	,159	-,560	,083	-1,496	41	,142	No mejora el desempeño
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-1,500	1,812	,286	-2,079	-,921	-5,237	39	,000	Mejora el desempeño
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-,400	1,215	,192	-,789	-,011	-2,082	39	,044	Mejora el desempeño

**Tabla02. EMR.**

Fuente: Investigación de Campo.

Modificación: El Autor.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Al respecto de la tabla **02 EMR.**, interpretamos la **significación de la prueba** para **determinar si los resultados** alcanzados tanto por el **grupo de control**, cuanto por el **experimental**, **son o no concluyentes**.

En nuestro caso

**No existe diferencia** estadísticamente **significativa** en:

**Pretest y postest** en el **grupo de control** versión **ecuatoriana**.

**Pretest y postest** en el **grupo de control** versión **internacional**.

**existe diferencia** estadísticamente **significativa** entre:

**Pretest y postest** en el **grupo experimental** versión **ecuatoriana**.

**Pretest y postest** en el **grupo experimental** versión **internacional**.

Lo que quiere decir que -de acuerdo a los datos estadísticos obtenidos- **no ha mejorado significativamente el desempeño del grupo de control en los dos test:** de pensamiento lógico, versiones: **ecuatoriana e internacional**.

**Ha mejorado el desempeño del grupo experimental en los dos test** de pensamiento lógico, versiones: **ecuatoriana e internacional**.

En las tablas **03 EMR. – 04 EMR.**, comparamos el desempeño entre el grupo de control y el grupo experimental; debemos comparar las medias de las diferencias, para demostrar la eficiencia del programa, comprobamos que **la media es superior en el grupo experimental;** en las **dos versiones de la prueba:** ecuatoriana e internacional.

### Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Control	42	,05	1,950	,301
	Experimental	40	1,50	1,812	,286
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control	42	,24	1,031	,159
	Experimental	40	,40	1,215	,192

**Tabla 03. EMR.**

Fuente: Investigación de Campo.

Modificación de forma: El autor.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

### Prueba de muestras independientes.

En la tabla **04 EMR.**, comprobamos si la diferencia es estadísticamente significativa.

Podemos notar de acuerdo a los datos estadísticos que en **la versión ecuatoriana** del test de pensamiento lógico, **si existe una significativa diferencia** entre el grupo de control: y experimental de **- 1,452**

En la **versión internacional**, **no existe una significativa diferencia** entre el **grupo de control y experimental**; es decir existe una mínima diferencia de **- 0,162**

### 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	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior

Diferencia entre el posttest y el pretest versión ecuatoriana	Se han asumido varianzas iguales	,096	,758	-3,490	80	,001	-1,452	,416	-2,281	-,624
	No se han asumido varianzas iguales			-3,496	79,953	,001	-1,452	,415	-2,279	-,626
Diferencia entre el posttest y el pretest versión internacional	Se han asumido varianzas iguales	2,008	,160	-,652	80	,517	-,162	,249	-,656	,333
	No se han asumido varianzas iguales			-,649	76,581	,518	-,162	,250	-,659	,335

**Tabla04. EMR.**

Fuente: Investigación de Campo.

Modificación de forma: El autor.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Lo que quiere significar que **el programa ha demostrado su eficacia cuando lo medimos con la versión ecuatoriana pero no cuando usamos la versión internacional**, ya que la **diferencia es tan pequeña** que no estamos seguros (95% de confianza) que no pueda deberse al azar.

## 6.- DISCUSIÓN.

El objetivo general planteado para realizar esta investigación reza: *“evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal aplicable a jóvenes que cursan el décimo año de educación básica”*, en esta propuesta, que es parte de una investigación a nivel nacional, emprendida por la UTPL., en la que se desarrollan subprocesos en los que se **adapta la prueba de Tolbin**, para su **aplicación en el contexto ecuatoriano**, para **aplicarlo a un grupo de estudiantes de décimo de EGB.**, de edades comprendidas entre 14-15 años, con el fin de **diseñar y ejecutar un programa para el desarrollo del pensamiento formal**, para finalmente **evaluar la eficacia o ineficacia**, del mismo.

En este contexto, como estudiante – investigador, y parte de este programa de investigación, enmarcado en las concepciones teóricas de Jean Piaget que hace referencia a las concepciones sobre el pensamiento formal, distinto de las preformales, en las que concluye que el estadio de las operaciones formales constituye en nivel superior de razonamiento humano, en las que se destaca sus características funcionales más importantes:

**“lo real es concebido como un subconjunto de lo posible”**; cada individuo utiliza todas las herramientas intelectuales que posee o ha conseguido a lo largo de su existencia, para enfrentarse directamente con la realidad concreta que le toca vivir y cara a cara con los problemas que se le presentan; tiene entonces, la opción de decidir sobre lo posible, valiéndose de la experimentación y el análisis de la situación, que es bastante distinto de la concepción imaginativa, creativa y mágica también que posee.

“**el carácter hipotético deductivo**”; es la manera de concebir las posibles opciones de respuesta a los problemas planteados, sirviéndose de las hipótesis y la capacidad de probarlas, como posibilidades o probabilidades que las valida, las comprueba o no.

“**el carácter proposicional**”; capacidad heurística peculiar, que desarrollan los individuos y la confirman cuando realizan operaciones mentales, agregando a través de la expresividad del lenguaje, “su parecer sobre ellas”; las transforman en proposiciones, -auténticas proposiciones formales-.

Los resultados estadísticos obtenidos en este proceso, una vez aplicados los instrumentos de los test, en versiones internacional (TOLT.) y adaptada (versión ecuatoriana), como consecuencia de la medición de las variables: pretest – posttest; grupo de control – grupo experimental, - aplicación del programa, nivel de desarrollo de pensamiento formal, determinan que:

Existe un **ligero desarrollo** en el nivel de pensamiento formal, de los estudiantes del **grupo experimental, después de la aplicación del programa**, utilizando el “**test adaptado**” de pensamiento lógico, denominado “**versión ecuatoriana**”. También el grupo presenta un **bajo desarrollo** en los resultados de la denominada “versión internacional”.

Los estudiantes del **grupo de control**, - a quienes **no se aplicó el programa**, sino solamente **ambos test**, al **inicio** y **final** del proceso, aunque presentan **mínimo desarrollo**, estadísticamente no es significativo.

El cuadro a continuación, refleja **la media**, de respuestas correctas para el Test de pensamiento Lógico, en las dos versiones.

### Estadísticos de muestras relacionadas por Medias.

Grupo			Media	N
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	3,19	42
		Puntaje <b>Postest Versión Ecuatoriana</b>	<b>3,24</b>	42
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,43	42
		Puntaje <b>Postest Versión Internacional</b>	<b>,67</b>	42
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	3,25	40
		Puntaje <b>Postest Versión Ecuatoriana</b>	<b>4,75</b>	40
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,58	40
		Puntaje <b>Postest Versión Internacional</b>	<b>,98</b>	40

**Tabla 01. DIS.**

Fuente: Investigación de Campo.

Modificación de la tabla. El Autor.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

En esta tabla podemos notar que los dos grupos, el **grupo de control** y **experimental**, presentan aumento entre el **pretest** y **postest**.

En el caso del **grupo de control**, en la **versión ecuatoriana**, este aumento es mínimo: de **3,19** a **3,24**, es decir ha existido un **ínfimo aumento** de **0.05**. En la **versión internacional**, de **0,43** a **0,67**, ha existido también **ínfimo aumento** de **0,24**. Aunque ha existido un mínimo aumento, **estadísticamente no es significativo**.

Por otro lado, el **grupo experimental** presenta datos más significativos tanto en el pretest, cuanto en el postest: en la **versión ecuatoriana**, este aumento **es notorio**: de **3,25** a **4,75**, es decir ha existido un **ligero aumento** de **1,5**. En la **versión internacional**, de **0,58** a **0,98**, ha existido también un **ligero aumento** de **0,4**.

### Estadísticos de grupo - Diferencia entre Medias

Grupo		N	Media
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Control	42	,05
	Experimental	40	1,50
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control	42	,24
	Experimental	40	,40

**Tabla 02. DIS.**

Fuente: Investigación de Campo.

Modificación de tabla: El autor.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Lo que quiere decir que los dos grupos: de **control y experimental**, en **ambos tests**: de pensamiento lógico; **versión ecuatoriana e internacional**, parten de **similares condiciones**, pero, únicamente el **grupo experimental**, **evidencia significativo aumento**, ello se muestra **en los mejores resultados de la versión ecuatoriana** y un **aumento menor -pero significativo-** en la **versión internacional**.

Cuando se realiza un contraste entre las muestras independientes, los resultados son los siguientes:

Se infiere, de acuerdo a los datos estadísticos, que en **la versión ecuatoriana** del test de pensamiento lógico, **si existe una significativa diferencia** entre el **grupo de control: y experimental** de **- 1,452**

En la **versión internacional**, **no existe una significativa diferencia** entre el **grupo de control y experimental**; es decir existe una mínima diferencia de **- 0,162**

### Comparación entre pruebas 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	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Diferencia entre el posttest y el pretest versión ecuatoriana	Se han asumido varianzas iguales	,096	,758	-3,490	80	,001	-1,452	,416	-2,281	-,624
	No se han asumido varianzas iguales			-3,496	79,953	,001	<b>-1,452</b>	,415	-2,279	-,626
Diferencia entre el posttest y el pretest versión internacional	Se han asumido varianzas iguales	2,008	,160	-,652	80	,517	-,162	,249	-,656	,333
	No se han asumido varianzas iguales			-,649	76,581	,518	<b>-,162</b>	,250	-,659	,335

**Tabla 03 DIS.**

Fuente: Investigación de Campo.

Modificación de forma: El autor.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Lo que quiere significar que **el programa ha demostrado su eficacia cuando lo medimos con la versión ecuatoriana pero no cuando usamos la versión internacional**, ya que la **diferencia es tan pequeña** que no estamos seguros (95% de confianza) que no pueda deberse al azar, **en el contexto educativo estudiantil**, en el que se realizó la investigación.

De los anteriores cuadros se infiere que los **mejores resultados se obtuvieron en el test adaptado, versión ecuatoriana**, ello tiene su lógica ya que al decir de algunos autores incluyendo el mismo Piaget indica que aunque

todas las personas alcanzan el potencial para el pensamiento de las operaciones formales, lo aplican primero a los campos en que su cultura les ha proporcionado mayor experiencia y pericia.

Por ello, si se emplean materiales y tareas familiares que sean relevantes para la vida cotidiana, se demuestra que en esas condiciones, los estudiantes expresan el pensamiento y operaciones formales.

Resulta interesante también analizar en qué esquemas de razonamiento, los estudiantes tuvieron acierto y en cuáles no lo tuvieron.

### ESQUEMAS DE RAZONAMIENTO - RESULTADOS ESTADÍSTICOS

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO - VERSIÓN ECUATORIANA (ADAPTADA)										
PROPORCIONALIDAD		CONTROL DE VARIABLES		PROBABILIDAD		CORRESPONDENCIA		COMBINATORIA		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
86,90	64,29	21,43	19,05	60,71	10,71	41,67	9,52	3,57	0,00	C- TESTS
<b>75,60</b>		<b>20,24</b>		<b>35,71</b>		<b>25,60</b>		<b>1,79</b>		C - BIEN
96,25	91,25	11,25	22,50	63,75	27,50	40,00	38,75	10,00	0,00	E- TESTS
<b>93,75</b>		<b>16,88</b>		<b>45,63</b>		<b>39,38</b>		<b>5,00</b>		E- BIEN

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO - VERSIÓN INTERNACIONAL (TOLT.)										
PROPORCIONALIDAD		CONTROL DE VARIABLES		PROBABILIDAD		CORRESPONDENCIA		COMBINATORIA		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10,71	4,76	4,76	5,95	9,52	0,00	13,10	4,76	0,00	0,00	C- TESTS
<b>7,74</b>		<b>5,36</b>		<b>4,76</b>		<b>8,93</b>		<b>0,00</b>		C - BIEN
5,00	3,75	13,75	13,75	20,00	1,25	11,25	8,75	0,00	0,00	E- TESTS
<b>4,38</b>		<b>13,75</b>		<b>10,63</b>		<b>10,00</b>		<b>0,00</b>		E- BIEN

**TABLA 04 DIS.**

Fuente: Investigación de Campo.

Elaboración: El autor.

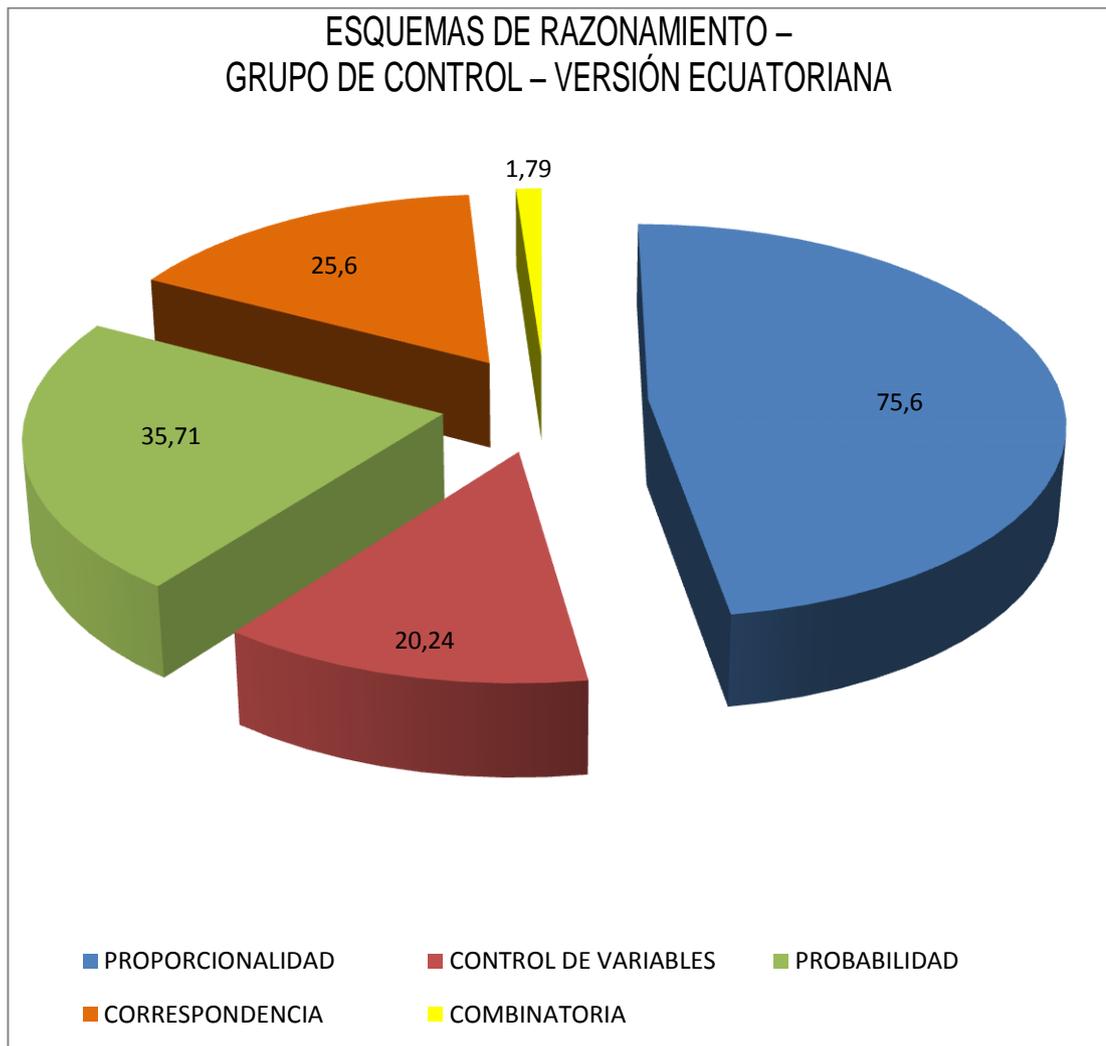


Gráfico 1 DIS. de Esquemas de razonamiento - Grupo de Control – Versión Ecuatoriana

De acuerdo a los resultados estadísticos, se puede apreciar que a los estudiantes de los **dos grupos**: de **control y experimental**, **les va mejor** en el test de pensamiento lógico “**versión ecuatoriana**”, y los esquemas de razonamiento en los que obtienen mejores puntajes después del programa son: **pensamiento proporcional**, grupo de **control 75.60%**, grupo **experimental 93.75%**; **pensamiento probabilístico**, grupo de **control 35.71%**, grupo **experimental 45.63%**, y en pensamiento de **correspondencia**, grupo de **control 25.60%**, grupo **experimental 39.38%**.

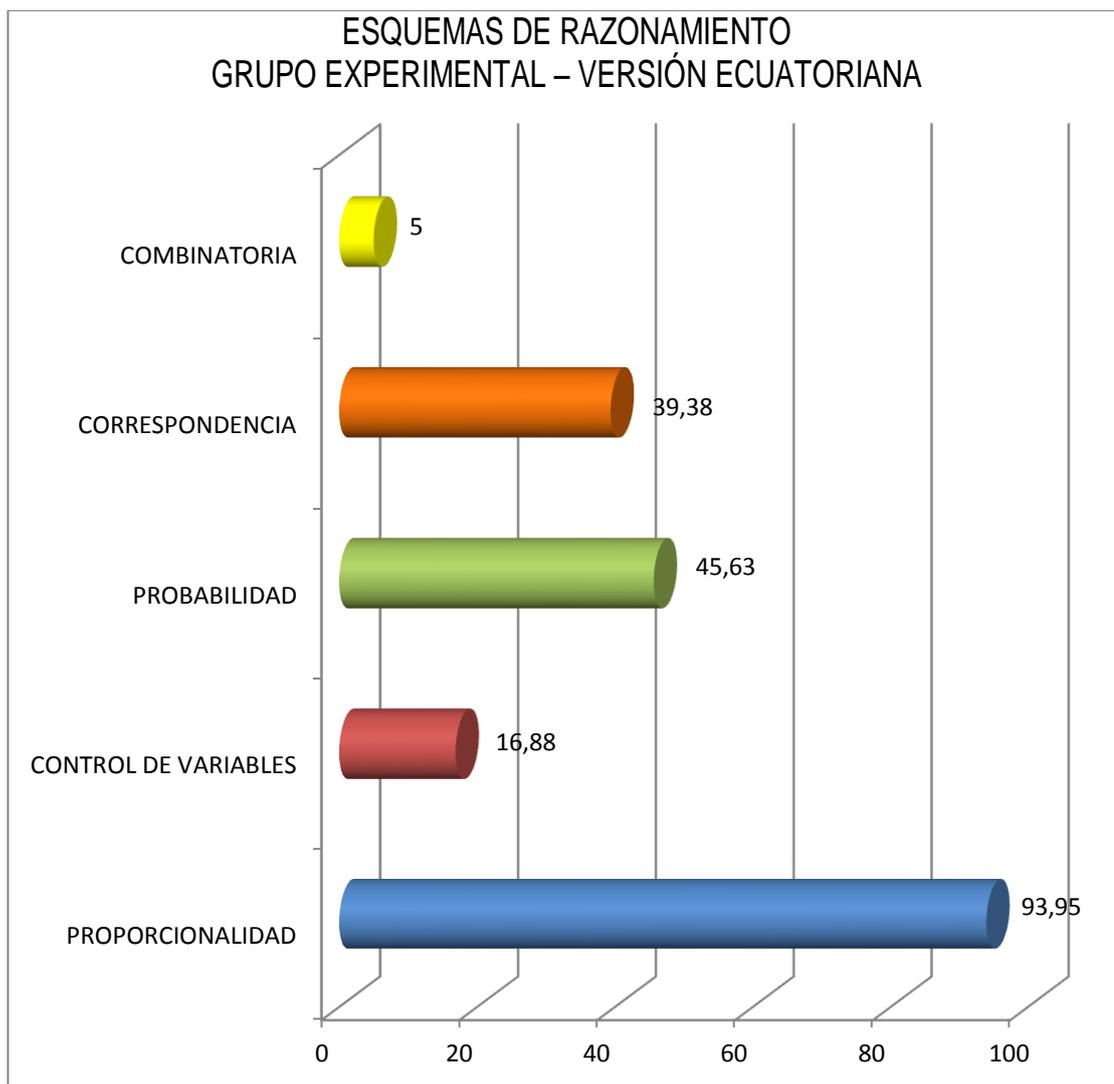


Gráfico 2 DIS. de Esquemas de razonamiento - Grupo de Experimental – Versión Ecuatoriana

Los esquemas de razonamiento en los **con menores aciertos** son: **control de variables**, grupo de **control 20.24%**, grupo **experimental 16.88%** y pensamiento **combinatorio**, en el que prácticamente fracasa la mayoría de estudiantes, con: grupo de **control 1.79%**, grupo **experimental 5.00%**.

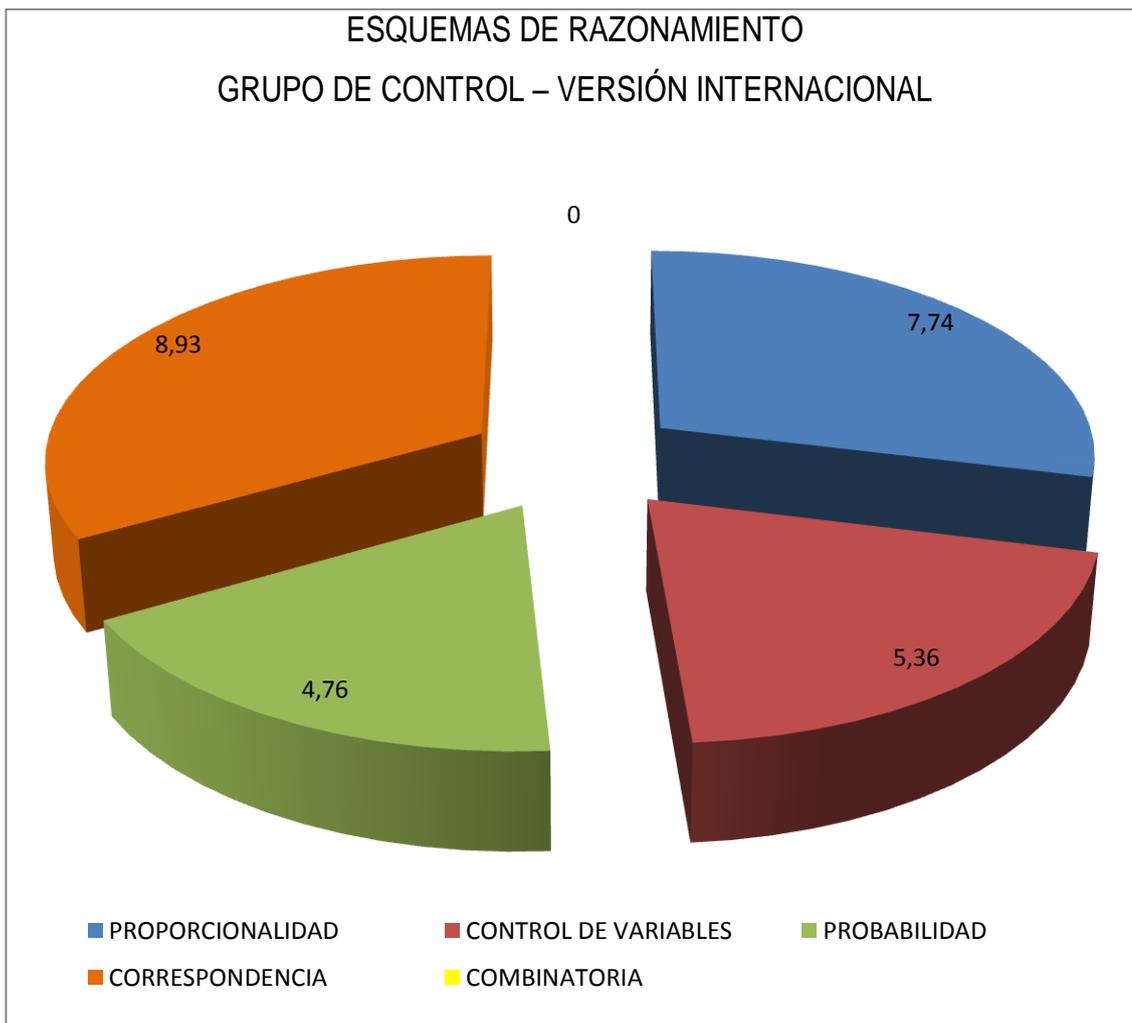
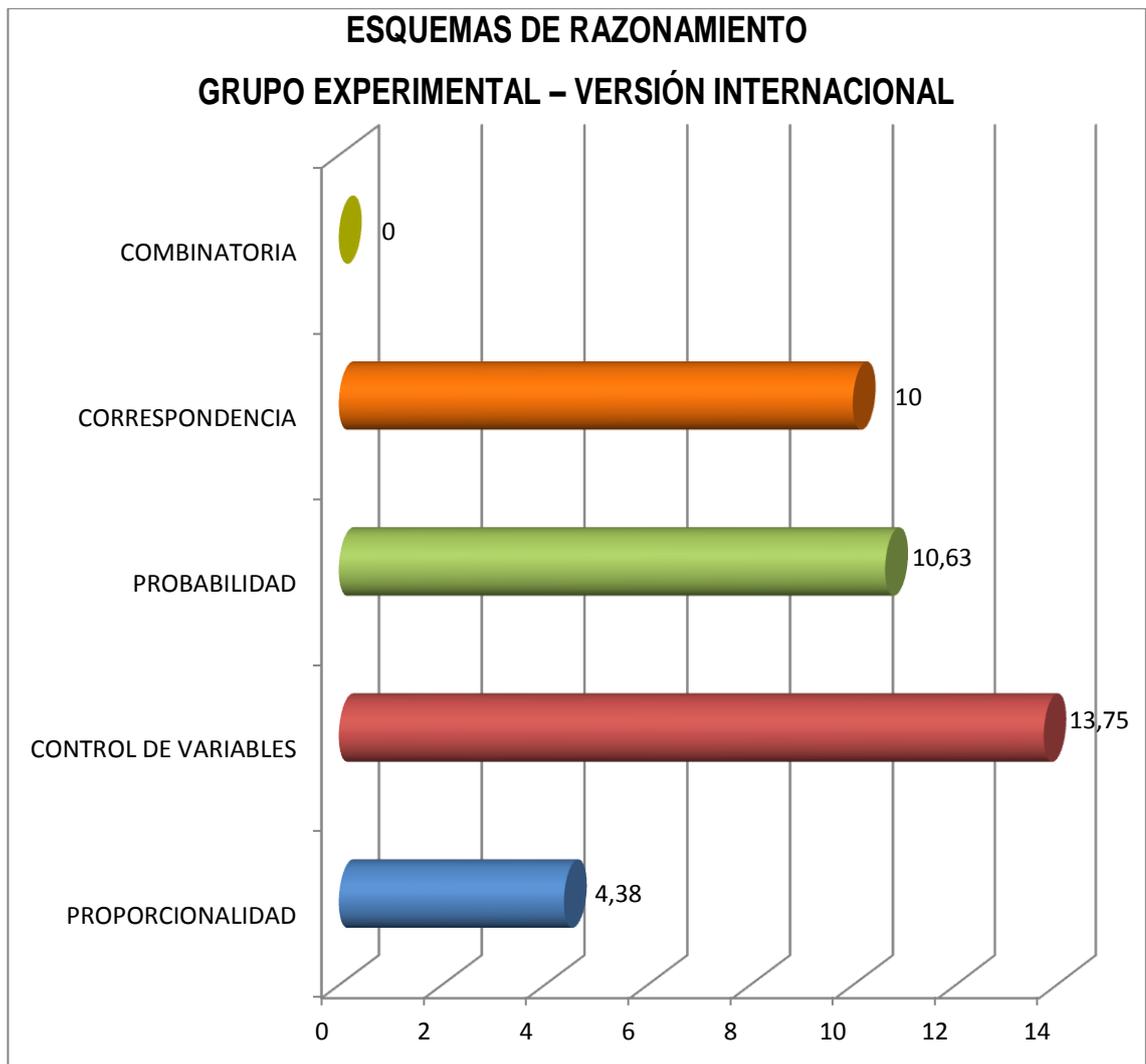


Gráfico 3 DIS. de Esquemas de razonamiento - Grupo de Control – Versión Internacional

Los resultados del test “**versión internacional**”, los resultados son **bastante menos alentadores**; curiosamente en el esquema de razonamiento en el que **aciertan mejor**, es **control de variables**, grupo de **control 5.36%**, grupo **experimental 13.75%**; **pensamiento de correspondencia**, grupo de **control 8.93%**, grupo **experimental 10.00%** y **finalmente, pensamiento probabilístico**, grupo de **control 4.76%**, grupo **experimental 10.63%**.

De manera similar, Los esquemas de razonamiento en los **con menores aciertos** son: **pensamiento proporcional**, grupo de **control 7.74%**, grupo **experimental 4.38%** y **pensamiento combinatorio**, en el que fracasa el **100%** de estudiantes, es decir la totalidad.



**Gráfico 4 DIS. de Esquemas de razonamiento - Grupo Experimental – Versión Internacional**

## 7.- CONCLUSIONES.

El análisis del proceso de investigación y los resultados expuestos permite inferir que se cumplieron los objetivos planteados para esta investigación:

- El **programa de desarrollo del pensamiento formal ha demostrado eficacia, en la aplicación de la versión ecuatoriana**, situación que **no ocurre** con la **versión internacional**, en el **contexto educativo estudiantil** en el que **se realizó la investigación**.
- una vez **aplicado el programa de desarrollo del pensamiento formal se obtuvieron mejores resultados y diferencias significativas**, en el desempeño del **grupo experimental**, comparándolo con el grupo de control.
- Se aplicó el **Test de Pensamiento Lógico - “versión ecuatoriana”**, - **adaptación**- elaborada por el **Centro de Educación y Psicología** de la UTPL., en razón de haber contextualizado para nuestra realidad, el test de TOBIN, a un grupo de estudiantes, que constituyeron dos subgrupos: **control y experimental**.
- Los **esquemas de pensamiento formal** que mostraron **mayor acierto**, en el test de la **versión ecuatoriana** fueron en: **pensamiento proporcional, probabilístico y correspondencia**; en la **versión internacional**, con bastante **menor asertividad** fue en: **control de variables, correspondencia y pensamiento probabilístico**.
- **Se ratifica la hipótesis propuesta en esta investigación**, en el sentido de confirmar que **la aplicación del programa, logró**

**incrementar de manera significativa, las habilidades de pensamiento formal** en los estudiantes ello se corrobora en los resultados del Test de Pensamiento Lógico “**versión ecuatoriana**”, **si resultó ser efectivo**. En cuanto se refiere al **Test de TOLT.**, en su **versión original**, o denominada “**internacional**”, a pesar del **menor progreso, pero significativo**, una vez realizado el Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal, **también resultó mínimamente ser efectivo, en el contexto educativo** en el que fue aplicado.

- La investigación, se puede concluir indicando que después de la aplicación del Programa de Desarrollo del Pensamiento Formal, de acuerdo a los resultados estadísticos promedios obtenidos con ambos test; el **grupo de control** se ubica entre el **nivel de pensamiento preformal** y **nivel inferior de pensamiento formal**; en tanto que el **grupo experimental**, en base a los promedios obtenidos de los resultados estadísticos, se encuentra entre un **nivel inferior pensamiento formal** y un **nivel de desarrollo intermedio del pensamiento formal**.

Estas conclusiones, se ajustan de manera interesante con los postulados formulados por Piaget, en los que manifiesta: que aunque todas las personas alcanzan el potencial para el pensamiento de las operaciones formales, lo aplican primero a los **campos en que su cultura les ha proporcionado mayor experiencia y pericia**.

Ello reviste enorme importancia ya que si se proveen elementos culturales cercanos a los estudiantes, ellos encuentran mayor relación con materiales y propuestas que les son familiares, de su entorno y vivencia diaria, consecuentemente, el papel que puedan desempeñar los mediadores culturales, entre éstos los maestros, juegan un rol decisivo en el aprendizaje y utilización adecuada de los procesos de pensamiento formal.

## 8.- RECOMENDACIONES.

Las recomendaciones que se realizan una vez concluida esta investigación son las siguientes:

- Revisar el **programa de desarrollo del pensamiento formal** en especial en las actividades que tratan sobre los esquemas de razonamiento de **control de variables**, esquemas de **correspondencia - correlación** y operaciones **combinatorias**.
- A pesar de que el pensamiento formal tiene como premisa el provocar que los individuos utilicen esquemas **hipotético-deductivos**, se sugiere, al aplicar los test, utilizar en las explicaciones y ejemplificaciones previas a la resolución de los mismos, **utilizar elementos reales y material concreto**, con el fin de favorecer la transferencia hacia el pensamiento abstracto.
- Promocionar -al menos en los centros en donde realizamos las investigaciones- proyectos en los que se proponga los beneficios que conlleva el realizar procesos de mejora de la inteligencia, especialmente proponer esquemas de desarrollo, pensamiento concreto, socializarlos con los docentes, para su involucramiento en los mismos.
- Socializar en el contexto educativo, los resultados que se van alcanzando con las investigaciones, a través de varios medios de comunicación y difusión.
- Involucrar a todos los actores del quehacer educativo, de manera especial aquellos que realizamos la mediación educativa y cultural,

mediante la formación estudiantil, para desarrollar proyectos encaminados a promover el desarrollo armónico de la integralidad del ser humano no sólo del intelecto, sino también de otras áreas constitutivas de su personalidad como: la sensibilidad, emocionalidad y espiritualidad.

## BIBLIOGRAFÍA

---

Adams, J. M. Project Intelligence, Human Intelligence International Newsletter, Ed. Psychologists, Harvard., 1984.

Ausubel, D.P.; Novak, J.D.; Hanesian, H. (1983) **Psicología Educativa: Un punto de vista cognitivo**, Editorial Trillas: México.

Barlett, F., C., **Una Antropología desde la Psicología Experimental**, artículo publicado por Alberto Rosa e Ignacio Brescó en *AIBR.*, *Revista de Antropología Iberoamericana*, Ed. Electrónica, Num. Especial, Noviembre. - Diciembre, 2005.

Brito, Albuja, José, y, De Zubiría, Sámper, Julián, **Estrategias para el Desarrollo Intelectual**, Experiencias mundiales. Ed. UTP. 2000.

Cropley, Arthur J., "Creativity and Cognition: Producing Effective Novelty", 1999.

De Bono Edward, **The Use of Lateral Thinking**, Oxford Press, 1967.

Gilford, Joy Paul, **Aptitud para la creación**, London, Freund Publishing House Ltd. 1985.

Piaget Jean, Autobiografía, E. Boring (Ed) History of psychology in autobiography. Vol. 4. Worcester, MA: Clark University Press, 1952.

Prieto Sánchez, María, Dolores y Pérez, Sánchez Luz, **Programas para la mejora de la Inteligencia**, Ed. Síntesis, Madrid, 1996.

Monlau, Pedro Felipe, **Diccionario etimológico de la lengua castellana**: Madrid : Imprenta y Estereotipia de Aribao y Ca., 1881, 1168 p.

Norman A. Sprinthall, Richard C. Sprithall, Sharon N. Oja, 6ª. Edición, Edit. Mc Graw Hill, España, 1996.

Ruiz Jiménez M. **Desarrollo de las Habilidades Cognitivas y su incidencia en el lenguaje**. Tesis Doctoral. Univ. De Murcia. 1990.

Weintessin, CL. E., **LASSI** (Learning and Study Strategies Inventory), Clearwater, FL. H&H Publishing Company, 1987.

Yenerich Brenda – **Artículo publicado en el DC de Cariló**, Publicado: 27 Septiembre 2010, Sección: Historias de Palabras.

### **Otras Fuentes de consulta:**

---

<http://www.omerique.net/twiki/pub/Main/T...>

[http://es.wikipedia.org/wiki/David Ausub...](http://es.wikipedia.org/wiki/David_Ausub...)

**RAE. Real Academia Española, (RAE.), <http://rae.es>**

Universidad de Valparaíso, Chile, **Diccionario de etimologías**, <http://etimologias.dechile.net/?pensar>).

Moyano Rojas Carmen, <http://www.aulafacil.com/psicologia-tratamiento/curso/teorias-pensamiento.htm>

Sylvia J. Figueroa, cita a Rothenburg, janusianismo, pensamiento homoespacial en , [www.geocities.com/creanimate123](http://www.geocities.com/creanimate123).

[Jerome, Croix, L. artículo publicado en Biografía de Pavlov.](http://www.buenastareas.com/ensayos/Ivan-Pavlov/1206245.html)  
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Ivan-Pavlov/1206245.html>.

Zúñiga Daniel, presentación electrónica en  
<http://www.slideboom.com/presentations/29055>, 2009.

Ramos Cahagoya, Ena, artículo publicado en Gestiópolis, 2010, en  
<http://www.gestiopolis.com/otro/paradigmas-de-la-psicologia-educativa.htm>.

# ANEXOS

---

- ACEPTACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FESVIP
- TEST DE TOBIN Y CAPIE (TOLT.)
- ADAPTACIÓN DEL TEST TOLT. (VERSIÓN ECUATORIANA)
- Fotos.

Quito, 11 de Octubre del 2010.

Dr. Ángel Hinojosa  
RECTOR  
UNIDAD EDUCATIVA FESVIP

En su despacho.

Después de saludarle y desear éxitos en sus labores, la presente tiene por objeto solicitar su autorización para realizar el **PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL**, como requisito previo a la obtención de mi segundo masterado, en esta ocasión, la Maestría en Psicopedagogía, Talentos y Creatividad, ofertados por el convenio educativo entre la UTPL y la PUCE.

Este programa se encuentra en su fase de ejecución a nivel nacional en el que intervendrán estudiantes de los décimos años de EGB., por el lapso del programa que es de diez semanas, con una duración de 2 periodos seguidos de 45 minutos cada uno, cuya planificación incluyo:

SEMANA	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	QUINTA
TEMAS	RAZONES Y ARGUMENTOS PRETEST	PUNTOS DE PARTIDA	TOMA DE DECISIONES	ES O NO ES	PENSAMIENTO PROPORCIONAL

SEMANA	SEXTA	SÉPTIMA	OCTAVA	NOVENA	DÉCIMA
TEMAS	COMPARACIÓN DE VARIABLES	PROBABILIDAD	RELACIONES	RAZONAMIENTO COMBINATORIO	POST TEST

Por su favorable acogida, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente:

Mgs. Jorge Hurtado Palacios  
MAESTRANTE



Recibido



**UNIVERSIDAD TÉCNICA  
PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*



PUCE-I

**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

#### Razó:

- 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:

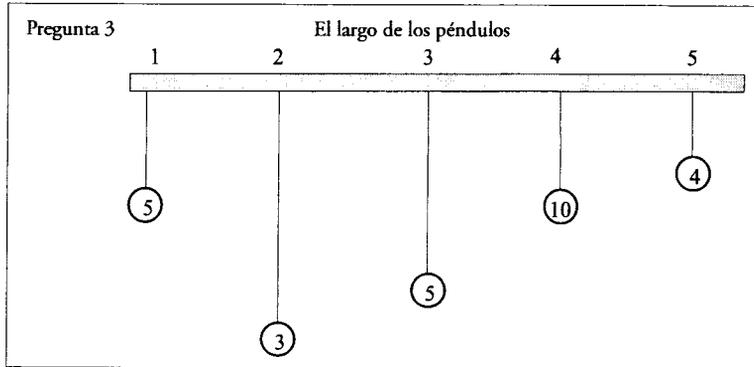
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera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

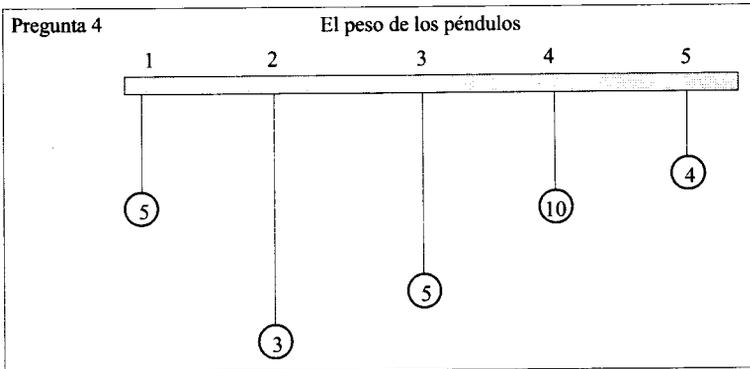
- 1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
- 2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
- 3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
- 4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
- 5. Los péndulos deben tener diferentes 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 amarillas pequeñas
  - 5 semillas de flores anaranjadas pequeñas
  - 4 semillas de flores rojas alargadas
  - 2 semillas de flores amarillas alargadas
  - 3 semillas de flores anaranjadas alargadas
- Si solo una semilla es plantada,

**Pregunta:**

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

**Respuestas:**

- a. 1 de 2
- b. 1 de 3
- c. 1 de 7

- d. 1 de 21
- e. otra respuesta

**Razón:**

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

**7. Los ratones**

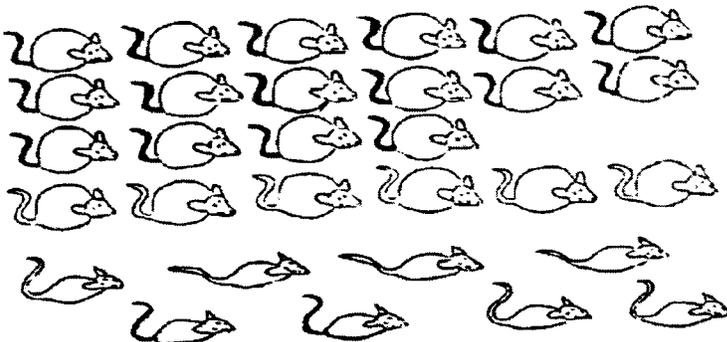
Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados:

**Pregunta:**

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

**Respuestas:**

- a. Si
- b. No

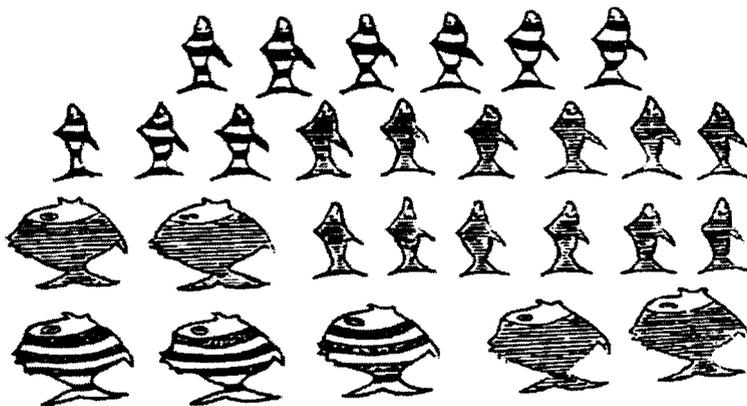


**Razón:**

1.  $8/11$  de los ratones gordos tienen colas negras y  $3/4$  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.  $6/12$  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.  $3/7$  de los peces gordos tienen rayas anchas.
3.  $12/28$  de los peces tienen rayas anchas y  $16/28$  tienen rayas angostas.
4.  $3/7$  de los peces gordos tienen rayas anchas y  $9/21$  de los peces delgados tienen rayas anchas.
5. Algunos peces con rayas anchas son delgados y algunos son gordos.

**9. El consejo estudiantil**

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

**CONSEJO ESTUDIANTIL**

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

**10. El Centro Comercial**

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

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

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



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



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL ECUADOR**  
SEDE IBARRA

## TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO VERSIÓN ECUATORIANA

INSTITUCIÓN: UNIDAD EDUCATIVA "FESVIP"      Fecha: \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_      Curso: \_\_\_\_\_

### INSTRUCCIONES:

Estimado estudiante:

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 necesita escribir ninguna razón.

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

Respuesta: \_\_\_\_\_ metros

¿ Por qué ?

---



---



---

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

Respuesta: \_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_ 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 un bolita:

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

Respuesta: \_\_\_\_\_

¿ 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.

Respuesta: \_\_\_\_\_

¿ Por qué ?

---

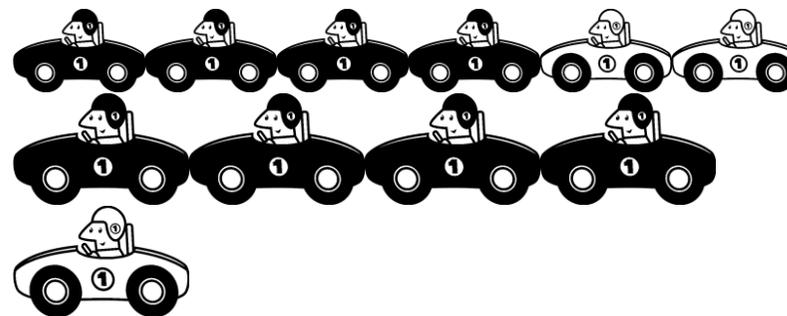


---



---

7. De acuerdo al siguiente gráfico



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

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

Respuesta: \_\_\_\_\_

¿ Por qué ?

---

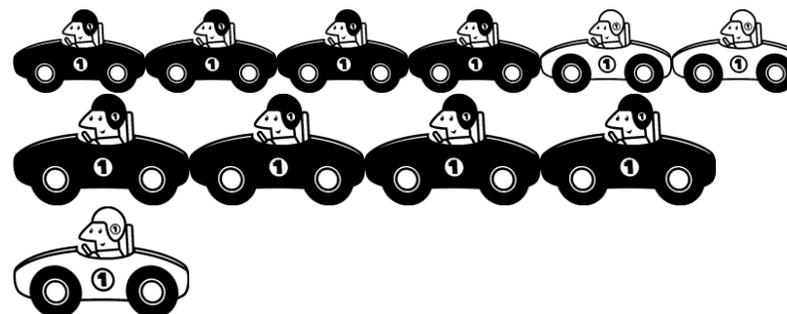


---



---

8. De acuerdo al siguiente gráfico



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

- e) Grande
- f) Pequeño
- g) Igual probabilidad
- h) No lo sé

Respuesta: \_\_\_\_\_

¿ Por qué ?

---

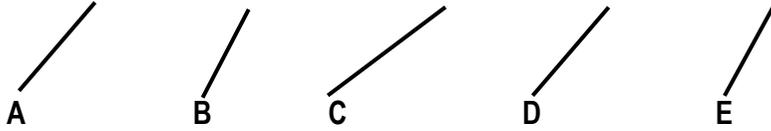


---



---

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)

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

AMOR, AMOR, ARMO, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,  
 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

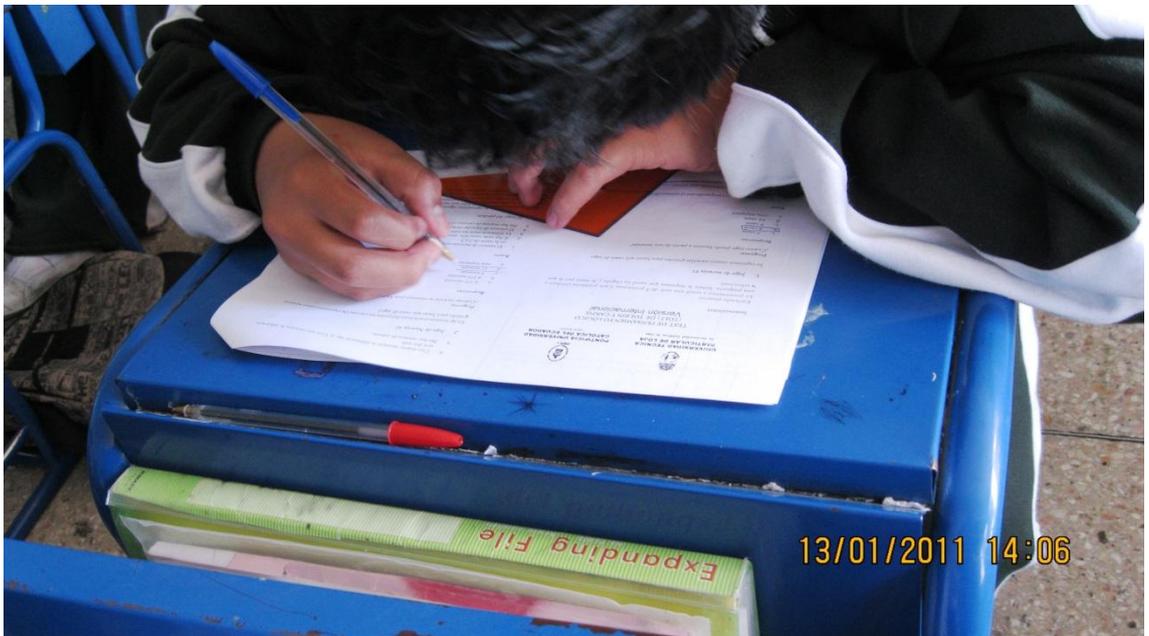
(No tienes necesariamente que llenar todos los espacios asignados)

Total: \_\_\_\_\_

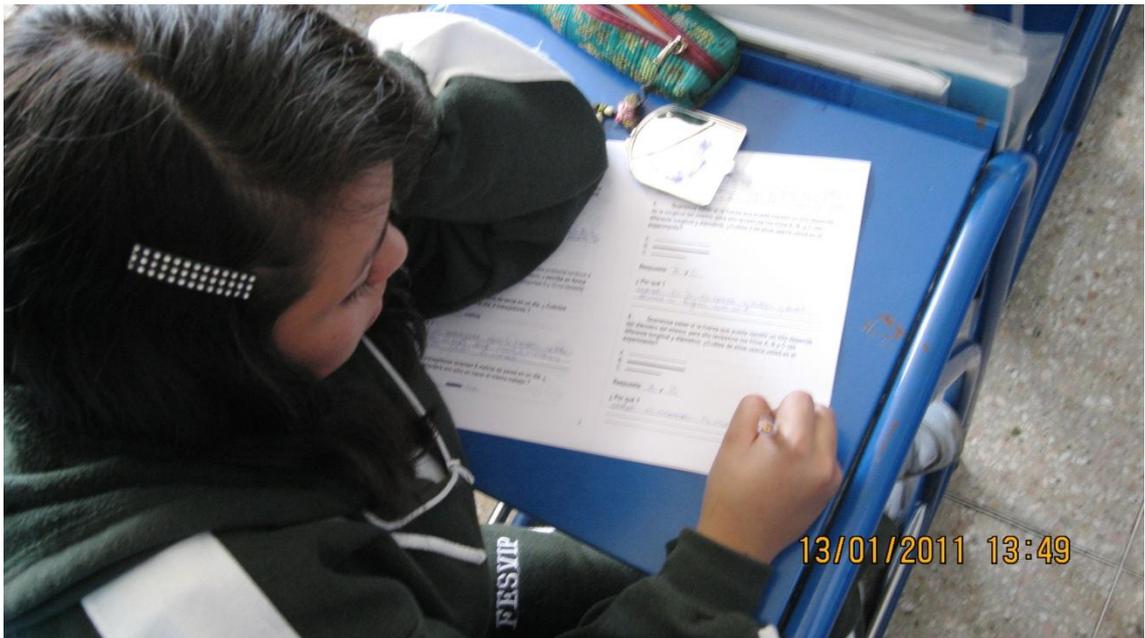
## FOTOS



Estudiantes del Décimo año de Educación Básica, Grupo de Control, en la aplicación del postest.



Estudiante del Décimo año de Educación Básica, Grupo de Control, en la aplicación del postest.



Estudiante del Décimo año de Educación Básica, Grupo de Control, en la aplicación del postest.



Grupo de Control, en la aplicación del postest.



Estudiantes del Décimo año de Educación Básica, Grupo Experimental, en la aplicación del postest.



Estudiante del Décimo año de Educación Básica, Grupo Experimental, en la aplicación del postest.



Grupo Experimental, en la aplicación del postest.



Estudiante del Décimo año de Educación Básica, Grupo Experimental, en la aplicación del postest.