



UNIVERSIDAD TÉCNICA

PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja



PONTIFICIA UNIVERSIDAD

CATÓLICA DEL ECUADOR

Sede Ibarra

MAESTRÍA EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE
EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO HUAQUILLAS,
SECCIÓN VESPERTINA, PERÍODO 2010 – 2011”**

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

DIANA MARICELA VILELA HONORES

AUTORA

MGS. LUCY ANDRADE

DIRECTORA DE TESIS

Centro Regional Asociado

MACHALA

Año 2010 – 2011

ÍNDICE

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	i
CERTIFICADO	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE	
1. RESUMEN	6
2. INTRODUCCIÓN	8
3. MARCO TEÓRICO	
3.1. EL PENSAMIENTO	10
3.2. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET.	15
3.2.1. CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA DE PIAGET	16
3.2.2. LOS ESTADIOS DEL PENSAMIENTO	20
3.2.3. ETAPA/PERÌODO DE LAS OPERACIONES FORMALES	31
3.2.3.1. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL PENSAMIENTO FORMAL.	32
3.2.3.2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL PENSAMIENTO FORMAL.	34
3.3. PRINCIPALES CRÍTICAS A LA TEORÍA DE PIAGET.	
3.4. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN LEV VYGOTSKY	35
3.5. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN DAVID AUSUBEL	37

3.6. PRINCIPALES PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO. CARÁCTERÍSTICAS.	40
4. MÉTODO	46
5. RESULTADOS	51
6. DISCUSIÓN	117
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	121
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	124
9. ANEXOS	126

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 Directora de Tesis Mgs. Lucy Andrade y la señora Diana Maricela Vilela Honores por sus propios derechos, en calidad de autora de Tesis.

SEGUNDA

La señora Diana Maricela Vilela Honores, realizó la Tesis Titulada **“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO HUAQUILLAS, SECCIÓN VESPERTINA, PERÍODO 2010 – 2011”**, para optar el título de MAGISTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección del Docente Mgs. Lucy Andrade.

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

Los comparecientes Mgs. Lucy Andrade Y la señora Diana Maricela Vilela Honores 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 ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO HUAQUILLAS, SECCIÓN VESPERTINA, PERÍODO 2010 – 2011”**, 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.

Diana Maricela Vilela Honores

AUTORA

CERTIFICACIÓN

MGS.

LUCY ANDRADE

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICA:

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

Machala, 10 de Febrero del 2011

.....

Mgs. Lucy Andrade

DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

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

Diana Maricela Vilela Honores

0702197237

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento sincero a la Universidad Técnica Particular de Loja que en convenio con la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Ibarra, supieron impartir sus conocimientos académicos para nuestra formación profesional. A las Autoridades, Docentes y estudiantes del Plantel donde realicé mi investigación, quienes de una u otra forma formaron parte de la misma, ya sea con su preciado tiempo u orientaciones.

Mi especial gratitud a la Mgs. Lucy Andrade Directora de Tesis, por su acertada orientación, conducción y revisión del presente trabajo investigativo, mediante el cual nos ha permitido culminar exitosamente mi carrera.

Diana Maricela Vilela Honores

DEDICATORIA

A Dios, a mi Madre, Hijos y Maestros por el apoyo en los momentos difíciles que me alentaron a continuar para culminar con éxito mi carrera.

Diani

1. RESUMEN

La productividad del conocimiento es cada vez el factor determinante en la posición competitiva de un país, en donde la educación juega un papel preponderante: habilidades y destrezas de los seres humanos de las que depende las mayores transformaciones estructurales de todos los tiempos. La investigación realizada analiza la **“EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO HUAQUILLAS, SECCIÓN VESPERTINA, PERÍODO 2010 – 2011”**, los cuales han sido aplicados a 76 estudiantes.

La información obtenida se basa en los instrumentos: Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Capie (TOLT), los cuales han sido aplicados antes (pretest) y después (postest) a dos paralelos de estudiantes de décimo año de educación básica: de control y experimental. El análisis permite una primera aproximación al desarrollo del pensamiento para conocer el grado en que ha desarrollado las capacidades de pensamiento formal en los estudiantes de décimo año después de aplicar el Programa de investigación y que sirve como punto de partida para describir la realidad educativa desde las instituciones.

El desarrollo del pensamiento formal depende en el adolescente de las características cognitivas, praxiológicas, físicas, afectivas y sociales que son factores que influyen en los niveles cognitivos.

El presente trabajo con sus resultados está puesto a consideración de todos los lectores y los invito a proponer nuevas alternativas y soluciones. Los resultados obtenidos nos muestran claramente que los estudiantes de décimo año de esta institución no logran consolidar el Pensamiento Formal, sin embargo luego de la aplicación del programa y

la toma del postest, observamos un leve mejoramiento debido a la mediación del docente, familiaridad en los ejercicios planteados, conocimientos previos de la asignatura de matemática y capacidad de transferir lo aprendido en casos similares.

2. INTRODUCCIÓN

Este trabajo ha nacido de la gran preocupación que nos causa que los adolescentes de alrededor de 14 años que cursan el 10mo año de educación básica, posean el desarrollo de habilidades de pensamiento formal muy preocupante, incipiente y en algunos casos nulos. Es el caso que el sistema educativo de nuestro país se vio en la necesidad de realizar una Reforma Educativa, en la que se trató de sintetizar los criterios del desarrollo del pensamiento por medio de un eje transversal.

Nuestra investigación pretende abordar la última de las etapas propuestas por Piaget el Período de las Operaciones Formales que son las habilidades de pensamiento, mediante la aplicación y evaluación de un Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal en los alumnos del décimo año de educación Básica del Instituto Tecnológico “Huaquillas, sección Vespertina, Período 2010-2011.

El objetivo general de la presente investigación es Evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal aplicable a jóvenes que cursan el décimo año de educación básica.

En lo que respecta a los objetivos específicos tenemos: Adaptar a la prueba de Tobin para evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano, diseñar un programa para el desarrollo del pensamiento formal, aplicarlo a un grupo de estudiantes del último año de Educación Básica (14 – 15 años) y evaluar la eficacia del Programa.

Como aporte a esta investigación ha sido aplicada a una muestra poblacional de 76 estudiantes del 10mo año de Educación Básica del Instituto Tecnológico “Huaquillas”, sección vespertina del período 2010 – 2011, en la zona suroccidental del Ecuador, en donde la mayor parte de la población se dedica exclusivamente al comercio.

Los resultados obtenidos no han sido favorables para la Institución, ya que se corrobora la hipótesis nula con un desarrollo del pensamiento incipiente, lo cual nos ha permitido reflexionar a preguntarnos ¿Qué es lo que está sucediendo? Entre las causas a este grave problema tenemos la poca familiaridad en el nivel de resolución de tareas formales, los factores de lenguaje y cultura, el contexto en el que se desarrolla el adolescente, la mínima o poca mediación pedagógica en las instituciones educativas, falta de atención a programas de desarrollo de la inteligencia, bajo nivel de capacitación docente, lo cual trae como resultado la falta de reflexión, análisis, organización, no son capaces de pensar, argumentar con lógica y toman el camino más fácil que es la memorización. Es decir luego de la aplicación del Programa, pudimos constatar que la mayoría de los adolescentes no alcanza el Período de las Operaciones Formales del que nos habla Piaget, los resultados de los test nos muestran diferencias en la media de respuestas acertadas, lo cual demuestra la eficacia del Programa y mejoras en el razonamiento probabilístico, correlacional y proporcional.

Cuando nos referimos al bajo nivel de capacitación docente recordaremos que en el mes de Marzo del 2008, el Ministerio de Educación convocó a pruebas de razonamiento lógico, siendo tan sólo el 17 % de los aspirantes a ingresar al magisterio ecuatoriano que superó esta prueba, cuando el nivel de corte era de sólo el 40% del puntaje total.

La educación es la base fundamental de la sociedad, razón por la cual se hace imperiosa la necesidad de formar personas que aprendan a pensar por sí mismas, vean las cosas desde diferentes perspectivas y saquen sus propias conclusiones mediante el análisis y deducciones. El resultado de esta investigación redundará en el mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje la que tiene como finalidad servir de herramienta metodológica para los docentes y estrategias de conocimientos para los estudiantes.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. EI PENSAMIENTO

Existe una infinidad de aspectos relacionados sobre el Pensamiento, que dar una definición resulta complejo. Según (Sternberg, 2003: 88) “el Pensamiento representa la suprema integración de la conducta, donde confluyen la percepción, el aprendizaje y los dinamismos sociales y axiológicos de la experiencia”. Es decir el ser humano mediante la experiencia se enfrenta a un problema, lo conoce y lo resuelve, realiza una actividad mental no rutinaria que requiere de esfuerzo, implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los mecanismos de memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, tiene una serie de características particulares, que lo diferencian de otros procesos, como por ejemplo, no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas y razonar.

(Raths, 1999), expone la relación existente entre inteligencia y pensamiento, el estudio de los procesos de pensamiento surge a medida que la Psicología se fue convirtiendo en un cuerpo de conocimientos sistemáticos y experimentales. Los conductistas reducen al Pensamiento a la “solución de problemas”, los gestaltistas lo consideran como un “pensamiento productivo” que se caracteriza por ser un proceso de elaboración cognitiva, la tendencia gestáltica realiza contribuciones en relación al estudio de los llamados “procesos superiores”.

3.1.1. MENTE.

A lo largo de la historia el concepto de mente ha ido cambiando considerablemente. Para (Gardner, 2001: 216) “la mente consiste en un conjunto de mecanismos computadores sensiblemente específicos e

independientes”. Para (Piaget, 2006) la estructura elemental del conocimiento es el esquema. Diferenciaba las operaciones concretas de las formales, lo que permitiría diferenciar tres componentes de la mente: la mente concreta que realiza los procesos básicos del pensamiento, la mente práctica que realiza los procesos básicos del pensamiento y la mente práctica que realiza los procesos directivos y ejecutivos de pensamiento.

(Marras, 2004) fue el primero que concibió la mente como algo completamente material, el cerebro, provisto de una serie de células, que interconectadas entre sí hacían funcionar a esa masa física que es el cerebro. A inicios del siglo XX, aparecen los modelos de procesamiento de la información, que pretendían establecer paralelismos entre el cerebro y la informática. Hasta aproximadamente 1960, muchos psicólogos sobre todo de EEUU, consideraban el funcionamiento de la mente humana como el de una máquina. Estas teorías presentan serias limitaciones y es por ello que se incluyó otro constructo, la conciencia, para poder comprender ¿cómo? y ¿por qué? actuamos.

Aunque el término conciencia es en cierto modo confuso, existen algunos estudios científicos, concretamente sobre el sueño, en ellos se intentaba revelar los distintos estados de consciencia e inconsciencia existentes y tienen que ver con la mayor o menor actividad cerebral. Colocando unos electrodos que nos permitan detectar la actividad cerebral, en ciertas zonas del cerebro, podemos detectar las diferencias del potencial en función del grado de activación o de consciencia. Cuando el sujeto está totalmente despierto, el cerebro emite unas ondas determinadas y cuando éste entra en el sueño profundo, momento en que no se sueña y cuando el cuerpo y la mente están más relajados, las ondas se hacen más grandes y lentas.

Actualmente no hay duda respecto a que todos los procesos mentales, son procesos cerebrales, es decir son producto del funcionamiento cerebral. Es verdad sin embargo, que los mecanismos cerebrales que generan estas actividades mentales, todavía están muy lejos de ser comprendidos por completo.

3.1.2. INTELIGENCIA

Pocos fenómenos psicológicos presentan tantas dificultades para su comprensión como el de la Inteligencia. Los psicólogos en efecto, no consiguen ponerse de acuerdo acerca de lo que es la inteligencia.

Según (Sternberg, 2003: 102) “Etimológicamente, la palabra inteligencia vendría de “intus legere”, que significa “leer dentro”, capacidad de leer el interior. La inteligencia sería el poder de descifrar las cosas o la realidad desde el interior, desde la mente”.

En estudios realizados (Sternberg, 2003), las formas de definir a la inteligencia son muchas, las investigaciones ha demostrado que las culturas tienen diferentes concepciones de la inteligencia. No existe una definición consensuada. Una de las más frecuentes es describir la inteligencia como la capacidad de resolución de los problemas abstractos.

Para (Therman, 1921) una persona es inteligente según su capacidad de comprender relaciones y patrones. Sobre todo aquellos que no son inmediatamente perceptibles por los sentidos.

Otros destacan facetas de la inteligencia relacionadas con la capacidad de adaptación a situaciones reales relativamente nuevas de la vida (Pintner, 2004: 56) la describe como “la capacidad de adaptación al medio”. Hay quienes se centran más en los aspectos prácticos y definen la inteligencia como el conjunto de habilidades que las personas utilizan para desempeñar con destrezas actividades muy diversas en los diferentes campos profesionales, actividades que van desde el manejo de herramientas y utensilios hasta el desempeño eficaz de roles sociales muy diferentes en las distintas culturas.

La profusión de definiciones y enfoques diferentes ha sido explicada por la naturaleza polimorfa y abierta de la inteligencia. Podemos observar que desde las primeras definiciones se puso de manifiesto que la inteligencia es la capacidad que distingue al hombre del resto de los animales.

La conducta inteligente se caracteriza por la flexibilidad, innovación y capacidad de trascender lo inmediato. Rasgos que se contraponen a las conductas automáticas instintivas que dependen de la estimulación presente y repetitiva. Como indica (Yela, 1987: 54) “la inteligencia posibilita a ir más allá de las situaciones concretas y actuales, abarcar el pasado y prever el futuro, llegar a soluciones válidas no sólo de hecho, sino basadas en la lógica y en la verdad”, lo cual implica que la persona inteligente está capacitada para entender y pensar, aprende fácilmente y dispone de recursos para resolver problemas prácticos.

(Piaget, 2006: 68) define a la inteligencia como una “adaptación es decir como la interacción entre la influencia del organismo sobre el

entorno y la influencia del entorno sobre el organismo”. Por influencia del organismo sobre el entorno entiende Piaget el que cualquier actuación depende del comportamiento anterior frente a los mismos o parecidos objetos o circunstancias. Ese proceso lo califica como *asimilación*, indicando según parece el modo con el organismo asume sus experiencias con objetos, circunstancias, situaciones, etc., y las ordena en esquemas de ideas para su empleo futuro.

La influencia del entorno sobre el organismo la llama Piaget *acomodación*. En el sentido fisiológico el individuo nunca padece la sacudida de los estímulos ambientales como tales, sino que modifican simplemente el ciclo asimilatorio. Y para Piaget algo equivalente ocurre también en el campo psicológico: la presión de las circunstancias nunca conduce a una aceptación pasiva, sino a una simple modificación del comportamiento, que ejerce una influencia sobre las circunstancias. La acomodación indica Piaget el modo y manera con que el organismo modifica sus esquemas de acuerdo con las nuevas experiencias. Considera el desarrollo de la inteligencia como el desarrollo de la facultad capaz de obtener un equilibrio en un nivel creciente de complejidad. Piaget subraya dos factores capitales. El primero es la medida en que un organismo puede controlar las desviaciones de la orientación. El segundo es la capacidad del organismo para desarrollar operaciones. Una operación es una actuación o comportamiento que se interioriza como proceso mental. El acto de pensar requiere la aplicación de grupos o sistemas de tales operaciones. Cinco son las propiedades que Piaget asigna a dichos grupos o sistemas: Composición, reversibilidad, asociatividad, identidad, tautología e interacción.

3.2. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN PIAGET

El desarrollo cognitivo supone mucho más que la adición de nuevos hechos e ideas a un almacén de información. Según (Piaget, 1970), del nacimiento a la madurez nuestros procesos de pensamiento cambian de manera radical, aunque lentamente, porque de continuo nos esforzamos por imponer un sentido al mundo, ¿Cómo lo hacemos? Piaget identificó cuatro factores que interactúan para influir en los cambios en el pensamiento.

Una de las influencias más importantes en la forma en que entendemos el mundo es la Maduración, la exhibición de los cambios biológicos que desde la concepción están programados genéticamente. Es muy poco lo que padres y maestros pueden hacer en este aspecto del desarrollo cognoscitivo, excepto asegurar al niño la alimentación y el cuidado que necesita para estar sano.

Otra influencia es la Actividad. Con la maduración física aumenta la capacidad de actuar y aprender sobre el ambiente. Por ejemplo cuando la coordinación de un niño pequeño está razonablemente desarrollada puede descubrir los principios de equilibrio al jugar con un columpio. Así es probable que modifiquemos nuestros procesos de pensamiento al mismo tiempo que actuamos sobre el ambiente, es decir, conforme exploramos, probamos, observamos y en algún momento organizamos la información.

Al desarrollarnos también nos relacionamos con la gente que nos rodea de acuerdo a Piaget, nuestro desarrollo cognoscitivo está influido por la Transmisión Social, el aprendizaje de los demás. Sin la transmisión social tendríamos que reinventar los conocimientos que ya

posee nuestra cultura. Lo que la gente puede aprender de la transmisión social varía según la etapa de desarrollo cognoscitivo en que se encuentre.

Piaget considera el desarrollo de la inteligencia como el desarrollo de la facultad capaz de obtener un equilibrio en un nivel creciente de complejidad. Según (Piaget, 1970), el desarrollo de la inteligencia consiste en la adquisición y el desplazamiento de formas de conocimiento progresivamente más parecidas a las de los adultos, sin embargo investigadores neopiagetianos en la actualidad afirman que en el desarrollo el conocimiento aplicable a diversos dominios se traslada a formas más especializadas conocidas como dominios específicos. Su investigación gira en torno a la naturaleza, las características, los mecanismos y la dinámica del conocimiento humano. Aborda las preguntas relacionadas ¿Cómo los individuos se representan, el mundo y el cambio que las representaciones tienen hasta la adolescencia? Piaget afirma que nuestra relación con el mundo está mediatizada por las representaciones mentales que de él tenemos. Demuestra científicamente que los niños captan y se representan una realidad diferente a la de los adultos.

3.2.1. CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TEORÍA DE PIAGET

La teoría de (Piaget, 1970) se centra en los conceptos de: Esquema, Estructura, Organización, Adaptación, Asimilación, Acomodación y Equilibrio.

El *Esquema* representa lo que puede repetirse y generalizarse en una acción; es decir, aquello que poseen en común las acciones, por

ejemplo “empujar” a un objeto con una barra o con cualquier otro instrumento. Un esquema es una actividad operacional que se repite (al principio de manera refleja y se universaliza de tal modo que otros estímulos previos no significativos se vuelven capaces de suscitarla. Un esquema es una imagen simplificada (por ejemplo, el mapa de una ciudad).

La teoría de Piaget trata en primer lugar los esquemas. Al principio son comportamientos reflejos, pero posteriormente incluyen movimientos voluntarios, hasta que tiempo después llegan a convertirse principalmente en operaciones mentales. Con el desarrollo surgen nuevos esquemas y los ya existentes se reorganizan de diversos modos. Esos cambios ocurren en una secuencia determinada y progresan de acuerdo con una serie de etapas.

La Estructura es el conjunto de respuestas que tienen lugar luego de que el sujeto de conocimiento ha adquirido ciertos elementos del exterior. Así pues, el punto central de lo que podríamos llamar la teoría de la fabricación de la inteligencia es que ésta se “construye” en la cabeza del sujeto, mediante una actividad de las estructuras que se alimentan de los esquemas de acción, o sea, de regulaciones y coordinaciones de las actividades del niño. La estructura no es más que una integración equilibrada de esquemas. Así para que el niño pase de un estado a otro de mayor nivel en el desarrollo, tiene que emplear los esquemas que ya posee, pero en el plano de las estructuras.

La *Organización* es un atributo que posee la inteligencia, y está formulada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas

diferentes en situaciones específicas. Para Piaget un objeto no puede ser jamás percibido ni aprendido en sí mismo sino a través de las organizaciones de las acciones del sujeto en cuestión. La función de la organización permite al sujeto conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio.

La *Adaptación* está siempre presente a través de dos elementos básicos: la asimilación y la acomodación. El proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y, en otros, el cambio. En sí, la adaptación es un atributo de la inteligencia, que es adquirida por la asimilación mediante la cual se adquiere nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información. La función de adaptación le permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el medio. La adaptación y organización son funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, ambos son elementos antisociales.

La *Asimilación* se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. “La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el armazón de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad”. De manera global se puede decir que la asimilación es el hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio ambiente a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto.

La *Acomodación* implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo

aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.

El Equilibrio es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados “ladrillos” de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo, regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona.

El desarrollo cognitivo comienza cuando el niño va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el niño al irse relacionando con su medio ambiente, irá incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento.

Dentro del proceso de *Equilibración*, aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación/ acomodación. Para Piaget el proceso de equilibración entre asimilación y acomodación se establece en tres niveles sucesivamente más complejos:

1. El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
2. El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.

3. El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

3.2.2. LOS ESTADIOS DEL PENSAMIENTO

Los estadios de la teoría de Piaget del desarrollo cognitivo se inicia desde la infancia a la adolescencia: cómo las estructuras Psicológicas se desarrollan a partir de los reflejos innatos se organizan durante la infancia en esquemas de conducta, se internalizan durante el segundo año de vida como modelos de pensamiento, y se desarrollan durante la infancia y la adolescencia en complejas estructuras intelectuales que caracterizan la vida adulta y divide el desarrollo cognitivo en cuatro períodos importantes:

Gráfico No. 1 ETAPAS DEL DESARROLLO COGNOSCITIVO SEGÚN PIAGET

ETAPA	EDAD	CARACTERÍSTICAS
SENSORIOMOTORA	0-2 AÑOS	Empieza a hacer uso de la imitación, la memoria y el pensamiento. Empieza a reconocer que los objetos no dejan de existir cuando son ocultados. Pasa de las acciones reflejadas a la actividad dirigida a metas.
PREOPERACIONAL	2-7 AÑOS	Desarrolla gradualmente el uso del lenguaje y la capacidad para pensar de forma simbólica. Es capaz de pensar lógicamente en operaciones unidireccionales.

		Le resulta difícil considerar el punto de vista de otra persona.
OPERACIONES CONCRETAS.	7-11 AÑOS	Es capaz de resolver problemas concretos de manera lógica (activa). Entiende las leyes de la conservación y es capaz de clasificar y establecer series. Entiende la reversibilidad.
OPERACIONES FORMALES.	11-ADULTEZ	Es capaz de resolver problemas abstractos de manera lógica. Su pensamiento se hace más científico. Desarrolla interés por los temas sociales, identidad.

Fuente: R.S. Feldman. (2002). p. 23

En la tabla anterior, podemos apreciar que cada etapa suele asociarse con ciertas edades, no obstante, debe recordarse que se trata de aproximaciones generales y no de etiquetas que describen a todos los niños de la misma edad. Tomando como referencia las investigaciones de (Piaget, 1978) a quien no le interesaban las etiquetas sino las capacidades de pensamiento de las personas. A menudo las personas muestran un nivel de pensamiento para resolver determinados problemas y un nivel diferente para otros. Piaget observó que los individuos pueden pasar largos períodos de transición entre las etapas y que muestran las características de una etapa en una situación y encontrarlas características de etapas superiores o inferiores.

ETAPA SENSORIOMOTORA. LA INFANCIA, es el primer período porque el pensamiento del niño implica ver, escuchar, mover, tocar, etc.

Durante este período, el niño concibe la permanencia de los objetos, la comprensión de que los objetos de su entorno existen sea que los perciba o no. Como casi todos los padres descubren, antes de que el infante desarrolle esta capacidad es relativamente sencillo sacar algo de su vista; el truco en distraerlo y escamotear el objeto mientras esté descuido, lo que supone que “ojos que no ven; corazón que no siente”. El niño mayor que busca una pelota que rodó fuera del alcance de su vista muestra comprensión de que los objetos perduran aunque no los pueda ver.

El segundo logro en importancia del período sensoriomotor es el inicio de las acciones dirigidas a metas. Piense en la conocida caja de juguetes para bebés. Por lo general es de plástico, tiene una tapa y piezas de colores que pueden sacar y reemplazar. Es probable que un niño de seis meses se frustre al tratar de tomar los juguetes del anterior, mientras que uno mayor que ya domina los rudimentos de la etapa sensoriomotora manejará el juguete de manera ordenada. Mediante ensayo y error, construirá poco a poco un esquema de la “caja de juguetes”: (1) quita la tapa, (2) voltea hacia abajo la parte superior de la caja, (3) la agita si las piezas se atorán, y (4) mira caer las piezas. Los esquemas separados de nivel inferior dirigido a la obtención de una meta. El niño pronto es capaz de revertir esta acción para llenar la caja. Aprender a revertir las acciones es un logro fundamental de la etapa sensoriomotora; sin embargo imaginar la reversión de una secuencia de acciones lleva mucho más tiempo.

ETAPA PREOPERACIONAL. DE LA NIÑEZ TEMPRANA A LOS PRIMEROS AÑOS DE LA ESCUELA ELEMENTAL. Hacia el final de la etapa sensoriomotora, el niño puede usar muchos esquemas de acción. Sin embargo, mientras estos permanezcan ligados a acciones físicas no son de utilidad para recordar el pasado, mantener el registro de la

información planificar. Para ello los niños necesitan lo que Piaget denominó operaciones o acciones que se realizan y revierten mental en lugar de físicamente. A la etapa posterior se la denomina preoperacional porque el niño todavía no ha dominado tales operaciones mentales pero se encamina a su control.

Según (Piaget, 1970) el primer paso de la acción al pensamiento es la internalización de la acción: realizar una acción en forma mental más que física. El primer tipo de pensamiento que se separa de la acción incluye la construcción de esquemas simbólicos de acción. La capacidad de formar y usar símbolos-palabras, gestos, signos, imágenes, etc. es entonces un logro importante del período preoperacional y aproxima a los niños al dominio de las operaciones mentales de la siguiente etapa. Se conoce como función semiótica a la capacidad de trabajar con símbolos como utilizar la palabra “bicicleta” o la imagen de una para representar una verdadera bicicleta que en realidad no está presente.

El niño utiliza símbolos por primera vez al simular o imitar. Los niños que todavía no pueden hablar a menudo utilizan símbolos de acción: cuando simulan que beben en un baso vacío o que llevan un peine en su cabello demuestran que saben para qué es cada objeto. Esta conducta también revela que sus esquemas se hacen más generales y están menos ligados a acciones específicas; por ejemplo, cuando juegan a la casita pueden emplear el esquema de comer. Durante la etapa preoperacional también podemos ver el rápido desarrollo de ese importantísimo sistema de símbolos que es el lenguaje. Entre los dos y cuatro años, casi todos los niños aumentan su vocabulario de alrededor de 200 a 2000 palabras.

Conforme el niño avanza por la etapa preoperacional, la capacidad para pensar de manera simbólica en los objetos permanece algo limitada al pensamiento en una sola dirección o al uso de la lógica unidireccional. Al niño le resulta muy difícil “pensar en retrospectiva” o imaginar cómo invertir los pasos de una tarea.

El pensamiento reversible participa en muchas tareas que son difíciles para el niño preoperacional, como la conservación de la materia. La conservación es el principio que afirma, en tanto nada se agregue o se elimine, la cantidad o número de algo permanece igual aunque cambien la organización o la apariencia. Si se corta una hoja de papel en varias piezas seguirá teniendo la misma cantidad de papel. Para demostrarlo, sabe que puede invertir el proceso y pegar los pedazos.

Un ejemplo clásico de la dificultad de la conservación se encuentra en la respuesta del niño preoperacional a la siguiente etapa piagetana. Mostramos a Brithany una niña de cinco años, dos vasos idénticos, pequeños y anchos, que contienen exactamente la misma cantidad de agua coloreada. El experimentador pregunta si cada vaso tiene la misma cantidad de agua y la niña responde que “sí”, entonces vierte el agua de uno de los vasos en otro más largo y estrecho y pregunta de nuevo si los vasos tienen la misma cantidad de agua. Es probable que la niña asegure ahora que hay más líquido en el vaso largo y estrecho porque el nivel del agua es más alto. Note de paso que la niña muestra una comprensión básica de la identidad (es la misma agua) pero no comprende que las cantidades son idénticas. ((Oppenheimer, 1988).

(Piaget, 1977) explicaría la respuesta de Brithany afirmando que concentra su atención en la dimensión de la altura. A la niña le resulta difícil la descentración, es decir, considerar más de un aspecto de la

situación al mismo tiempo. El niño preoperacional no puede comprender que el mayor diámetro compensa la disminución en la altura porque para lograrlo necesita pensar en dos dimensiones al mismo tiempo. De ahí que a los niños que se encuentran en esta etapa tienen problemas para liberarse de sus propias percepciones del funcionamiento del mundo.

Esto nos lleva a otra característica importante de la etapa preoperacional. De acuerdo con Piaget, los niños preoperacionales son muy egocéntricos, tienden a ver el mundo y las experiencias de los otros desde su propio punto de vista. Para Piaget, “egocéntrico” no significa egoísta; quiere decir sencillamente que los niños suponen a menudo que todo el mundo comparte sus sentimientos, reacciones y puntos de vista. Por ejemplo, si un pequeño de esta etapa siente miedo de los perros, puede suponer que el resto de los niños también les teme. Los niños muy pequeños se centran en sus propias percepciones y en la forma en que se les presenta la situación. Es por eso que les resulta difícil entender la razón de que a mano derecha de una persona colocada frente a ellos no está del mismo lado que su propia mano derecha.

El egocentrismo se hace evidente en el lenguaje infantil. Quizá haya escuchado a niños muy pequeños que parlotean felices acerca de lo que hacen aunque nadie los escuche. Esto puede suceder cuando el niño está solo, o incluso más a menudo, en un grupo de niños en que cada uno habla de manera entusiasta sin que exista una verdadera interacción o conversación, lo que Piaget denominó monólogo colectivo.

Sin embargo las investigaciones recientes han demostrado que los niños pequeños no son egocéntricos en toda situación. Niños incluso de

cuatro años cambian la forma en que se dirigen a pequeños de dos años utilizando oraciones más simples, e incluso antes de los dos años muestran sus juguetes a los adultos haciéndoles girar para que su parte frontal apunte a la otra persona.

Así, “los pequeños parecen capaces de tomar en consideración las necesidades y perspectivas de los demás, al menos en ciertas situaciones” (Ebeling, 1989: 16).

ETAPA DE LAS OPERACIONES CONCRETAS. Piaget acuñó el término operaciones concretas para describir esta etapa de pensamiento activo. Sus características fundamentales son el reconocimiento de la estabilidad lógica del mundo físico, el darse cuenta de que los elementos pueden ser cambiados o transformados y aún así conservar muchos de sus rasgos originales y la comprensión de que dichos cambios pueden ser revertidos.

Existen diferentes tareas que se presentan a los niños para evaluar la conservación y a las edades aproximadas en que la mayoría de los niños pueden resolver estos problemas. De acuerdo con Piaget, la capacidad de un estudiante para resolver problemas de conservación depende de que comprenda tres aspectos del razonamiento: identidad, compensación y reversibilidad. Al alcanzar el dominio completo de la identidad, el estudiante sabe que si nada se agrega y nada se elimina el material sigue siendo el mismo. Al comprender la compensación, sabe que un cambio aparente en una dirección puede ser compensado por uno en otra; es decir, si el líquido alcanza un nivel más alto en el vaso, éste debe ser, más estrecho. Al comprender la reversibilidad, es capaz de anular mentalmente el cambio realizado.

Otra operación importante que se denomina en esta etapa es la clasificación, que depende de la capacidad del estudiante de concentrar la atención en una sola característica de los objetos de un conjunto y agruparlos de acuerdo con ella. Dados 12 objetos de formas y colores diversos, el estudiante que domina las operaciones concretas puede elegir de manera invariable los que son redondeos.

La clasificación más avanzada en esta etapa comprende el reconocimiento de que una clase puede estar incluida en otra. Una ciudad puede localizarse en un estado o provincia y también en determinado país. Cuando los niños aplican esta forma avanzada de clasificación a los lugares, a menudo quedan fascinadas dos direcciones “completas”.

La clasificación también se relaciona con la reversibilidad. La capacidad de invertir en la mente un proceso permite al estudiante que se encuentra en la etapa de las operaciones concretas advertir que hay más de una forma de clasificar un grupo de objetos. Por ejemplo entiende que los botones pueden clasificarse por colores y luego por el tamaño o por el número de orificios.

La seriación es el proceso de hacer arreglos ordenados de mayor a menor o viceversa. Esta comprensión de las relaciones secuenciales permite al estudiante construir una serie lógica. Con la capacidad de manejar las operaciones de conservación, clasificación y seriación, el estudiante que se encuentra en la etapa operacional concreta finalmente desarrolla un sistema de pensamiento completo y muy lógico, que sin embargo sigue vinculado a la realidad física. La lógica se basa en

situaciones concretas que pueden ser organizadas, clasificadas o manipuladas. Así en esta etapa los niños pueden imaginar diferentes maneras de disponer los muebles de su habitación antes de ponerlo en práctica. No resuelven el problema estrictamente por ensayo y error, sino que efectúan el arreglo. Sin embargo, el niño que se encuentra en esta etapa todavía no puede razonar acerca de problemas hipotéticos abstractos que implican la coordinación de muchos hechos a la vez. Esta coordinación es parte de la siguiente y última etapa del desarrollo cognoscitivo propuesto por (Piaget, 1979)

Cualquiera que sea el grado en el que enseñe, le será de utilidad conocer el pensamiento operacional concreto. En los primeros grados los estudiantes avanzan hacia el sistema lógico de pensamiento, que en los grado intermedios se encuentra en pleno florecimiento y listo para ser aplicado y ampliado por su enseñanza. Durante la secundaria, a menudo lo emplean estudiantes que no han desarrollado plenamente su pensamiento a la siguiente etapa de las operaciones formales.

ETAPA DE LAS OPERACIONES FORMALES. DE LA SECUNDARIA AL BACHILLERATO. Algunos estudiantes permanecen en la etapa de las operaciones concretas durante su vida académica e incluso para siempre. Sin embargo, nuevas experiencias que por lo común tienen lugar en la escuela en cierto momento les plantean problemas que no pueden resolver con las experiencias concretas. ¿Qué sucede cuando diversas variables interactúan, como en un experimento de laboratorio? Se requiere entonces un sistema mental que permita controlar ese conjunto de variables y valorar diversas probabilidades. Se trata de las habilidades que Piaget denominó operaciones formales.

En el nivel de las operaciones formales siguen dándose las operaciones y habilidades dominadas en etapas anteriores; es decir, el pensamiento formal es reversible e interno y está organizado en un sistema de elementos interdependientes. Sin embargo, el centro del pensamiento cambia de lo que es a lo que puede ser. No es necesario experimentar las situaciones para marginarlas. Pregunte a un niño pequeño cómo sería la vida si la gente no durmiera y le respondería: “¡Pero la gente tiene que dormir! En contraste, el adolescente que ha dominado las operaciones formales puede considerar preguntas contrarias a los hechos. Al responder, el adolescente demuestra el rasgo distintivo de las operaciones formales, el razonamiento hipotético-deductivo.

Quien maneja las operaciones formales puede considerar una situación hipotética (la gente no duerme) y razonar deductivamente (de la suposición general a las implicaciones particulares, como días de trabajo más largos, más dinero invertido en iluminación o la aparición de nuevas industrias del entretenimiento).

Las operaciones formales también incluyen el razonamiento inductivo, el uso de observaciones particulares para identificar principios generales. Por ejemplo, el economista observa muchos cambios específicos en el mercado de valores e intenta identificar principios generales acerca de los ciclos económicos. Quienes dominan las operaciones formales pueden plantear hipótesis, realizar experimentos mentales para probarlos y aislar o controlar variables para realizar una prueba válida de las hipótesis.

El pensamiento organizado y científico de las operaciones formales requiere que los estudiantes generen sistemáticamente diferentes

posibilidades para determinada situación. Por ejemplo, si se pregunta a un niño capaz de realizar operaciones formales ¿Cuántos menús diferentes que incluyan carne, vegetales y ensalada puedes preparar con tres carnes, tres vegetales y tres ensaladas?, el niño identificará de manera sistemática las 27 combinaciones posibles. Un pensador concreto puede nombrar apenas unos cuantos menús, concentrándose en sus comidas favoritas o valiéndose de cada elemento una sola vez, ya que todavía no dispone del sistema subyacente de combinaciones.

La capacidad de pensar hipotéticamente, sopesar alternativas, identificar el pensamiento propio tiene consecuencias interesantes para los adolescentes. Por ejemplo, a menudo se interesan por la ciencia ficción gracias a su capacidad de imaginar mundos inexistentes, y puede criticar a aquellos cuyas acciones parecen contradecir sus principios porque pueden razonar de los principios generales a las acciones particulares. Los adolescentes pueden deducir el conjunto de posibilidades “mejores” e imaginar muchos ideales (o, para el caso, padres y maestros ideales). Esto explica la razón de que muchos estudiantes de esta edad se interesan en utopías, causas políticas y problemas sociales. Desean construir un mundo mejor, y su pensamiento les permite hacerlo. Los adolescentes también pueden imaginar diferentes futuros propios y decidir cuál es el mejor. Los sentimientos sobre todos esos ideales pueden ser muy intensos.

Otra característica de esta etapa es el egocentrismo adolescente. A diferencia de los niños egocéntricos, los adolescentes no niegan que otras personas puedan tener percepciones e ideas distintas, pero se concentran en las propias y en el análisis de sus opiniones y actitudes. Aunque también consideran el pensamiento de los demás, por lo general

suponen que los demás comparten su interés por sus pensamientos, sentimientos y conducta.

Esto puede ser lo que (Elkind, 1981) lo denomina el sentido de una audiencia imaginaria, el sentimiento de ser observados o analizados por los demás: “todo el mundo se dio cuenta que esta semana me he puesto dos veces esta camiseta”, “Todo el grupo piensa que mi respuesta fue estúpida”, “A todos les va a encantar mi nuevo CD”. Es fácil entender que los desatinos sociales y las imperfecciones en la apariencia pueden resultar devastadores si “todo el mundo está mirando”. Afortunadamente, este sentimiento de “estar en escena” parece llegar a su punto más alto al inicio de la adolescencia, entre los 14 y 15 años.

3.2.3. ETAPA/PERÍODO DE LAS OPERACIONES FORMALES

Casi todos los psicólogos coinciden en que hay un nivel superior al de las operaciones concretas; pero aún se debate la cuestión de qué tan universal es el pensamiento de las operaciones formales.

Según (Inhelder y Piaget, 1955) consideraban que el estadio de las operaciones formales comenzaba a adquirirse a los 11 y 12 años y se consolidaban hacia los 14 y 15 años. En esta etapa el niño no sólo es capaz de pensar en forma lógica respecto de objetos y sucesos, sino que puede ejecutar acciones mentales sobre ideas y proposiciones. Ya no está atado a lo objetivo u observable sino que pueden razonar sobre procesos y hechos hipotéticos que no necesariamente están atados a la realidad.

De acuerdo a Neimark (1975), la realidad física impone a las personas las tres primeras etapas de la teoría de Piaget.

Los objetos son en realidad permanentes, la cantidad de agua no cambia cuando se vierte en otro vaso. Con todo, las operaciones formales no están vinculadas al ambiente físico; pueden ser producto de la experiencia y de la práctica en la solución de problemas hipotéticos y el uso del razonamiento científico formal. Estas capacidades tienden a ser valoradas y enseñadas en las culturas ilustradas, sobre todo en instituciones de preparación bachillerato y tercer nivel.

(Piaget, 1974) afirmaba que casi todos los adultos se valen del pensamiento de las operaciones formales en apenas algunas áreas tienen mayor experiencia o interés, por lo que no debe esperar que todos sus discípulos de secundaria o bachillerato sean capaces de considerar hipotéticamente todos los problemas que les presente. Quizá se queden rezagados los estudiantes que no han aprendido a ir más allá de la información proporcionada.

La verdadera comprensión en los centros educativos con nuestros estudiantes se debería llevar a efecto mediante el aprendizaje del pensamiento formal, dejando a un lado la memorización ya muy usual en nuestro medio.

3.2.3.1. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL PENSAMIENTO FORMAL.

Las características funcionales del pensamiento según (Piaget, 1974: 86) “se refieren a los enfoques y estrategias para abordar los problemas y tareas”.

1. ***Lo real es concebido como un subconjunto de lo posible.*** El niño que se encuentra en el estadio anterior-operaciones concretas-solo

es capaz de pensar sobre los elementos de un problema tal y como los tiene delante de sí. El adolescente, en cambio, puede plantearse la resolución de un problema imaginando todas las situaciones y relaciones causales posibles entre sus elementos. Es decir, si en el estadio de las operaciones concretas lo posible está subordinado a lo real, ahora es lo real lo que está subordinado a lo posible.

2. **Carácter Hipotético-deductivo.** En este estadio se dispone de la capacidad de formular hipótesis, manejar varias de éstas simultánea o sucesivamente para comprobarlas, y aplicar un razonamiento deductivo para analizar las consecuencias de las acciones emprendidas; este análisis se lleva a cabo mediante el esquema de control de variables, que consiste en aplicar la estrategia de mantener constantes todos los factores de un problema menos uno, que se va variando sistemáticamente.

3. **Carácter Proposicional.** Los sujetos de este estadio expresan las hipótesis mediante afirmaciones o enunciados que las representan. Pero además de expresarlas, razonan sobre ellas de una forma deductiva, ya que las someten a un análisis lógico en el que utilizan la disyunción, la implicación, la exclusión y otras operaciones lógicas. Por lo tanto a diferencia del estadio anterior, que realizan sus operaciones mentales directamente sobre los datos de la realidad, categorizándola, los sujetos del estadio de las operaciones formales lo que hacen es convertir estas operaciones directas o de primer orden como dice Piaget, en proposiciones, y operar a su vez sobre ellas, realizando entonces operaciones sobre operaciones. Es decir, las operaciones formales son operaciones de segundo orden. Al enfrentarse el adolescente de esta forma a los problemas, el adolescente accede a una serie de conceptos y formas de razonamiento que hasta entonces no eran posibles para él.

3.2.3.2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL PENSAMIENTO FORMAL

Las características estructurales del Pensamiento Formal se refieren a estructuras lógicas que sirven para formalizar el pensamiento de los sujetos.

(Inhelder y Piaget, 1955) consideraron la combinatoria de operaciones de dos proposiciones y las operaciones de identidad, negación, reciprocidad y correlatividad.

Respecto al Retículo de las 16 operaciones binarias, determinaron que dos proposiciones (a y b) pueden ser combinadas de dieciséis formas diferentes. Para determinar la influencia de un factor (a) sobre un efecto (b), es necesario tener en cuenta todas las combinaciones posibles, lo que constituye en retículo. El razonamiento combinatorio de un individuo en esta etapa es sistemático, es decir, comprueba las hipótesis que formula y es capaz de razonar deductivamente sobre los resultados de estas comprobaciones.

De igual forma respecto a las operaciones de identidad, negación, reciprocidad y correlatividad, expusieron que al alcanzar este estadio, los individuos son capaces de realizar las siguientes operaciones:

- a) Identidad (I): Consiste en no cambiar una proposición determinada.
- b) Negación (N): Consiste en efectuar la inversión de una proposición idéntica.
- c) Reciprocidad (R): Se trata de producir el mismo efecto que la operación idéntica, pero actuando sobre otro sistema.
- d) Correlatividad (C): Negar o invertir la operación anterior.

La posibilidad de utilizar este grupo de operaciones permite al individuo usar al mismo tiempo dos reversibilidades: la reversibilidad por negación y la reversibilidad por reciprocidad, ya que para resolver ciertos problemas es necesario aplicar ambas operaciones a la vez.

3.3. ALGUNAS CRÍTICAS A LA TEORÍA DE PIAGET

Lev Vigotsky y David Ausubel, son los psicólogos que han criticado la teoría de Piaget. El primero presenta la teoría sociocultural y Ausubel el aprendizaje significativo.

3.4. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN LEV VYGOTSKY

Según (Vygotzky, 1977) una parte de la internalización de los elementos de la cultura por parte del niño se realiza en la escuela, en su interacción sistemática con el profesor. En tal proceso, el niño desarrolla los elementos psicológicos de su estructura mental, de su estructura cognoscitiva. Debe tenerse en cuenta que en la interacción con el profesor el niño no es un agente pasivo sino que, internamente, elabora y reorganiza los contenidos de la actividad pedagógica tratando de colocarse en la perspectiva de lo que es pedido por el profesor.

(Piaget, 1984) afirma que la madurez biológica es una condición indispensable para que se produzca el aprendizaje. **Vogotsky no está de acuerdo** con esa afirmación y, por el contrario, sostiene que el desarrollo cognitivo del niño es provocado (“arrastrado”) por el aprendizaje, sigue al aprendizaje. Por lo mismo la Pedagogía debe crear procesos educativos que pueden incitar el desarrollo mental del alumno.

La forma de hacerlo consiste en llevar al niño a una zona de desarrollo próximo que Vigotsky define como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinando por la capacidad de resolver independientemente un problema, bajo la guía de un adulto en colaboración de otro compañero más capaz”. En otras palabras el niño tiene en un momento cierto nivel de desarrollo real, que puede ser medido individualmente, por un Test., por ejemplo, y otro nivel de desarrollo potencial, en el mismo caso de conocimiento, constituido por funciones mentales que están en proceso de maduración y que pueden llegar a su madurez con la colaboración de un adulto (por ejemplo, el profesor) o de un compañero más competente.

¿Cómo se lleva al niño, en la práctica, a una zona de desarrollo próximo?

- a. Se presenta al niño una tarea de cierta dificultad
- b. El niño recibe orientación del profesor para resolverla
- c. Cuando alcanza la tarea, se ofrece otra de similar dificultad.
- d. El niño trata de resolverla de manera independiente o, de nuevo con la ayuda del profesor. Es importante tener en cuenta en este último paso, que según la teoría de Vigotsky, lo que el niño puede hacer con la ayuda de un adulto, puede hacerlo luego por sí solo.

(Vygotsky, 1977) expone que a la zona de desarrollo próximo no se llega mediante la práctica de ejercicios mecánicos, aislados, automatizando cierta materia. Así, en el camino correcto, el aprendizaje de la lectura y de la escritura se logra a través de ejemplos de suyos relevantes del lenguaje y con la creación de contextos sociales en los cuales el niño, de manera activa, pueda aprender a usar y a manipular el

lenguaje de modo tal que encuentre el sentido y el significado de las actividades pedagógicas en las cuales participa.

En términos Vigotskianos, la enseñanza es solamente buena cuando despierta y trae a la vida esas funciones que están en la zona de desarrollo próximo.

Piaget y Vigotsky se ocupan desde perspectivas diferentes del desarrollo intelectual del niño. A pesar de las diferencias se puede decir que el énfasis de los Piagetanos en las interacciones del niño con los objetos para lograr aprendizajes empieza atenuarse para compartir ese papel con el punto Vigotskiano, según el cual el desarrollo cognitivo y el aprendizaje se logran en la interacción social; sin embargo tal interacción no puede alterar el curso natural del desarrollo intelectual, como lo describe Piaget, sino tan solo favorecerlo.

3.5. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN DAVID AUSUBEL

Según (Pozo, 1993: 209) “en la terminología de Vigotsky, diríamos que Ausubel desarrolla una teoría de la interiorización o asimilación a través de la instrucción de tal modo que los conceptos verdaderos se construyen a partir de conceptos previamente formados o descubiertos por el niño en su entorno”.

Para (Ausubel, 1993: 89) “hay aprendizaje significativo si la tarea de aprendizaje puede relacionarse, de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra). Con lo que el alumno ya sabe si éste adopta la actitud de aprendizaje correspondiente para hacerlo así”. Esto quiere decir que

el aprendizaje es significativo cuando puede incorporarse a las estructuras cognitivas que ya posee el sujeto, situación que requiere que el material sea significativo por sí mismo. O, repitiendo: un contenido de aprendizaje es significativo si se relaciona con conocimientos que ya posee el sujeto.

El aprendizaje por repetición, en contraste con el aprendizaje significativo, se da cuando la tarea de aprendizaje se compone de contenidos relacionados arbitrariamente, sin significado para el sujeto y que se analizan al pie de la letra.

Las condiciones para que haya aprendizaje significativo son:

1. Se refiere a la naturaleza del material de aprendizaje. Para que haya aprendizaje significativo este material debe ser claro, preciso. Sus elementos deben tener una conexión lógica entre sí, no arbitraria.
2. El alumno tiene una actitud positiva hacia el aprendizaje significativo, es decir que no se plantea ante los nuevos contenidos por aprender una actitud de manera memorización.
3. La estructura cognoscitiva del sujeto. Para que ocurra el aprendizaje significativo es necesario que el contenido ideativo del sujeto, con el cual se va a unir la nueva información, exista realmente en su estructura cognoscitiva. La significatividad de la nueva información para el sujeto varía no solo con sus antecedentes educativos, sino con factores como la edad, la condición socio-económica y la pertenencia a una determinada subcultura.

Los tipos de aprendizaje significativo según (Ausubel, 1993) son:
aprendizaje de Repeticiones: consiste en conocer que las palabras

particulares representan y, en consecuencia, significan psicológicamente las mismas cosas a las cuales se refieren. *Aprendizaje por conceptos*: aprendizaje por conceptos de objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos comunes y se designan como algún símbolo o signo y *Aprendizaje de proporciones*: consiste en una idea compuesta que se expresa verbalmente en forma de una proposición que contiene dos o más conceptos.

Existen orientaciones metodológicas derivadas de la teoría de Ausubel, mediante la cual expone que el aprendizaje significativo puede lograrse si está guiado por algunos principios básicos, entre los que se destacan:

1. El material de aprendizaje debe ser claro y sus componentes deben tener un ordenamiento lógico, no arbitrario.
2. Debe fomentarse una actitud positiva del alumno frente al material de aprendizaje de tal modo que lo entienda como algo importante y que no solo debe memorizarlo mecánicamente.
3. El material de aprendizaje debe presentarse desde los contenidos más generales a los más específicos. Según el principio de la diferenciación progresiva, las ideas más generales inclusivas de una determinada disciplina deben presentarse primero y luego debe hacerse una diferenciación progresiva de ellas en términos de detalles. Este orden de presentación corresponde a la secuencia natural con la cual se adquiere el conocimiento: el contenido de una materia en particular consiste en la mente del alumno en una estructura jerárquica en la cual las ideas más generales, más inclusivas, ocupan el vértice para descender de él a otros niveles menos inclusivos y más diferenciados.
4. La presentación de nuevos contenidos debe apoyarse en ejemplos empíricos que los ilustren.

5. la instrucción debe emplearse organizadores previos, es decir introducciones al tema pertinente y expuesto con la mayor claridad posible. Tales materiales, además de provocar una actitud favorable del alumno hacia el aprendizaje significativo tienden un puente entre lo que el alumno ya sabe y lo que va a aprender.

6. la enseñanza debe hacer explícitas las relaciones que pueden existir entre ideas nuevas con aquellas que ya se encuentran en la estructura cognitiva del alumno, debe hacerse una exploración preliminar de los conocimientos existentes de tal modo a completar las ideas que se consideran previos a los nuevos contenidos de aprendizaje.

En resumen diríamos que el aprendizaje significativo de Ausubel nos indicó que lo importante no es que el aprendizaje se construya, sino que sea significativo para el alumno. Lo importante es que el aprendizaje se relacione con el aprendizaje previo del alumno.

3.6. PRINCIPALES PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO

Según (Nickerson, 1987) en los últimos años son muchos los programas que han buscado mejorar el desarrollo del pensamiento en los estudiantes, los cuales consideran importante la capacitación de los docentes, la aplicación de materiales y ejercicios prediseñados. Todos ellos se diferencian en el nivel de edad de la población de los educandos, el tipo de duración de la enseñanza y orientación teórica.

Entre los programas más conocidos y mejor documentados para mejorar el desempeño cognitivo tenemos:

(Feurestein, 1980) propone ***El Programa de Enriquecimiento Cognitivo de Feuerstein***, que está diseñado sobre la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva y es un intento de compensar el déficit y carencias de la experiencia de aprendizaje mediado a través del mediador, presentando al sujeto una serie de actividades, tareas, situaciones y problemas contruidos para modificar su deficiente funcionamiento cognitivo. Es una estrategia de intervención que tiene por objetivo modificar las funciones cognitivas deficientes y desarrollar toda la capacidad operativa de los educandos con estad dificultades. Tiene como característica principal “aumentar la capacidad del organismo humano para ser modificado a través de la exposición directa a los estímulos y a la experiencia proporcionada por los contactos con la vida y con las aportaciones del aprendizaje formal e informal”. Demanda el aprendizaje a través de un mediador que sea capaz de organizar y elaborar la información partiendo de hechos del medio ambiente y de las características del educando que recibe la mediación. Se fundamenta en principios de la enseñanza individualizada y en la teoría activa de la intervención psico-educativa, lo que permite que cada alumno aprenda a su propio ritmo y según sus limitaciones específicas; pero ritmo y limitaciones deben superarse con el proceso de mediación y aplicación de este programa.

El Programa de la estructura del intelecto (SOI) según (Nickerson, 1987), es un programa para enseñar a pensar, basado en el modelo de inteligencia “Estructura del Intelecto” (SOI) de J.P.Guilford. Este modelo postula tres dimensiones operaciones, contenidos y productos con múltiples categorías asociadas a cada dimensión. Según la teoría de Guilford cualquier tarea compleja implica uno o más procesos componentes representables por una categoría de cada una de las tres dimensiones. Los componentes de SOI atienden a 27 operaciones

seleccionadas como las más importantes para las matemáticas, la escritura y la creatividad, y son utilizables a partir del primer grado.

Programa “La ciencia...un enfoque del proceso”(SAPA). Es un programa desarrollado por la “Asociación for the Advancement of Science” hace hincapié en el aprendizaje de los procesos implicados en el trabajo científico, con un enfoque del aprendizaje de “manos a la obra”, trabajando los estudiantes con materiales, haciendo observaciones y mediciones, y efectuando experimentos. La enseñanza se centra en 8 “procesos básicos de la ciencia”: observación, empleo de relaciones de espacio/tiempo, empleo de números, medición, clasificación, comunicación, predicción e inferencia. El programa está compuesto de 105 módulos, organizados de acuerdo con una “jerarquía comportamental” que incluye 5 niveles para cada uno de los cursos escolares que van desde preescolar a sexto. Se ha buscado que los módulos sean autosuficientes y puedan ser empleados para complementar otros programa expuesto por (Nickerson, 1987).

El BASICS (Building and Applying Strategies for Intellectual Competencias in Students). Mediante el cual (Nickerson, 1987) nos expone el propósito de este programa es el de entrenar a los profesores en determinadas estrategias de pensamiento/aprendizaje, de modo que éstos puedan enseñarlas a sus alumnos. El BASICS identifica 18 estrategias de pensamiento/aprendizaje que distribuye en subprogramas: el primero recoge las estrategias relacionadas de interpretación, las de desarrollo de actitudes y las de la información: observación, memoria, observación y diferencias, inferencia de atributos, inferencia de significados, observación de semejanzas, formación de causas, formación de conceptos, clasificación, diferenciación de conceptos, agrupación, extensión de los conceptos. El segundo se

centra en las estrategias de interpretación, las de desarrollo de actitudes y las de desarrollo de habilidades: inferencia de atributos, inferencia de significados, inferencia de causas, inferencia de efectos, generalización, previsión, selección de posibilidades, formación/cambio de actitudes y desarrollo/refinamiento de habilidades.

Según (Nickerson, 1987) **El proyecto Inteligencia Venezuela-Harvard**. “es un programa de mejora de las destrezas y habilidades del pensamiento que se dirige a sujetos entre los 11 y 15 años, pertenecientes a familias socialmente deprimidas, pensando para llevarse a cabo en entornos escolares como un material más del currículo ordinario. Su objetivo es: facilitar a través de una intervención sistemática el incremento de las habilidades consideradas típicamente constitutivas de la inteligencia”. Los contenidos del PIH se basa en las siguientes habilidades: clasificar patrones, razonar inductivamente, razonar deductivamente, desarrollar y usar modelos conceptuales, comprender y para modificar la conducta adaptativa. El programa está compuesto de 105 módulos, organizados de acuerdo con una “jerarquía comportamental” que incluye 5 niveles para cada uno de los cursos escolares.

Existen otros programas según (Nickerson, 1987) que toman en cuenta el enfoque Piagetano en el que se aprecia el cuidado que se tiene en introducir a los alumnos en los conceptos concretos antes de confrontarlos con las relaciones abstractas. El objetivo de estos programas es promover el pensamiento operativo formal dentro del contexto de cursos de materias específicas de estudio convencionales y son:

ADAPT (Accent on Development Abstract Processes in Thought).

El programa ADAPT (Acento en el desarrollo de los procesos abstractos de pensamiento), fue creado en la Universidad Lincoln de

Nebraska con el objetivo de desarrollar en los estudiantes las habilidades de razonamiento necesarias para los cursos universitarios, diseñando cuidadosamente el plan de estudios para hacer que los conceptos clave adquieran significado para los estudiantes preformales, de modo que se consiga que pasen al nivel del pensamiento formal.

DOORS (Development of Operacional Reasoning Skills).

Desarrollo de las habilidades del razonamiento operacional: diseñado a partir del ADAPT, se llevó a cabo en la Universidad Central de Illinois. Los profesores intentaron identificar las principales habilidades de pensamiento en las seis disciplinas para diseñar a continuación las clases de DOORS; así las habilidades identificadas en Matemáticas, Economía y Física fueron: observación, descripción, comparación, deducción, clasificación, separación y control de variables, formulación de hipótesis y uso más avanzado de habilidades.

SOAR (Stress on Analitic Reasoning). Tensión en el Programa de razonamiento analítico. El proyecto SOAR fue desarrollado como lo manifiesta (Nickerson, 1987) en la Universidad de Xavier, en Louisiana. El curso, que se impartía a diario durante 5 semanas tenía dos componentes:

a) Ejercicios de laboratorio en que se trabaja en los “componentes de solución de problemas”: Control de variables, razonamiento proporcional, razonamiento combinatorio, probabilidad y reconocimiento de correlaciones.

b) Enseñanza en la solución y comprensión de problemas y desarrollo del vocabulario.

DORIS (Development of Reasoning in Science). Nació en la Universidad estatal de California. Está diseñado alrededor de 5 componentes del pensamiento formal:

- La lógica combinatoria
- El razonamiento correlacional
- El aislamiento y control de variables
- El razonamiento proposicional
- El razonamiento hipotético-deductivo o examen de hipótesis.

4. MÉTODO

El desarrollo del pensamiento en los actuales momentos es un eje transversal que forma parte de la Reforma Curricular de Educación Básica, cuya finalidad es mejorar los niveles cognitivos de los estudiantes, es decir al finalizar la Educación Básica los adolescentes deben haber desarrollado el nivel del Pensamiento Formal y dominar las operaciones intelectuales: inducir, deducir, testificar, hipotetizar a través de las clasificaciones, ordenaciones, comparaciones, dosificar, decodificar, tomar decisiones, etc.

Mediante la presente investigación evaluaremos un programa para el desarrollo del Pensamiento Formal, cuyo objetivo es conocer el grado en que se han desarrollado el Pensamiento Formal en los alumnos de décimo año de educación básica del Instituto Tecnológico “Huaquillas” sección vespertina, Período 2010-2011. Esta institución fiscal se creó hace 40 años, ubicada en la provincia de El Oro, cantón Huaquillas, zona eminentemente comercial, en la Avenida la República y Asaad Bucarán esquina, cuenta con las secciones: vespertina, y nocturna, tiene alrededor de 1800 estudiantes entre los años de educación básica, bachilleratos en ciencias: Sociales y Químico Biológicas y técnicos: Aplicaciones informáticas, Comercio Exterior, Contabilidad y Administración y Comercialización y ventas. De los cuales 160 pertenecen a décimo año sección vespertina.

El cuerpo docente está conformado por 100 maestros, la mayor parte contratados por el Ministerio de Educación, el mayor porcentaje tiene título de tercer nivel de acuerdo a la especialidad en la que realizan sus labores, actualmente asisten regularmente a seminarios y capacitaciones, especialmente del Ministerio de Educación. La Rectora actual es la Dra. Sarita Morán Sánchez, la segunda autoridad está a cargo de la Mgs. Alexandra Charcopa Saavedra y un grupo de

inspectores orientados por el Lic. Urbano Salazar, cuenta con infraestructura aceptable y mobiliario escaso para el número de estudiantes que se educa en esta institución.

La población a la que se tomó para la presente investigación fue de 76 estudiantes de Décimo año de Educación Básica divididos en dos grupos: el grupo de control conformado por el paralelo D y el grupo experimental al paralelo B sección vespertina.

Los instrumentos utilizados en la presente investigación son: Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Capie (TOLT por sus siglas en inglés), Test de Pensamiento Lógico versión ecuatoriana planteada y adaptada por la UTP y un Programa para el Desarrollo del Pensamiento Formal.

El Test de Pensamiento Lógico de Tobin y Capie es un instrumento que consta de 10 preguntas con detalles específicos para su aplicación que abarcan 5 características del pensamiento formal a razón de 2 preguntas por característica en el orden siguiente: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probalísticos, razonamiento correccional y razonamiento combinatorio. El test tiene 2 preguntas de cada característica en el mismo orden antes mencionado. En las primeras 8 preguntas, el estudiante escogerá la respuesta que considere correcta y la razón que justifique la misma. En las dos últimas preguntas se trabaja sobre combinaciones y un número mínimo a cumplir. El tiempo sugerido en la aplicación del test es de 38 minutos.

El test de Pensamiento Lógico versión ecuatoriana es una adaptación del TOLT que de igual forma consta de 10 preguntas y tiene el mismo objetivo que el test anterior, con detalles específicos para su aplicación. La diferencia se encuentra en que en la versión ecuatoriana no hay respuestas para que el estudiante escoja sino debe contestar la

pregunta y argumentar su respuesta (preguntas de 1 a 8). Las dos últimas preguntas trabajan sobre combinaciones y un número mínimo a cumplir. El tiempo sugerido es de 38 minutos para completarlo.

La aplicación del programa se enfocó en el grupo experimental en 10 semanas de dos períodos semanales de 45 minutos. Cada unidad se enfoca en el desarrollo del Pensamiento Formal y con objetivos diversos en las diversas áreas que lo conforman así: la unidad 1: desarrollar la necesidad y la capacidad de dar y pedir razones para sustentar lo que se afirma, evaluar la fortaleza de argumentos favor o en contra de una determinada idea y llegar a decisiones a través de esa evaluación; unidad 2: diferenciar los conceptos de principios e hipótesis, diferenciar situaciones en las que algún principio no debe aplicarse y desechar los principios inaplicables en algunas situaciones; unidad 3: aplicar el principio lógico de no contradicción, reconocer paradojas y utilizar lo aprendido en una argumentación; unidad 4: distinguir el opuesto y la negación de una categoría, reconocer cuando una categoría es dicotómica o no y explorar todas las alternativas cuando una alternativa no es dicotómica; unidad 5: reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables, establecer la existencia de proporciones y trabajar con proporciones en la resolución de problemas cotidianos; unidad 6: comparar variables objetiva y equitativamente, determinar cuales son las variables de control y tomar decisiones en base a esa determinación, unidad 7: cuantificar probabilidades, argumentar esa cuantificación y tomar decisiones en base a lo anterior; unidad 8: organizar información, comparar probabilidades y tomar decisiones en base a esa comparación y unidad 9: valorar la importancia del orden en la búsqueda de combinaciones, explorar metódicamente las combinaciones posibles que se dan en un fenómeno y tomar decisiones adecuadas en base a esa exploración.

La aplicación del Programa e instrumentos, se la realizó con el permiso respectivo de las autoridades del Plantel en dos etapas, en la primera apliqué los pretest al grupo experimental y al grupo de control y luego el postest a ambos grupos. El grupo experimental constituyó aquellos estudiantes en donde se aplicó el Programa de investigación y que obtuvo ciertos cambios luego de la aplicación del mismo. Y el grupo de Control corresponde a los estudiantes a los que no se aplicó el programa.

Empecé con la aplicación del Pretest a dos paralelos de la institución (B y D), luego decidí que el paralelo que conformaría el grupo Experimental al que aplicaré el Programa. Previo a la aplicación del Programa realicé mi presentación ante un grupo de estudiantes que desconocía, realicé dinámicas y charlas de motivación para ganarme su confianza además de responder varias interrogantes planteadas respecto a las clases posteriores que les iba a brindar. De esta forma en la semana siguiente ya preparado el terreno empecé con la primera unidad con temor a no recibir la colaboración necesaria; pero afortunadamente con los pequeños incentivos que se les brindó se llegó a feliz término y obtener el objetivo deseado.

Posteriormente se aplicó el Postest a los dos grupos que conjuntamente con los resultados del pretest fueron ingresados en la plantilla Excel proporcionada por la universidad para su análisis estadístico y obtener los datos que constan en esta investigación.

La Hipótesis de la investigación fue: La aplicación de este programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal de los estudiantes de décimo año de educación básica.

Entre las variables de la investigación se encuentra el nivel de pensamiento formal antes de la aplicación del programa y el nivel de pensamiento formal después de la aplicación del mismo. Además se investigará el nivel de pensamiento formal del grupo de control.

En la hipótesis podemos distinguir dos variables fundamentales: la variable independiente que es la aplicación o no del programa y la variable dependiente que es el desarrollo del pensamiento formal.

Estas variables serán medidas mediante los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos descritos anteriormente. Se evaluará el razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio mediante dos preguntas para cada uno de estos razonamientos.

Al realizar la investigación se tomó en cuenta seriedad, responsabilidad y transparencia que nos lleven a conocer más de cerca la realidad educativa y así proponer soluciones valederas que redunden en el futuro de la Patria y el Mundo. Se explica el procesamiento de la información que enriquece el pensamiento del período formal, lo que lleva al estudiante a encontrar soluciones a los problemas planteados.

5. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados y análisis de la aplicación del Test de Pensamiento Lógico versión ecuatoriana. Posteriormente se analizan los resultados del Test de Pensamiento Lógico (TOLT) de Tobin y Capie y para concluir se encuentran cuadros comparativos entre las dos versiones.

5.1 Resultados del Test de Pensamiento Lógico versión ecuatoriana

Pregunta 1

Esta pregunta evalúa el razonamiento proporcional en los estudiantes. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 1 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	3	1	2,6	2,6	2,6
		5	1	2,6	2,6	5,3
		10	31	81,6	81,6	86,8
		13	1	2,6	2,6	89,5
		14	1	2,6	2,6	92,1
		15	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	5	4	10,5	10,5	10,5
		10	34	89,5	89,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 2 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	7	18,4	18,4	18,4
		correcta	31	81,6	81,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	4	10,5	10,5	10,5
		correcta	34	89,5	89,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 3 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	3	3	7,9	7,9	7,9
		10	32	84,2	84,2	92,1
		11	1	2,6	2,6	94,7
		14	1	2,6	2,6	97,4
		20	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	3	2	5,3	5,3	5,3
		5	2	5,3	5,3	10,5
		10	34	89,5	89,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 4 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	6	15,8	15,8	15,8
		correcta	32	84,2	84,2	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	4	10,5	10,5	10,5
		correcta	34	89,5	89,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

De acuerdo al registro de datos, las tablas demuestran que en el grupo de control hubo un 81,6% de respuestas correctas, las mismas que aumentaron en el postest en un 2,6%. Mientras que en el grupo experimental existe un 89,5% de respuestas válidas en el pretest, porcentaje que se mantuvo en el postest.

En lo referente a las razones, tabla 2 y 4, podemos observar que el grupo de control en el pretest tiene un 81,6% de respuestas válidas, porcentaje que aumenta en un 2,6% en el postest. El grupo experimental en el pretest muestra un 89,5 % de respuestas válidas, las cuales no sufren cambio alguno en el postest, es decir se mantienen.

Pregunta 2

Esta pregunta analiza el razonamiento proporcional en los estudiantes, mostrando los siguientes resultados:

Tabla 5 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	2,6	2,6	2,6
		2	32	84,2	84,2	86,8
		3	2	5,3	5,3	92,1
		4	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	31	81,6	81,6	81,6
		4	7	18,4	18,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 6 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	7	18,4	18,4	18,4
		correcta	31	81,6	81,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	7	18,4	18,4	18,4
		correcta	31	81,6	81,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 7 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	25	65,8	65,8	65,8
		3	1	2,6	2,6	68,4
		4	8	21,1	21,1	89,5
		16	4	10,5	10,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	2,6	2,6	2,6
		2	25	65,8	65,8	68,4
		3	2	5,3	5,3	73,7
		4	10	26,3	26,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 8 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	42,1	42,1	42,1
		correcta	22	57,9	57,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	13	34,2	34,2	34,2
		correcta	25	65,8	65,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

En las tablas 5 y 7 podemos observar que en el pretest el grupo de control tiene un 84,2% de respuestas correctas que disminuye en el postest con una diferencia del 18,4%. Mientras en el grupo experimental en el pretest tiene un

81,6%, porcentaje que disminuye significativamente en el postest con una diferencia del 15,8%.

Respecto a las razones válidas en las tablas 6 y 8 en el grupo de control en el pretest tenemos un 81,6%, el cual disminuye en el postest en un 23,7%. La misma situación ocurre en el grupo experimental, el cual en el pretest tiene un 81,6% de respuestas válidas que disminuye en el postest en un 15,8%.

Pregunta 3

Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para controlar variables. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 9 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	25	65,8	65,8	65,8
		AyC	6	15,8	15,8	81,6
		ByC	7	18,4	18,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	22	57,9	57,9	57,9
		AyC	7	18,4	18,4	76,3
		ByC	9	23,7	23,7	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 10 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	35	92,1	92,1	92,1
		correcta	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	31	81,6	81,6	81,6
		correcta	7	18,4	18,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 11 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	19	50,0	50,0	50,0
		AyC	8	21,1	21,1	71,1
		ByC	11	28,9	28,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	15	39,5	39,5	39,5
		AyC	14	36,8	36,8	76,3
		ByC	9	23,7	23,7	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 12 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	97,4	97,4	97,4
		correcta	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	24	63,2	63,2	63,2
		correcta	14	36,8	36,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Las tablas 9 y 11 muestran que en el pretest del grupo de control hay un 65,8% de respuestas correctas, con una disminución del 15,8 % en el postest. De igual forma en el grupo experimental se observa un 57,9% de respuestas correctas en el pretest, con una disminución del 18,4% del postest.

En lo que respecta a las razones en las tablas 10 y 12, en el grupo de control en el pretest se observa un 7,9% de razones válidas, las cuales disminuyen significativamente en el postest en un 5,3%. Lo contrario ocurre en el grupo experimental en el que se nota claramente que en el pretest existe un 18,4% de respuestas válidas, las cuales aumentan de manera significativa en el postest en un 18,4%.

Pregunta 4

Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para controlar variables. Los resultados son los siguientes:

Tabla 13 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	20	52,6	52,6	52,6
		AyC	11	28,9	28,9	81,6
		ByC	7	18,4	18,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	22	57,9	57,9	57,9
		AyC	4	10,5	10,5	68,4
		ByC	12	31,6	31,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 14 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	97,4	97,4	97,4
		correcta	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	26	68,4	68,4	68,4
		correcta	12	31,6	31,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 15 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	9	23,7	23,7	23,7
		AyC	12	31,6	31,6	55,3
		ByC	17	44,7	44,7	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	30	78,9	78,9	78,9
		AyC	4	10,5	10,5	89,5
		ByC	4	10,5	10,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 16 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	38	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	9	23,7	23,7	23,7
		correcta	29	76,3	76,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Las tablas 13 y 15 nos muestran claramente que el grupo de control en el pretest tuvo un 52,6 de respuestas correctas, disminuyendo al 44,7 % en el postest. En el grupo experimental ocurre lo contrario en el pretest el porcentaje de las respuestas correctas fue de un 57,9% y aumentó de forma significativa en el postest en un 21%.

Las razones en las tablas 14 y 16 en el grupo de control tiene un 2,6% de razones válidas que desaparece en el postest con un 0% de razones válidas. Lo contrario ocurre con el grupo experimental que en el pretest tiene un 31,6% de respuestas válidas, porcentaje que se ve incrementado significativamente en el postest en un 44,7%.

Pregunta 5

Esta pregunta evalúa en los estudiantes su razonamiento probabilístico. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 17 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	3	7,9	7,9	7,9
		b	11	28,9	28,9	36,8
		c	21	55,3	55,3	92,1
		d	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	3	7,9	7,9	7,9
		b	1	2,6	2,6	10,5
		c	29	76,3	76,3	86,8
		d	5	13,2	13,2	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 18 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	33	86,8	86,8	86,8
		correcta	5	13,2	13,2	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	23	60,5	60,5	60,5
		correcta	15	39,5	39,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 19 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	2	5,3	5,3	5,3
		b	5	13,2	13,2	18,4
		c	24	63,2	63,2	81,6
		d	7	18,4	18,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	8	21,1	21,1	21,1
		c	27	71,1	71,1	92,1
		d	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 20 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	28	73,7	73,7	73,7
		correcta	10	26,3	26,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	11	28,9	28,9	28,9
		correcta	27	71,1	71,1	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Las tablas 17 y 19 nos muestran claramente que en el grupo de control pretest el porcentaje de respuestas correctas fue del 55,3% observándose un aumento en el postest del 7,9%. En el grupo experimental se observa que en el pretest el mayor porcentaje de respuestas correctas es del 76,3%, observándose una disminución en el postest del 5,2%.

Las tablas 18 y 20 nos muestran claramente que en el grupo de control en el pretest tiene un 13,2% de respuestas válidas, las cuales aumentan en un 13,1% en el postest. En el grupo experimental ocurre algo similar en el pretest tenemos un 39,5% de respuestas válidas en el pretest, aumentando en el postest en un 31,60%.

Pregunta 6

Esta pregunta evalúa el razonamiento probabilístico en los estudiantes. A continuación se presenta los resultados obtenidos

Tabla 21 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	9	23,7	23,7	23,7
		b	12	31,6	31,6	55,3
		c	11	28,9	28,9	84,2
		d	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	22	57,9	57,9	57,9
		b	7	18,4	18,4	76,3
		c	8	21,1	21,1	97,4
		d	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 22 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	38	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	34	89,5	89,5	89,5
		correcta	4	10,5	10,5	100,0
Total			38	100,0	100,0	

Tabla 23 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	7	18,4	18,4	18,4
		b	7	18,4	18,4	36,8
		c	12	31,6	31,6	68,4
		d	12	31,6	31,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	6	1	2,6	2,6	2,6
		a	14	36,8	36,8	39,5
		b	6	15,8	15,8	55,3
		c	8	21,1	21,1	76,3
		d	9	23,7	23,7	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 24 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	97,4	100,0	100,0
		Perdidos Sistema	1	2,6		
		Total	38	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	22	57,9	57,9	57,9
		correcta	16	42,1	42,1	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

En las tablas 21 y 23 en el grupo de control se puede observar que en el pretest y postest se mantiene el mismo porcentaje de respuestas correctas, es

decir el 31,6%. En el grupo experimental se observa una notoria disminución del 57,9% en el pretest al 36,8% en el postest, con una diferencia del 21,10%.

En las tablas 22 y 24 en el grupo de control en el pretest no existen razones válidas, lo cual no sufre ningún cambio en el postest. Por el contrario en el grupo experimental en el pretest existe un 10,5% de razones válidas, las cuales aumentan en el postest en un 31,6%.

Pregunta 7

Esta pregunta está diseñada para medir el razonamiento correlacional de los estudiantes. Sus resultados fueron los siguientes:

Tabla 25 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	8	21,1	21,1	21,1
		b	13	34,2	34,2	55,3
		c	12	31,6	31,6	86,8
		d	5	13,2	13,2	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	6	15,8	15,8	15,8
		b	5	13,2	13,2	28,9
		c	15	39,5	39,5	68,4
		d	12	31,6	31,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 26 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	38	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	36	94,7	94,7	94,7
		correcta	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 27 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	11	28,9	28,9	28,9
		b	14	36,8	36,8	65,8
		c	9	23,7	23,7	89,5
		d	4	10,5	10,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	13	34,2	34,2	34,2
		b	3	7,9	7,9	42,1
		c	20	52,6	52,6	94,7
		d	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 28 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	34	89,5	89,5	89,5
		correcta	4	10,5	10,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	18	47,4	47,4	47,4
		correcta	20	52,6	52,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

En las tablas 25 y 27, en el grupo de control el mayor porcentaje de respuestas correctas en el pretest lo registra con un porcentaje del 34,2%, observándose un aumento del 2,6% en el postest. En el grupo experimental en el pretest el porcentaje máximo de respuestas correctas es del 39,5%, el cual se incrementa en el postest con un 13,1%.

En las tablas 26 y 28 en el pretest del grupo de control no existieron razones válidas que sustenten las respuestas dadas, las cuales se incrementan en un 10,5% en el postest. En el grupo experimental en el pretest de igual forma que el grupo anterior no existieron razones válidas; pero en el postes se incrementan en un 52,6%.

Pregunta 8

En esta pregunta se evalúa el razonamiento correlacional de los estudiantes. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 29 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	7	18,4	18,4	18,4
		b	12	31,6	31,6	50,0
		c	15	39,5	39,5	89,5
		d	4	10,5	10,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	2	5,3	5,3	5,3
		b	13	34,2	34,2	39,5
		c	11	28,9	28,9	68,4
		d	12	31,6	31,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 30 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	38	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	38	100,0	100,0	100,0

Tabla 31 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	14	36,8	36,8	36,8
		b	6	15,8	15,8	52,6
		c	12	31,6	31,6	84,2
		d	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	3	7,9	7,9	7,9
		b	10	26,3	26,3	34,2
		c	23	60,5	60,5	94,7
		d	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 32 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	97,4	97,4	97,4
		correcta	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	35	92,1	92,1	92,1
		correcta	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

En las tablas número 29 y 31 muestran que en el pretest del grupo de control existe un 39,5% de respuestas correctas, con una disminución del 3,7% en el postest. En el grupo experimental se evidencia un incremento del 34,2% en el pretest al 60,5% en el postest, es decir un aumento del 26,3%.

Las razones de las tablas 30 y 32 nos muestran claramente que el grupo de control en el pretest no tuvo razones válidas, las cuales se incrementaron ligeramente en un 2,6% en el postest. En el grupo experimental en el pretest de igual manera no existieron razones válidas que sostengan las respuestas, incrementándose en un 7,9% en el postest.

Pregunta 9

Esta pregunta evalúa el razonamiento combinatorio de los estudiantes. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tabla 33 Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	0	1	2,6	2,6
		2	1	2,6	5,3
		4	2	5,3	10,5
		6	1	2,6	13,2
		8	2	5,3	18,4
		9	2	5,3	23,7
		10	1	2,6	26,3
		15	1	2,6	28,9
		17	1	2,6	31,6
		18	5	13,2	44,7
		19	1	2,6	47,4
		20	4	10,5	57,9
		21	2	5,3	63,2
		22	7	18,4	81,6
		23	1	2,6	84,2
		24	4	10,5	94,7
		25	1	2,6	97,4
		34	1	2,6	100,0

	Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	5	2	5,3	5,3
		8	1	2,6	7,9
		10	3	7,9	15,8
		11	1	2,6	18,4
		13	1	2,6	21,1
		15	3	7,9	28,9
		16	1	2,6	31,6
		17	4	10,5	42,1
		19	3	7,9	50,0
		20	6	15,8	65,8
		21	2	5,3	71,1
		22	9	23,7	94,7
		23	1	2,6	97,4
		25	1	2,6	100,0
	Total	38	100,0	100,0	

Tabla 34 Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	3	7,9	7,9	7,9
		correcta	35	92,1	92,1	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	2	5,3	5,3	5,3
		correcta	36	94,7	94,7	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 35 Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	1	2,6	2,6	2,6
		7	2	5,3	5,3	7,9
		10	4	10,5	10,5	18,4
		12	1	2,6	2,6	21,1
		13	1	2,6	2,6	23,7
		16	1	2,6	2,6	26,3
		17	1	2,6	2,6	28,9
		18	10	26,3	26,3	55,3
		19	2	5,3	5,3	60,5
		20	8	21,1	21,1	81,6
		21	3	7,9	7,9	89,5
		22	3	7,9	7,9	97,4
		24	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	8	1	2,6
9	1			2,6	2,6	5,3
10	5			13,2	13,2	18,4
11	1			2,6	2,6	21,1
16	4			10,5	10,5	31,6
17	2			5,3	5,3	36,8
18	12			31,6	31,6	68,4
19	3			7,9	7,9	76,3
20	1			2,6	2,6	78,9
21	1			2,6	2,6	81,6
22	6			15,8	15,8	97,4
24	1			2,6	2,6	100,0
Total	38	100,0	100,0			

Tabla 36 Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	1	2,6	2,6	2,6
		correcta	37	97,4	97,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	correcta	38	100,0	100,0	100,0

La tabla 33 y 35 nos muestran que el grupo de control en el pretest tuvo el mayor porcentaje de respuestas correctas en un 18,4% que se incrementó en el postest al 26,4%, es decir una diferencia de 8%. El grupo experimental en esta pregunta en el pretest obtuvo el porcentaje mayor en respuestas correctas en un 23,7% y en el postest se incrementa al 31,6%, cuya diferencia es del 7,9%.

En lo que respecta a la lista de la pregunta 9, tablas 34 y 36, observamos que el grupo de control en el pretest obtuvo un 92,1%, lista que se incrementó en un 5,3% en el postest. Algo similar sucede en el grupo experimental, en el cual encontramos que en el pretest existe un 94,7%, lista que se incrementa en un 5,3%, logrando llegar al 100%.

Pregunta 10

Esta pregunta evalúa el razonamiento combinatorio en los estudiantes. Los resultados se presentan a continuación:

Tabla 37 Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	14	36,8	36,8	36,8
		2	16	42,1	42,1	78,9
		3	7	18,4	18,4	97,4
		4	1	2,6	2,6	100,0

		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	1	2,6	2,6	2,6
		1	3	7,9	7,9	10,5
		2	17	44,7	44,7	55,3
		3	5	13,2	13,2	68,4
		4	8	21,1	21,1	89,5
		5	3	7,9	7,9	97,4
		6	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 38 Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	9	23,7	25,0	25,0
		correcta	27	71,1	75,0	100,0
		Total	36	94,7	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,3		
	Total		38	100,0		
Experimental	Válidos	incorrecta	5	13,2	13,5	13,5
		correcta	32	84,2	86,5	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 39 Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	4	10,5	10,5	10,5
		2	2	5,3	5,3	15,8
		3	3	7,9	7,9	23,7
		4	3	7,9	7,9	31,6
		5	2	5,3	5,3	36,8
		6	2	5,3	5,3	42,1
		7	2	5,3	5,3	47,4
		8	1	2,6	2,6	50,0
		10	3	7,9	7,9	57,9
		13	3	7,9	7,9	65,8
		14	1	2,6	2,6	68,4
		15	2	5,3	5,3	73,7
		16	1	2,6	2,6	76,3
		17	1	2,6	2,6	78,9
		18	1	2,6	2,6	81,6
		19	1	2,6	2,6	84,2
		21	1	2,6	2,6	86,8
		22	3	7,9	7,9	94,7
		23	1	2,6	2,6	97,4
		24	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	6	1	2,6	2,6	2,6
		9	2	5,3	5,3	7,9
		10	5	13,2	13,2	21,1
		11	2	5,3	5,3	26,3
		12	4	10,5	10,5	36,8
		13	4	10,5	10,5	47,4

14	3	7,9	7,9	55,3
15	5	13,2	13,2	68,4
16	2	5,3	5,3	73,7
17	2	5,3	5,3	78,9
18	2	5,3	5,3	84,2
19	1	2,6	2,6	86,8
20	2	5,3	5,3	92,1
21	1	2,6	2,6	94,7
22	2	5,3	5,3	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Tabla 40 Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	16	42,1	42,1	42,1
		correcta	22	57,9	57,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	correcta	38	100,0	100,0	100,0

Tomando como referencia las tablas 37 y 39 podemos deducir que el grupo de control en el pretest alcanza un 42,1%, porcentaje que disminuye en un 31,6% en el postest. En el grupo experimental obtiene 44,7% en el pretest, el mismo que disminuye en un 31,5% en el postest.

En las tablas 38 y 40 referente a las listas de la pregunta 10, en el grupo de control, pretest obtiene un porcentaje del 71,10%, el cual disminuye en el postest en un 13,2% en el postest. En el grupo experimental ocurre lo contrario

en el pretest tenemos 84,2%, aumentando de forma significativa en el postest en un 15,8%.

5.2 Resultados del Test de Pensamiento Lógico (TOLT) de Tobin y Capie

Pregunta 1

Esta pregunta evalúa el razonamiento proporcional de los estudiantes. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 41 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	5	13,2	13,2	13,2
		b	11	28,9	28,9	42,1
		c	20	52,6	52,6	94,7
		d	1	2,6	2,6	97,4
		e	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	5	13,2	13,2	15,8
		b	12	31,6	31,6	47,4
		c	15	39,5	39,5	86,8
		d	5	13,2	13,2	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 42 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	18,4	18,4	18,4
		2	3	7,9	7,9	26,3
		3	8	21,1	21,1	47,4
		4	18	47,4	47,4	94,7
		5	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	10	26,3	27,0	27,0
		2	10	26,3	27,0	54,1
		3	12	31,6	32,4	86,5
		4	4	10,5	10,8	97,3
		5	1	2,6	2,7	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 43 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	1	2,6	2,6	2,6
		b	21	55,3	55,3	57,9
		c	15	39,5	39,5	97,4
		e	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6

a	1	2,6	2,6	5,3
b	14	36,8	36,8	42,1
c	14	36,8	36,8	78,9
d	6	15,8	15,8	94,7
e	2	5,3	5,3	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Tabla 44 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	10,5	10,5	10,5
		2	5	13,2	13,2	23,7
		3	2	5,3	5,3	28,9
		4	27	71,1	71,1	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	15	39,5	40,5	40,5
		2	3	7,9	8,1	48,6
		3	4	10,5	10,8	59,5
		4	11	28,9	29,7	89,2
		5	4	10,5	10,8	100,0
	Total	37	97,4	100,0		
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

En las tablas 41 y 43 se puede observar que en el grupo de control en el pretest, existe un porcentaje del 52,6% de respuestas válidas, el cual se incrementa en el postest con un 27%. En el grupo experimental en el pretest el 39,5% corresponde a las respuestas válidas, el cual disminuye en el postest en un 2,7%.

En lo que respecta a las tablas 42 y 44, podemos observar que el grupo de control en el pretest da el 47,4% de respuestas válidas en el pretest, porcentaje que disminuye significativamente en un 34,2%. En el grupo experimental en el pretest, las razones válidas en el pretest son del 31,6%, porcentaje que aumenta en un 7,9% en el postest.

Pregunta 2

Esta pregunta evalúa el razonamiento proporcional en los estudiantes. Los resultados son presentados a continuación:

Tabla 45 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	6	15,8	15,8	15,8
		b	18	47,4	47,4	63,2
		c	7	18,4	18,4	81,6
		d	7	18,4	18,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	3	7,9	7,9	10,5
		b	23	60,5	60,5	71,1
		c	5	13,2	13,2	84,2
		d	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 46 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	21,1	21,1	21,1
		2	7	18,4	18,4	39,5
		3	6	15,8	15,8	55,3
		4	14	36,8	36,8	92,1
		5	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	8	21,1	21,6	21,6
		2	11	28,9	29,7	51,4
		3	6	15,8	16,2	67,6
		4	11	28,9	29,7	97,3
		5	1	2,6	2,7	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 47 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	7	18,4	18,4	18,4
		b	15	39,5	39,5	57,9
		c	4	10,5	10,5	68,4
		d	10	26,3	26,3	94,7
		e	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6

a	5	13,2	13,2	15,8
b	11	28,9	28,9	44,7
c	7	18,4	18,4	63,2
d	13	34,2	34,2	97,4
e	1	2,6	2,6	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Tabla 48 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	18,4	18,4	18,4
		2	16	42,1	42,1	60,5
		3	3	7,9	7,9	68,4
		4	10	26,3	26,3	94,7
		5	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	16	42,1	43,2	43,2
		2	4	10,5	10,8	54,1
		3	5	13,2	13,5	67,6
		4	9	23,7	24,3	91,9
		5	3	7,9	8,1	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
Total			38	100,0		

En la tabla 45 y 47 en el grupo de control en el pretest se observó un 47,4% de respuestas válidas en el pretest, porcentaje que disminuye en un 17,9% en el postest.

En lo referente a razones válidas en las tablas 46 y 48, en el grupo de control en el pretest existe un 28,9%, lo cual aumenta significativamente en el postest en un 13,2%.

Pregunta 3

Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para controlar variables. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 49 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	10	26,3	26,3	26,3
		b	6	15,8	15,8	42,1
		c	4	10,5	10,5	52,6
		d	12	31,6	31,6	84,2
		e	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	5	13,2	13,2	15,8
		b	5	13,2	13,2	28,9
		c	22	57,9	57,9	86,8
		d	5	13,2	13,2	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 50 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	13,2	13,2	13,2
		2	5	13,2	13,2	26,3
		3	15	39,5	39,5	65,8
		4	7	18,4	18,4	84,2
		5	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	4	10,5	10,8	10,8
		2	14	36,8	37,8	48,6
		3	12	31,6	32,4	81,1
		4	4	10,5	10,8	91,9
		5	3	7,9	8,1	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 51 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	17	44,7	44,7	44,7
		b	11	28,9	28,9	73,7
		c	4	10,5	10,5	84,2
		d	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6

a	11	28,9	28,9	31,6
b	11	28,9	28,9	60,5
c	6	15,8	15,8	76,3
d	8	21,1	21,1	97,4
e	1	2,6	2,6	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Tabla 52 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2	5,3	5,3	5,3
		2	1	2,6	2,6	7,9
		3	12	31,6	31,6	39,5
		4	7	18,4	18,4	57,9
		5	16	42,1	42,1	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	16	42,1	43,2	43,2
		2	3	7,9	8,1	51,4
		3	8	21,1	21,6	73,0
		4	2	5,3	5,4	78,4
		5	8	21,1	21,6	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
Total			38	100,0		

La tabla 49 y 51, nos muestra que el grupo de Control en el pretest tiene el 31,6 de respuestas válidas, el cual se incrementa en el postest en un 13,1%. El grupo experimental a diferencia del resultado anterior en el pretest tiene el

57,9% de respuestas válidas en el pretest, y disminuye en el postest en un 29%.

En lo que respecta a las razones válidas de las tablas 50 y 52, el grupo de control en el pretest nos da como resultado un 39,5%, resultado que aumenta en un 3,6% en el postest. En el grupo experimental de la misma forma en el pretest el porcentaje es del 36,8% que se incrementa en un 5,3% en el postest.

Pregunta 4

Esta pregunta evalúa la capacidad de los estudiantes para controlar variables. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 53 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	6	15,8	15,8	15,8
		B	11	28,9	28,9	44,7
		C	4	10,5	10,5	55,3
		D	11	28,9	28,9	84,2
		E	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		A	7	18,4	18,4	21,1
		B	18	47,4	47,4	68,4
		C	4	10,5	10,5	78,9
		D	8	21,1	21,1	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 54 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	8	21,1	21,1	21,1
		2	6	15,8	15,8	36,8
		3	9	23,7	23,7	60,5
		4	13	34,2	34,2	94,7
		5	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	9	23,7	24,3	24,3
		2	7	18,4	18,9	43,2
		3	12	31,6	32,4	75,7
		4	8	21,1	21,6	97,3
		5	1	2,6	2,7	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 55 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	6	15,8	15,8	15,8
		B	11	28,9	28,9	44,7
		C	14	36,8	36,8	81,6
		D	7	18,4	18,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		A	15	39,5	39,5	42,1
		B	9	23,7	23,7	65,8
		C	5	13,2	13,2	78,9

D	6	15,8	15,8	94,7
E	2	5,3	5,3	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Tabla 56 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	7,9	7,9	7,9
		2	4	10,5	10,5	18,4
		3	4	10,5	10,5	28,9
		4	23	60,5	60,5	89,5
		5	4	10,5	10,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	11	28,9	29,7	29,7
		2	9	23,7	24,3	54,1
		3	3	7,9	8,1	62,2
		4	7	18,4	18,9	81,1
		5	7	18,4	18,9	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
Total			38	100,0		

La tabla 53 y 55 en el grupo de control, nos muestra un 28,9% de resultado de respuestas válidas en el pretest, porcentaje que aumenta en un 7,9% en el postest. En el grupo experimental la situación es diferente, ya que en el pretes existe un 47,4% de respuestas válidas que disminuyen en el pretest en un 7,9%.

La tabla 54 y 56 en el grupo de control arroja un resultado del 34,2 de razones válidas en el pretest, éste aumenta significativamente en el postest con una diferencia del 26,5%. En el grupo experimental la situación es diferente ya que en el pretest el 31,6% son razones válidas, lo cual disminuye en el postest en un 2,7%.

Pregunta 5

Esta pregunta está enfocada a evaluar el razonamiento probabilístico de los estudiantes. Los resultados son los siguientes:

Tabla 57 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	11	28,9	28,9	28,9
		B	15	39,5	39,5	68,4
		C	7	18,4	18,4	86,8
		D	4	10,5	10,5	97,4
		e	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	3	7,9	7,9	10,5
		b	15	39,5	39,5	50,0
		c	3	7,9	7,9	57,9
		d	16	42,1	42,1	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 58 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	13,2	13,2	13,2
		2	7	18,4	18,4	31,6
		3	9	23,7	23,7	55,3
		4	12	31,6	31,6	86,8
		5	5	13,2	13,2	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	5	13,2	13,5	13,5
		2	6	15,8	16,2	29,7
		3	11	28,9	29,7	59,5
		4	15	39,5	40,5	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 59 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	15	39,5	39,5	39,5
		b	11	28,9	28,9	68,4
		c	3	7,9	7,9	76,3
		d	8	21,1	21,1	97,4
		e	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	6	15,8	15,8	18,4

b	11	28,9	28,9	47,4
c	5	13,2	13,2	60,5
d	14	36,8	36,8	97,4
e	1	2,6	2,6	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Tabla 60 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	11	28,9	28,9	28,9
		3	4	10,5	10,5	39,5
		4	17	44,7	44,7	84,2
		5	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	8	21,1	21,6	21,6
		2	11	28,9	29,7	51,4
		3	4	10,5	10,8	62,2
		4	7	18,4	18,9	81,1
		5	7	18,4	18,9	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

La tabla 57 y 59 en el grupo de control nos muestra claramente que en el pretest el 39,5% es el resultado de respuestas válidas, el cual se mantiene sin modificación alguna en el postest. En el grupo experimental la situación es diferente en el pretest existe un 42,1%, resultado que se ve disminuido en el postest en un 5,3%.

En lo que se refiere a razones válidas, en el grupo de control existe un 31,6% en el pretest, resultado que se ve incrementado en el postest en un 13,1%. En el grupo experimental es diferente, ya que en el pretest existe un porcentaje del 39,5% en el pretest, que se ve disminuido en una diferencia del 10,6% en el potest.

Pregunta 6

En esta pregunta se evalúa el razonamiento probabilístico en los estudiantes. Se detalla a continuación los resultados encontrados:

Tabla 61 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	10	26,3	26,3	26,3
		b	4	10,5	10,5	36,8
		c	9	23,7	23,7	60,5
		d	8	21,1	21,1	81,6
		e	7	18,4	18,4	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	9	23,7	23,7	26,3
		b	4	10,5	10,5	36,8
		c	14	36,8	36,8	73,7
		d	10	26,3	26,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 62 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	10,5	10,5	10,5
		2	9	23,7	23,7	34,2
		3	9	23,7	23,7	57,9
		4	14	36,8	36,8	94,7
		5	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	3	7,9	8,1	8,1
		2	15	39,5	40,5	48,6
		3	7	18,4	18,9	67,6
		4	8	21,1	21,6	89,2
		5	4	10,5	10,8	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 63 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	19	50,0	50,0	50,0
		b	3	7,9	7,9	57,9
		c	5	13,2	13,2	71,1
		d	9	23,7	23,7	94,7
		e	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6

a	5	13,2	13,2	15,8
b	10	26,3	26,3	42,1
c	14	36,8	36,8	78,9
d	7	18,4	18,4	97,4
e	1	2,6	2,6	100,0
Total	38	100,0	100,0	

Tabla 64 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	7,9	7,9	7,9
		2	3	7,9	7,9	15,8
		3	13	34,2	34,2	50,0
		4	17	44,7	44,7	94,7
		5	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	4	10,5	10,8	10,8
		2	3	7,9	8,1	18,9
		3	10	26,3	27,0	45,9
		4	10	26,3	27,0	73,0
		5	10	26,3	27,0	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
Total		38	100,0			

La tabla 61 y 63 en el grupo de control del pretest tienen como resultado el 26,3% de respuestas válidas, el cual varía en el postest con un incremento del 23,7% en el postest. En el grupo experimental en el postest es del 36,8% en el pretest, el cual no varía en el postest.

La tabla 62 y 64 en el grupo de control en el pretest, da un 36,8% de razones válidas, el cual se incrementa en el postest en un 7,1%. En el grupo experimental la situación es diferente en el pretest existe un 39,5% de razones válidas, el cual disminuye en el postest en un 13,2%.

Pregunta 7

Esta pregunta evalúa el razonamiento correlacional en los estudiantes. A continuación se detallan los resultados obtenidos:

Tabla 65 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	21	55,3	55,3	55,3
		b	17	44,7	44,7	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	17	44,7	44,7	47,4
		b	20	52,6	52,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 66 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	11	28,9	28,9	28,9
		2	11	28,9	28,9	57,9
		3	13	34,2	34,2	92,1
		4	2	5,3	5,3	97,4
		5	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Experimental	Válidos	1	3	7,9	8,1	8,1
		2	24	63,2	64,9	73,0
		3	5	13,2	13,5	86,5
		4	2	5,3	5,4	91,9
		5	3	7,9	8,1	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
		Total	38	100,0		

Tabla 67 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	28	73,7	73,7	73,7
		b	10	26,3	26,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	23	60,5	60,5	63,2
		b	14	36,8	36,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 68 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	4	10,5	10,5	10,5
		2	10	26,3	26,3	36,8
		3	19	50,0	50,0	86,8
		4	5	13,2	13,2	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	15	39,5	40,5	40,5
		2	8	21,1	21,6	62,2
		3	8	21,1	21,6	83,8
		4	2	5,3	5,4	89,2
		5	4	10,5	10,8	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
		Total	38	100,0		

La tabla 65 y 67 del grupo de control tienen un porcentaje del 55,3% en el pretest, el cual se ve incrementado en el postest en un 18,4%. El grupo

experimental en el pretest tiene un 52,6 de respuestas válidas y en el postest se incrementa en un 7,9%.

La tabla 66 y 68 nos demuestran que en el grupo de control el 63,2% son razones válidas en el pretest, el cual disminuye en el postest en un 23,7%.

Pregunta 8

Esta pregunta evalúa el razonamiento correlacional en los estudiantes. Los resultados se exponen a continuación:

Tabla 69 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	15	39,5	39,5	39,5
		b	23	60,5	60,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		1	2,6	2,6	2,6
		a	10	26,3	26,3	28,9
		b	27	71,1	71,1	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 70 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	14	36,8	36,8	36,8
		2	6	15,8	15,8	52,6
		3	10	26,3	26,3	78,9
		4	4	10,5	10,5	89,5
		5	4	10,5	10,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	13	34,2	35,1	35,1

	2	5	13,2	13,5	48,6
	3	3	7,9	8,1	56,8
	5	16	42,1	43,2	100,0
	Total	37	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total	38	100,0		

Tabla 71 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	a	14	36,8	36,8	36,8
		b	6	15,8	15,8	52,6
		c	12	31,6	31,6	84,2
		d	6	15,8	15,8	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	a	3	7,9	7,9	7,9
		b	10	26,3	26,3	34,2
		c	23	60,5	60,5	94,7
		d	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 72 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	37	97,4	97,4	97,4
		correcta	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	35	92,1	92,1	92,1
		correcta	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Se observa que en la tabla 69 y 71 en el grupo de control existe un 60,5% en el pretest, porcentaje que disminuye en el postest en un 23,7%. En el grupo experimental existe una situación similar, en el pretest tenemos el 71,1% de respuestas válidas, el cual disminuye en un 10,6% en el postest.

La tabla 70 y 72 correspondiente a razones válidas, tenemos en el grupo de control un 36,8% en el pretest, el cual disminuye en un 24,2% en el postest. En lo que respecta al grupo experimental en el pretest tenemos un 71,1% de respuestas válidas, porcentaje que disminuye en el postest en un 10,6%.

La tabla 71 y 73 nos dan como resultado en el grupo de control el 36,8% de razones válidas, el cual disminuye significativamente en el postest en un 24,2%. En el grupo experimental en el pretest tenemos un 42,1%, el cual disminuye considerablemente en el postest en un 34,2%.

Pregunta 9

Esta pregunta evalúa el *razonamiento combinatorio* en los estudiantes. A continuación se detallan los resultados:

Tabla 73 Pregunta 9 Pretest Versión Internacional

Grupo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	0	4	10,5	10,5
		3	3	7,9	18,4
		4	3	7,9	26,3
		5	2	5,3	31,6
		6	3	7,9	39,5
		7	1	2,6	42,1
		8	4	10,5	52,6

		9	4	10,5	10,5	63,2
		10	4	10,5	10,5	73,7
		11	2	5,3	5,3	78,9
		15	1	2,6	2,6	81,6
		16	2	5,3	5,3	86,8
		25	1	2,6	2,6	89,5
		27	1	2,6	2,6	92,1
		34	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	8	1	2,6	2,7	2,7
		11	2	5,3	5,4	8,1
		17	1	2,6	2,7	10,8
		18	1	2,6	2,7	13,5
		19	1	2,6	2,7	16,2
		20	1	2,6	2,7	18,9
		22	1	2,6	2,7	21,6
		23	2	5,3	5,4	27,0
		24	3	7,9	8,1	35,1
		25	4	10,5	10,8	45,9
		26	4	10,5	10,8	56,8
		27	16	42,1	43,2	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 74 Pregunta 9 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	2	5,3	5,3	5,3
		2	1	2,6	2,6	7,9
		3	1	2,6	2,6	10,5
		4	1	2,6	2,6	13,2
		5	4	10,5	10,5	23,7
		6	4	10,5	10,5	34,2
		7	2	5,3	5,3	39,5
		8	1	2,6	2,6	42,1
		9	3	7,9	7,9	50,0
		10	3	7,9	7,9	57,9
		11	3	7,9	7,9	65,8
		12	1	2,6	2,6	68,4
		13	1	2,6	2,6	71,1
		14	1	2,6	2,6	73,7
		15	2	5,3	5,3	78,9
		16	1	2,6	2,6	81,6
		18	1	2,6	2,6	84,2
		22	1	2,6	2,6	86,8
		25	3	7,9	7,9	94,7
		27	2	5,3	5,3	100,0
	Total		38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	1	2,6	2,7	2,7
		8	1	2,6	2,7	5,4
		10	3	7,9	8,1	13,5
		12	1	2,6	2,7	16,2
		13	1	2,6	2,7	18,9

14	2	5,3	5,4	24,3
15	2	5,3	5,4	29,7
16	2	5,3	5,4	35,1
18	1	2,6	2,7	37,8
19	2	5,3	5,4	43,2
20	4	10,5	10,8	54,1
23	1	2,6	2,7	56,8
24	3	7,9	8,1	64,9
25	2	5,3	5,4	70,3
26	2	5,3	5,4	75,7
27	8	21,1	21,6	97,3
30	1	2,6	2,7	100,0
Total	37	97,4	100,0	
Perdidos Sistema	1	2,6		
Total	38	100,0		

Las tablas 73 y 74 evidencian que el grupo de control en el pretest obtuvo un 10,5%, porcentaje que se mantuvo en el potest. En el grupo experimental en las respuestas válidas tenemos un 42,1% en el pretest, el cual disminuye en el postest en un 21%.

Pregunta 10

Esta pregunta evalúa el *razonamiento combinatorio* en los estudiantes. Los resultados están a continuación:

Tabla 75 Pregunta 10 Pretest Versión Internacional

Grupo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control Válidos 0	6	15,8	15,8	15,8
1	1	2,6	2,6	18,4
3	3	7,9	7,9	26,3

		4	6	15,8	15,8	42,1
		5	2	5,3	5,3	47,4
		6	2	5,3	5,3	52,6
		7	5	13,2	13,2	65,8
		8	3	7,9	7,9	73,7
		10	1	2,6	2,6	76,3
		12	2	5,3	5,3	81,6
		13	1	2,6	2,6	84,2
		15	1	2,6	2,6	86,8
		16	1	2,6	2,6	89,5
		18	1	2,6	2,6	92,1
		20	2	5,3	5,3	97,4
		21	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	2	5,3	5,4	5,4
		3	2	5,3	5,4	10,8
		4	1	2,6	2,7	13,5
		6	3	7,9	8,1	21,6
		9	1	2,6	2,7	24,3
		10	2	5,3	5,4	29,7
		11	2	5,3	5,4	35,1
		12	5	13,2	13,5	48,6
		13	2	5,3	5,4	54,1
		14	4	10,5	10,8	64,9
		15	1	2,6	2,7	67,6
		16	1	2,6	2,7	70,3
		17	1	2,6	2,7	73,0
		18	1	2,6	2,7	75,7
		19	1	2,6	2,7	78,4
		22	1	2,6	2,7	81,1

	23	2	5,3	5,4	86,5
	24	5	13,2	13,5	100,0
	Total	37	97,4	100,0	
Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total	38	100,0		

Tabla 76 Pregunta 10 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	5	13,2	13,2	13,2
		3	4	10,5	10,5	23,7
		4	1	2,6	2,6	26,3
		5	4	10,5	10,5	36,8
		6	4	10,5	10,5	47,4
		7	2	5,3	5,3	52,6
		8	5	13,2	13,2	65,8
		10	3	7,9	7,9	73,7
		11	2	5,3	5,3	78,9
		12	1	2,6	2,6	81,6
		14	3	7,9	7,9	89,5
		15	1	2,6	2,6	92,1
		16	1	2,6	2,6	94,7
		23	1	2,6	2,6	97,4
		27	1	2,6	2,6	100,0
			Total	38	100,0	100,0
Experimental	Válidos	7	1	2,6	2,7	2,7
		10	4	10,5	10,8	13,5
		11	1	2,6	2,7	16,2

	12		1	2,6	2,7	18,9
	13		2	5,3	5,4	24,3
	14		6	15,8	16,2	40,5
	15		6	15,8	16,2	56,8
	19		1	2,6	2,7	59,5
	20		4	10,5	10,8	70,3
	21		1	2,6	2,7	73,0
	22		1	2,6	2,7	75,7
	23		3	7,9	8,1	83,8
	24		2	5,3	5,4	89,2
	25		2	5,3	5,4	94,6
	26		1	2,6	2,7	97,3
	28		1	2,6	2,7	100,0
	Total		37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

La tabla 75 y 76 en el grupo de control pretest demuestran que el 15,8% es el porcentaje de respuestas válidas, las mismas que disminuyen en el postest en un 2,6%. El grupo experimental a diferencia del anterior en el pretest tiene el 13,2%, valor que se incrementa en un 3% en el postest de respuestas válidas.

Tabla 77 Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	14	36,8	36,8	36,8
		2	16	42,1	42,1	78,9
		3	7	18,4	18,4	97,4
		4	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Experimental	Válidos	0	1	2,6	2,6	2,6
		1	3	7,9	7,9	10,5
		2	17	44,7	44,7	55,3
		3	5	13,2	13,2	68,4
		4	8	21,1	21,1	89,5
		5	3	7,9	7,9	97,4
		6	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 78 Puntaje Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	4	10,5	10,5	10,5
		1	10	26,3	26,3	36,8
		2	13	34,2	34,2	71,1
		3	7	18,4	18,4	89,5
		4	4	10,5	10,5	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	3	7,9	7,9	7,9
		3	5	13,2	13,2	21,1
		4	11	28,9	28,9	50,0
		5	11	28,9	28,9	78,9
		6	5	13,2	13,2	92,1
		7	3	7,9	7,9	100,0
		Total	38	100,0	100,0	

Tabla 79 Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-3	1	2,6	2,6	2,6
		-2	2	5,3	5,3	7,9
		-1	8	21,1	21,1	28,9
		0	16	42,1	42,1	71,1
		1	7	18,4	18,4	89,5
		2	2	5,3	5,3	94,7
		3	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-2	1	2,6	2,6	2,6
		-1	1	2,6	2,6	5,3
		0	7	18,4	18,4	23,7
		1	7	18,4	18,4	42,1
		2	12	31,6	31,6	73,7
		3	5	13,2	13,2	86,8
		4	3	7,9	7,9	94,7
		5	1	2,6	2,6	97,4
		6	1	2,6	2,6	100,0
Total	38	100,0	100,0			

Se puede observar que en el grupo de control en el pretest obtuvo el 42,1% de respuestas válidas y en el postest disminuyó en un 7,9%. El grupo experimental en el pretest obtuvo el 44,7% de respuestas válidas, decayendo en el postest en un 15,80%.

A continuación se detalla el porcentaje de respuestas correctas en el Test de Pensamiento Lógico (TOLT) de Tobin y Capie, tanto en el grupo de control como en el experimental y la diferencias entre pretest y postest.

Tabla 80 Puntaje Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	17	44,7	44,7	44,7
		1	18	47,4	47,4	92,1
		2	1	2,6	2,6	94,7
		3	1	2,6	2,6	97,4
		4	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	0	13	34,2
		1	15	39,5	40,5	75,7
		2	5	13,2	13,5	89,2
		3	3	7,9	8,1	97,3
		4	1	2,6	2,7	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 81 Puntaje Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	14	36,8	36,8	36,8
		1	18	47,4	47,4	84,2
		2	5	13,2	13,2	97,4

		3	1	2,6	2,6	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	2	5,3	5,4	5,4
		1	14	36,8	37,8	43,2
		2	11	28,9	29,7	73,0
		3	8	21,1	21,6	94,6
		4	1	2,6	2,7	97,3
		5	1	2,6	2,7	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,6		
	Total		38	100,0		

Tabla 82 Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-2	1	2,6	2,6	2,6
		-1	8	21,1	21,1	23,7
		0	17	44,7	44,7	68,4
		1	10	26,3	26,3	94,7
		2	2	5,3	5,3	100,0
		Total	38	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-1	4	10,5	10,8	10,8
		0	12	31,6	32,4	43,2
		1	12	31,6	32,4	75,7
		2	6	15,8	16,2	91,9
		3	2	5,3	5,4	97,3
		5	1	2,6	2,7	100,0
		Total	37	97,4	100,0	
		Perdidos	Sistema	1	2,6	
Total		38	100,0			

Podemos observar que el porcentaje en el grupo de control en el pretest y postest se mantienen, es decir en un 47,4%. En el grupo experimental en el pretest existe el 39,5% de respuestas válidas en el pretest, resultado que disminuye en el postest en un 2,7%.

Tabla 83 Estadísticos de muestras relacionadas

Grupo			Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	1,87	38	,811	,132
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	1,92	38	1,148	,186
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,71	38	,867	,141
		Puntaje Postest Versión Internacional	,82	38	,766	,124
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	2,76	38	1,324	,215
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	4,50	38	1,331	,216
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	1,03	37	1,040	,171
		Puntaje Postest Versión Internacional	1,86	37	1,084	,178

Grupo de control

La tabla 83 nos permite observar que la media de respuestas acertadas en la versión ecuatoriana varía en un aumento del 0.05% de diferencia entre el pretest y el postest.

En la versión internacional sucede lo mismo del pretest al postest observamos un incremento del 0.11%.

Grupo experimental

La tabla 83 nos muestra una diferencia de 1.74 en la media de respuestas acertadas de la versión ecuatoriana y un aumento del 0.83% en la versión internacional del pretest al postest.

Esta tabla nos permite ver las diferencias existentes entre el pretest y postest del grupo experimental y de control, y poder establecer si las diferencias son significativas y de esa forma probar la eficiencia del programa.

Tabla 84 Prueba de muestras relacionadas

Grupo			Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (b)
			Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		Media	Desviación típ.	
			Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-0,053	1,251	,203	-,464	,359	-,259	37	
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-,105	,894	,145	-,399	,189	-,726	37	
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-1,737	1,639	,266	-2,275	-1,198	-6,533	37	
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	-,838	1,259	,207	-1,257	-,418	-4,049	36	

En la tabla 84 podemos observar en la primera columna la diferencia entre medias, que en el caso del grupo de control es del 0.53 versión ecuatoriana y 105 en la versión internacional. En el caso del grupo experimental existe una diferencia de 1.737 en la versión ecuatoriana y de 838 en la internacional.

En las columnas 4ta y 5ta podemos ver entre que valores (intervalo) estaría la media con un 95% de confianza; si los dos valores (superior e inferior) son positivos o los dos son negativos existe diferencia (no es igual a 0), pero si uno de ellos es positivo y el otro negativo, no existe diferencia entre el pretest y el posttest.

En la tabla podemos ver claramente que en el grupo de control, tanto en la versión ecuatoriana como internacional no existe una diferencia estadísticamente significativa, por tanto no ha mejorado el desempeño del grupo de control. No ocurre lo mismo con el grupo experimental ya que se puede ver que tanto en el test internacional como ecuatoriano, hay una mejora en el desempeño que se evidencia en la diferencia que existe en el intervalo superior e inferior de las dos versiones.

Podemos apreciar la última columna que nos muestra la probabilidad de error o significación de las pruebas; si el valor no supera a 0.050 la prueba es significativa, o en otras palabras los resultados son concluyentes, si los supera los resultados no son concluyentes. En el caso del grupo de control versión ecuatoriana, grupo experimental versión ecuatoriana y versión internacional los valores no superan a 0.050 por lo que sus resultados son concluyentes y la prueba significativa. Solo en el caso del grupo de control versión internacional, los resultados no serian concluyentes.

En la siguiente tabla comparamos el desempeño entre el grupo de control y el grupo experimental. Se espera que si el programa es eficiente, la media sea superior en el grupo experimental tanto en la versión ecuatoriana como en la versión internacional

Tabla 85 Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Control	38	,05	1,251	,203
	Experimental	38	1,74	1,639	,266
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control	38	,11	,894	,145
	Experimental	37	,84	1,259	,207

En la tabla 85 podemos observar que la media es superior en el grupo experimental tanto en la versión ecuatoriana (1.74) como en la versión internacional (0.84) por lo que podemos decir que el programa es eficiente.

En esta última tabla comprobamos si la diferencia entre el grupo de control y el grupo experimental es estadísticamente significativa.

Tabla 86 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 postest y el pretest versión ecuatoriana	Se han asumido varianzas iguales	3,051	,085	5,036	74	,000	-1,684	,334	-2,351	-1,01
	No se han asumido varianzas iguales			5,036	69,188	,000	-1,684	,334	-2,351	-1,01
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Se han asumido varianzas iguales	2,722	,103	2,912	73	,005	-,733	,252	-1,234	-,23
	No se han asumido varianzas			2,89	64,839	,005	-,733	,253	-1,237	-,22

iguales				9					
---------	--	--	--	---	--	--	--	--	--

Podemos observar en la tabla 86 que sí existe una diferencia significativa entre el grupo experimental y el grupo de control, tanto en la versión ecuatoriana como en la versión internacional, por lo que podríamos decir que el programa ha demostrado su eficacia.

6. DISCUSIÓN

El pensamiento formal actúa sobre las operaciones, es decir sobre material simbólico y tiene una gran importancia en el área de desarrollo de los procesos cognitivos como sociales, ya que es el último período del desarrollo intelectual del hombre.

Como lo proponen (Piaget e Inhelder, 1999) esquemas operacionales formales, entre los que se señalan: operaciones combinatorias que hace referencia a combinar objetos y proposiciones de todas las maneras posibles: Proposiciones, que operan con razones de cambio de cantidades: Probabilidad, que trata de una suma de los esquemas de proporción y combinatoria, la compensación multiplicativa, las formas de conservación que van más allá de la experiencia y la correlación.

En nuestra vida diaria nos enfrentamos constantemente a situaciones en donde tenemos que resolver problemas y tomar decisiones, utilizar infinidad de estrategias y habilidades de pensamiento, los adolescentes se presentan a situaciones aún más complejas que les obliga a “Pensar” pero lastimosamente como nos manifiesta (Shaffer D, 2000: 83) “muchos no razonan en este nivel al no haber tenido suficiente exposición a los tipos de escolaridad que hacen hincapié en la lógica, matemáticas y ciencias”.

Como lo expresa (Uribe, 1993: 84) “Corresponde a los docentes e investigadores abrir espacios de estudio e intercambio de experiencias en torno a la etapa de las operaciones formales y a las posibilidades de incidir en aprendizajes y experiencias significativas que conduzcan al desarrollo del pensamiento formal en el adolescente y contribuir de esta manera a su formación como sujetos creativos, reflexivos y capaces de pensar”.

En el desarrollo del pensamiento se consideran las cualidades de carácter del adolescente, profesional en formación como un compromiso social y de trascendencia en el contexto social y cultural. La investigación se realizó a una muestra de 76 estudiantes del Instituto Tecnológico “Huaquillas” de la sección vespertina de décimo año de Educación Básica que oscilan entre 13 a 18 años de edad, de acuerdo a los resultados y basándonos en la teoría de Piaget , podemos deducir que los estudiantes se encuentran en la fase de operaciones concretas. Con la aplicación del Programa de investigación y de los test de Tolbin y Carpie versión ecuatoriana e internacional, se logró despejar la incógnita ¿Logran los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica incrementar de manera significativa las habilidades de pensamiento formal? Los resultados de la tabla 84 demuestran que la media de respuestas acertadas oscila entre 2,66 y 2,07 es decir, de las diez preguntas que contienen los test, los estudiantes están en capacidad de responder correctamente apenas 2 de ellas.

Si observamos la tabla 85 podemos despejar la pregunta ¿Es eficaz el Programa de desarrollo del Pensamiento Formal aplicado a los estudiantes de Décimo año de educación básica paralelo B del Instituto tecnológico Huaquillas, sección vespertina? Definitivamente sí la media es superior en el grupo experimental tanto en la versión ecuatoriana (1.74) como en la versión internacional (84), por lo que podemos decir que el programa funciona a pesar del tiempo tan corto de aplicación e inmersión que tuvieron los estudiantes (10 períodos de clase). Podemos observar claramente la diferencia entre el test versión ecuatoriana el cual obtuvo un mayor porcentaje de respuestas acertadas después de la aplicación del Programa a diferencia de la versión internacional, opino que las causas son que el primero contiene preguntas más fáciles y familiares que son trabajadas en el área de matemática, no así con el versión internacional que resulta complejo aún para los docentes que tenemos título académico. El contenido a

que se refieren los problemas matemáticos tienen mucha influencia en la resolución de tareas formales y no tan solo la tarea lógica del problema como lo expone Piaget, es decir mientras más familiaridad exista con el problema planteado le será al estudiante más fácil resolverlo como lo muestran claramente los resultados obtenidos en el postest, luego de la aplicación del Programa.

Si respondemos a la preguntas ¿Cuáles fueron las áreas en que el Programa resultó más efectivo, tomando en cuenta los razonamientos trabajadas con los estudiantes? Se puede observar que el razonamiento correlacional y proposicional fueron los mayores resultados presentados, lo cual tiene relación con lo propuesto por Piaget cuando expone que los procesos de pensamiento cambian de manera radical, lentamente, como lo que ocurrió después de la aplicación del Programa. De igual forma como lo expresa Vigotsky la importancia que tiene la colaboración de un adulto en este caso el maestro para el conocimiento llegue a su madurez y la enseñanza sea buena, despertando y trayendo a la vida las funciones del desarrollo próximo.

En lo que respecta al razonamiento Probabilístico se ubica en cuarto lugar de los resultados presentados. El razonamiento combinatorio no tuvo las mejoras esperadas luego de la aplicación del programa, ya que la cantidad de estudiantes que lograron conseguir el número correcto de combinaciones es muy bajo con un aumento leve en el postest, lo que confirma los estudios realizados por (Navarro Pelayo, 1997) quienes al evaluar el razonamiento combinatorio observaron en los estudiantes una gran dificultad de resolver problemas combinatorios.

Realizándonos la pregunta respecto a las razones de las respuestas tenemos: ¿Los estudiantes dieron una razón valedera a sus respuestas? Podemos observar que las razones a las respuestas

dadas, no existe relación alguna, es decir contestaron correctamente; pero al dar una razón valedera se equivoca, lo cual significa que en la mayoría de los casos los estudiantes contestan al azar, sin analizar las razones para dicha respuesta.

Las características cognitivas, físicas, afectivas, sociales, aspectos propios del adolescente influye mucho en el logro de niveles cognitivos, en el resultado de nuestra investigación influyó mucho el tiempo que se destinó a la aplicación del Programa que por cierto resultó muy corto 10 semanas de dos períodos semanales de 45 minutos dentro del horario de clase.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

En los estudiantes del Instituto Tecnológico Huaquillas, luego de la investigación realizada podemos concluir:

- ✓ El pensamiento formal tuvo un mejoramiento mínimo en los estudiantes de Décimo Año de Educación Básica paralelo B en el grupo Experimental luego de la aplicación del Programa de investigación, no les gusta pensar, argumentar con lógica y entender el pensamiento científico, están acostumbrados a memorizar ante lo que podemos deducir que se encuentran en la etapa de las Operaciones Concretas, que no se encuentra de acuerdo a su edad.
- ✓ Se comprobó la eficacia del Programa aplicado, ya que como podemos observar en los resultados existe diferencia entre el grupo de Control y el Experimental
- ✓ El tiempo para la aplicación del Programa fue relativamente corto, razón por la cual no se pudo cumplir a cabalidad con los objetivos de las unidades aplicadas.
- ✓ La Lógica Matemática tiene mucha relación con el Pensamiento Formal, razón por la cual los docentes mediadores juegan un papel preponderante en el desarrollo de habilidades en los estudiantes.
- ✓ Se obtuvo un mejor puntaje en el Test de Pensamiento Lógico Versión Ecuatoriana que en el Test Versión Internacional, ya que en el primero se encuentran preguntas más fáciles y conocidas por los estudiantes, no así en el segundo en el que tiene preguntas complejas.
- ✓ El número de estudiantes en cada aula, influye en el proceso de aplicación del Programa de Investigación, es decir mientras menos estudiantes existen se puede enseñar de mejor forma.

- ✓ La Motivación es otro factor que influyó en la aplicación del Programa, se les dio pequeños presentes para que colaboren, ya que no se asignaba nota alguna.
- ✓ La hora para la aplicación del Programa tuvo mucho que ver, ya que cuando se lo hacía en las últimas los estudiantes se encontraban cansados, sin ánimos de trabajar y con falta de concentración.
- ✓ Los aplicadores del Programa no contamos con los conocimientos suficientes para impartir los conocimientos a los estudiantes.
- ✓ El desarrollo del Pensamiento en la institución tiene poca importancia, por cuanto los docentes no lo aplican como eje transversal.

7.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Las autoridades del Plantel deben concientizar a los docentes sobre la importancia del desarrollo del Pensamiento mediante la creación de Programas de desarrollo intelectual que den como resultado estudiantes que piensen, argumenten con lógica, y entiendan el pensamiento científico, dejando a un lado la Memorización ya que ello privilegia conocimientos específicos de manera receptiva..
- ✓ Las autoridades deben asumir la responsabilidad de capacitar constantemente a los docentes de la institución en Programas de desarrollo del Pensamiento aplicables a los estudiantes, valorar los resultados y transmitirlos a otras instituciones educativas.
- ✓ Desarrollar dentro de la institución y por medio de los docentes, el desarrollo por intereses en aspectos sociales y por la identidad que es una característica de la etapa de las Operaciones Formales.
- ✓ El tiempo para la aplicación de los Programas de Desarrollo del Pensamiento debe ser apropiado, con el número de estudiantes que no exceda de 30, motivándolos constantemente y preferentemente en las primeras horas laborables.

- ✓ Incrementar dentro del Programa anual el desarrollo del Pensamiento, especialmente en las diversas asignaturas.
- ✓ Convertir al estudiante en actor principal del aprendizaje, en el centro sobre el cual gire el aprendizaje en el Pensamiento Formal.
- ✓ Favorecer en el aula de clase el Pensamiento Formal, permitiendo al estudiante actuar y pensar a su manera.
- ✓ Socializar las estrategias de enseñanza entre los docentes del Instituto Tecnológico Huaquillas, especialmente en el área de Matemática para contribuir a la transformación del conocimiento de los estudiantes que cursan la educación básica.
- ✓ El docente que imparta la temática en desarrollo de habilidades, tenga conocimiento de lo que está impartiendo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Ausubel, D. (1993). *Psicología educativa*. México: Trillas.

Ebeling, G. y. (1989: 16). *Desarrollo Cognitivo*. Barcelona: Paidos.

Elkind, A. (1981). *Desarrollo de la Inteligencia*. Madrid: Anaya.

Gardner, H. (2001). *Estructuras de la Mente*. Colombia: SCE.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Mente>. (Martes de Octubre de 2004). Recuperado el 20 Enero del 2011.

Inhelder B., y. P. (1955). *De la lógica del niño a la de adolescente*. Buenos Aires: Paidos.

La Inteligencia. (1974). Barcelona: Alianza.

Mattrie, L. (15 de Enero de 2003). <http://es.wikipedia.org/wiki/Mente>. Recuperado el Enero de 2011

Nickerson, R. P. (1987). *Enseñar a pensar*. Madrid: Paidos.

Opper, G.-B. y. (1988). *La Inteligencia*. Bogotá: CDF.

Piaget, J. (1974). *La Inteligencia*. Barcelona: Alianza.

Piaget, J. (1974). *La Inteligencia*. Barcelona: Alianza.

Piaget, J. (1978). *Problemas de psicología genética*. Barcelona: Ariel.

Piaget, J. (1977). *Psicología de la Inteligencia*. Madrid: Morata.

Piaget, J. (1984). *Psicología del niño*. Madrid: 1984.

Piaget, J. (2006). *Seis estudios de Psicología*. España: Paidos.

Pintner, R. (2004). *Enfoque de Inteligencia*. Madrid: Level.

Pozo, J. (1993). *teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.

Rand Feuerstein, M. H. (1980: 9). *Enriquecimiento Instrumental*. Madrid: Baltimore.

Rand Feurestein, R. H. (1980). *Enriquecimiento instrumental*. Madrid: Baltimor.

Raths, L. (1999). *¿Cómo enseñar a Pensar?* Argentina: Paidós.

Robert Sternberg, D. D. (2003). *¿Qué es la Inteligencia?* Madrid: Anaya.

Sternberg, R. (2003: 88). *¿Qué es la Inteligencia?* Madrid: Pirámide.

Therman. (1921). *Naturaleza de la Inteligencia*. Bogotá: Génesis.

Vygotsky, L. S. (1977). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Pléyade.

Yela, M. (1987). *La inteligencia*. Bogotá: GCE.

9. ANEXOS.



CMCH - 019 - 2010

Machala, 12 de octubre del 2010

**DRA.
SARITA MORAN SANCHEZ
RECTORA DEL INSTITUTO TECNOLOGICO "HUAQUILLAS"
HUAQUILLAS.-**

De mi consideración:

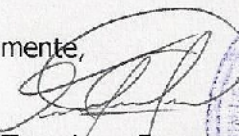
Reciba un cordial saludo de coordinación del centro provincial Machala de la U.T.P.L., augurándole éxitos en sus labores diarias.

Por medio de la presente le solicito a usted de la manera mas comedida autorice a quien corresponda realizar el programa de investigación para el desarrollo de pensamiento formal de los estudiantes de décimo año de educación básica previa obtención del título, en la institución a la cual usted representa a la alumna **VILELA HONORES DIANA MARICELA** con CI **0702197237**; indicándole que al final de la misma se deberá emitir una certificación de haber realizado dichos programa.

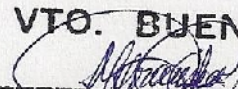
Por lo cual se solicita 2 períodos semanales de 45 minutos durante el lapso de 10 semanas en el año de educación básica mencionada para la aplicación del programa, desde el miércoles 13 de octubre del 2010.

Esperando que la presente tenga una acogida favorable, me suscribo de usted expresándole mis sentimientos de especial consideración y estima.

Atentamente,


Tcgo. Tony Loo Campoverde
**COORDINADOR (e)
CENTRO PROVINCIAL MACHALA**

c.c. Vicerrectorado

VTO. BUENO

INSTITUTO TECNOLOGICO "HUAQUILLAS"
**Dra. Sarita Morán Sánchez
RECTORA**





Instituto Tecnológico "HUAQUILLAS"

Telefax: 2510- 366

Instituto_huaquillas@hotmail.com

HUAQUILLAS - EL ORO - ECUADOR

Huaquillas, 13 de septiembre de 2010

RITNH-385

Tecnólogo

Tony Loor Campoverde

COORDINADOR (e) CENTRO PROVINCIAL MACHALA

Machala

De mi consideración:

En respuesta a su oficio CMCH-019-2010, de fecha 12 de octubre de 2010, me permito comunicar a usted que la Lic. **Diana Maricela Vilela Honores**, está autorizada para realizar el programa de investigación para el desarrollo de pensamiento formal de los estudiantes de Décimo año de educación básica, paralelo "B", sección vespertina, de esta institución educativa.

Particular que comunico para los fines consiguientes.

Atentamente,

Dra. Sarita Morán Sánchez
RECTORA





UNIVERSIDAD TÉCNICA
PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

Sede Ibarra

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

Nombre: _____

Colegio: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones

Estimado alumno:

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

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

Rta. _____ metros


¿Por qué?

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


Rta. _____ días

¿Por qué?

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

A 


B 

C 


Rta. ____ y ____

¿Por qué?

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

A 

B 

C 

Rta. ____ y ____

¿Por qué?

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

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

Rta. _____

¿Por qué?

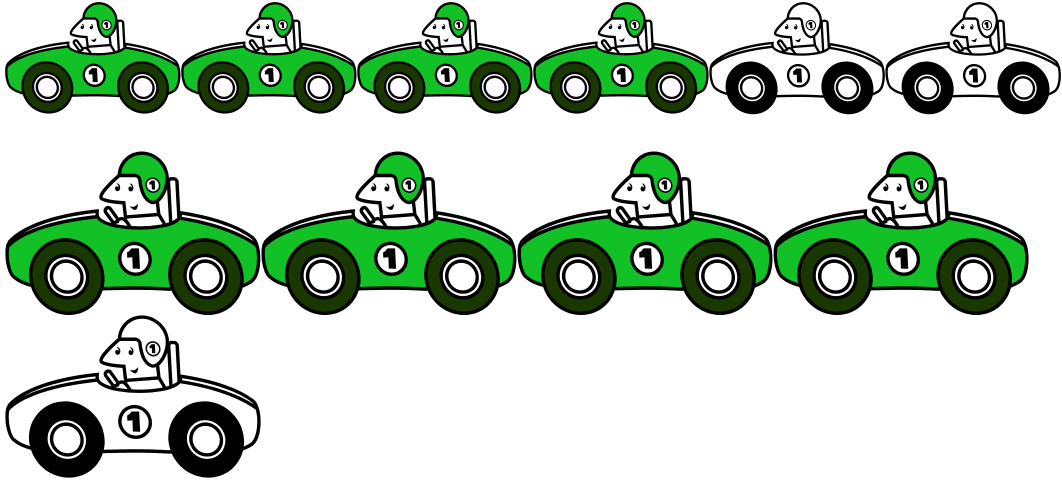
6. Si se saca una segunda canica, sin devolver la primera a la funda, es más probable que:

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

Rta. _____

¿Por qué?

7. De acuerdo al siguiente gráfico,



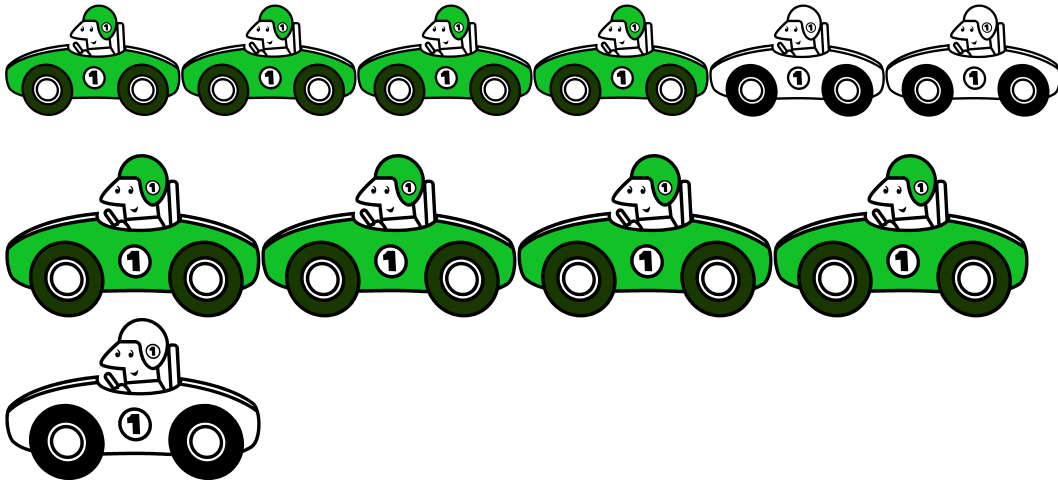
¿Si te digo que estoy mirando un auto verde, es más probable que sea grande o sea pequeño?

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

Rta. _____

¿Por qué?

8. De acuerdo al siguiente gráfico,



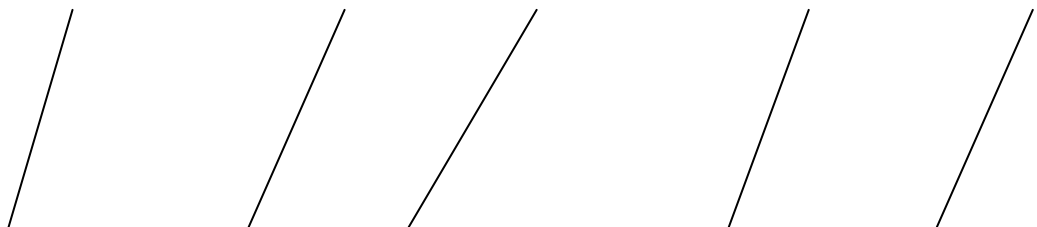
¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

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

Rta. _____

¿Por qué? _____

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



A B C D E

AB, AC, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,
_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

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

Total _____

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

AMOR, AMRO, ARMO, _____, _____, _____, _____, _____,
_____, _____, _____, _____, _____, _____, _____,
_____, _____, _____, _____, _____, _____,
_____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

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

N. Pregunta	Respuesta	Razón
1.	10	Al tener más trabajadores (el doble de) trabajadores se hará más (el doble de) trabajo
2.	2	Al tener menos trabajadores (la mitad) el trabajo se demorará más (el doble)
3.	A y C	A y C sólo varían en la longitud.

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

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

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO DE TOLBIN Y CARPIE

DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN

6. Provea a los estudiantes de una introducción general al test explicando que el mismo consiste en varios problemas que involucran razonamiento o estrategias para la solución de problemas en una variedad de áreas. El test proveerá información acerca de cómo familiarizar al estudiante con esas estrategias. Explique que algunos de los ítems son bastante difíciles. Los estudiantes podrían esperar resolverlos todos.

7. Al inicio del test demostrar como funciona un péndulo a los estudiantes. Los ítems 3 y 4 se relacionan a investigaciones con péndulos.
Diga: “Cuando al péndulo se le permite oscilar atrás y adelante, toma el mismo tiempo en cada oscilación. El peso al final del péndulo puede ser cambiado.

8. Indique cuando los estudiantes podrían comenzar cada uno de los ítems.

9. Los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo.

10. A la finalización del test dar tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems.

Es importante que los estudiantes entiendan las situaciones y preguntas tan bien como puedan. Por esta razón usted podría necesitar leer o repasar ciertas preguntas e información de ítems para algunos estudiantes. Tenga cuidado de no proporcionar pistas acerca de las soluciones correctas.

Tiempo sugerido:

Ítems 1-6	3 minutos cada uno
Ítems 7-8	4 minutos cada uno
Ítems 9-10	6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos



UNIVERSIDAD TÉCNICA
PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

Sede Ibarra

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO (TOLT) DE TOLBIN Y CARPIE

Nombre: _____

Colegio: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones

Estimado alumno:

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

1. Jugo de naranja #1

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

Pregunta:

¿Cuánto jugo puede hacerse a partir de seis naranjas?

Respuestas:

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

Razón:

1. El número de vasos comparado con el número de naranjas estará siempre en la razón de 3 a 2.
2. Con más naranjas la diferencia será menor.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. Con cuatro naranjas la diferencia fue 2. Con seis naranjas la diferencia será dos más.

5. No hay manera de saberlo.

2. Jugo de Naranja #2

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

Pregunta:

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

Respuestas:

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

Razón:

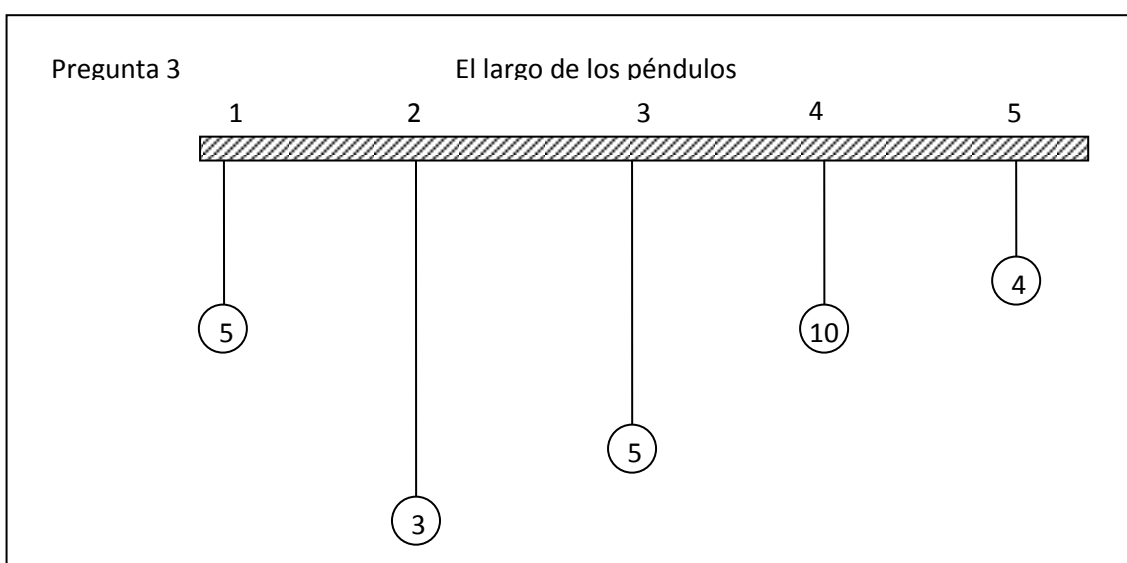
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera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

3. El largo del péndulo

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

Pregunta:

¿Qué péndulos utilizaría para el experimento?



Respuestas:

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

Razón

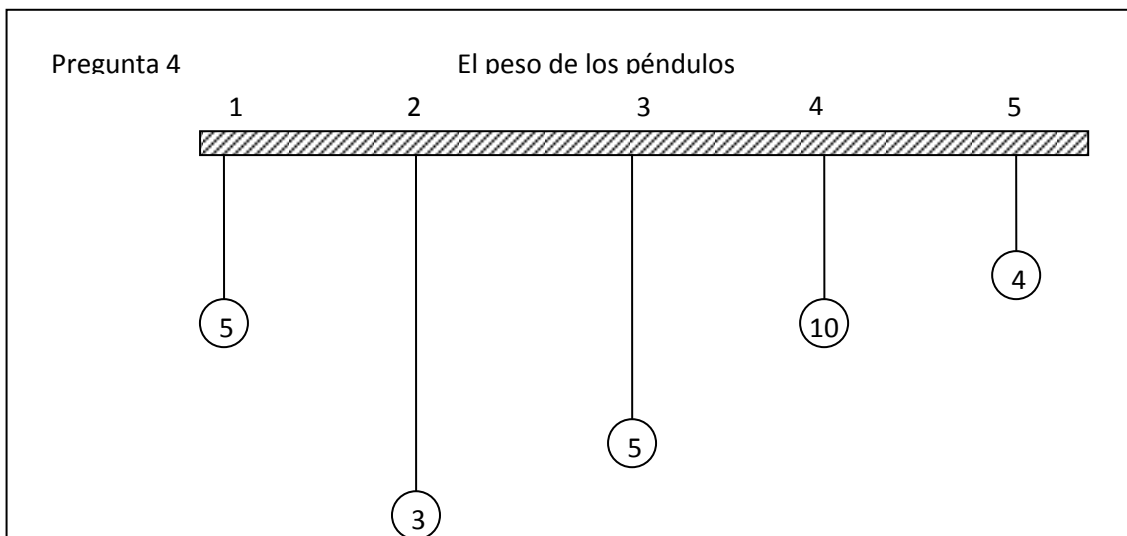
1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes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

4. El peso de los Péndulos

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

Pregunta:

¿Qué péndulos usaría usted en el experimento?



Respuestas:

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

Razón:

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

5. Las semillas de verdura

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

Pregunta:

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

Respuestas:

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

Razón:

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

6. Las semillas de flores

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

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

Si solo una semilla es plantada,

Pregunta:

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

Respuestas:

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

Razón:

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

7. Los ratones

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

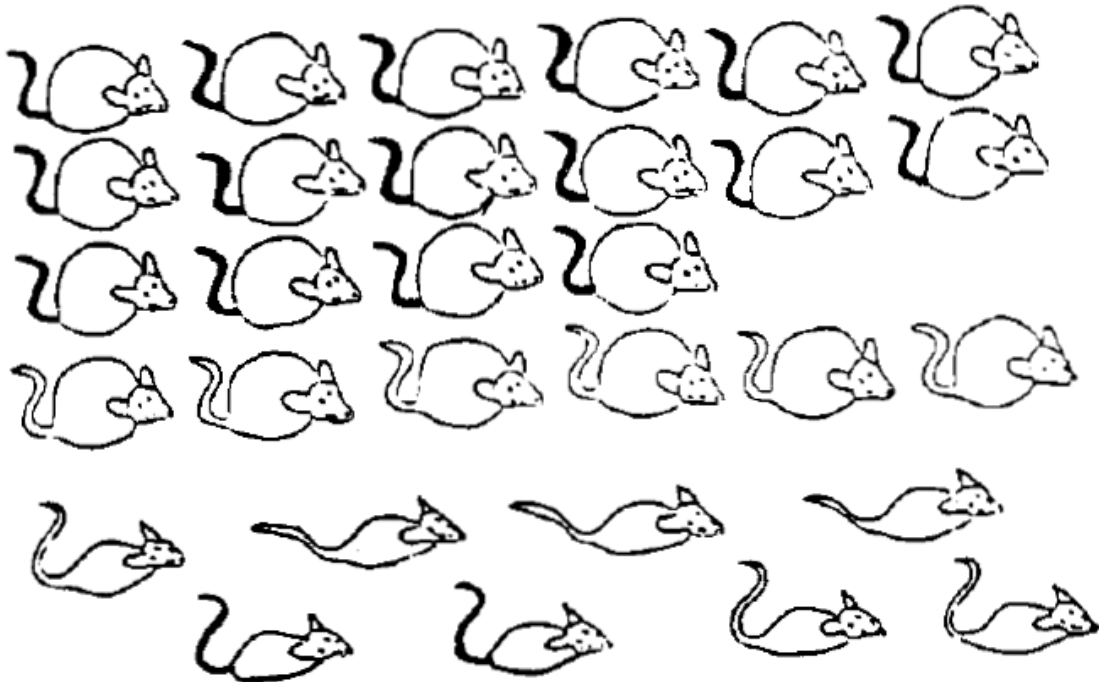
Pregunta:

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

Respuestas:

a. Si

b. No



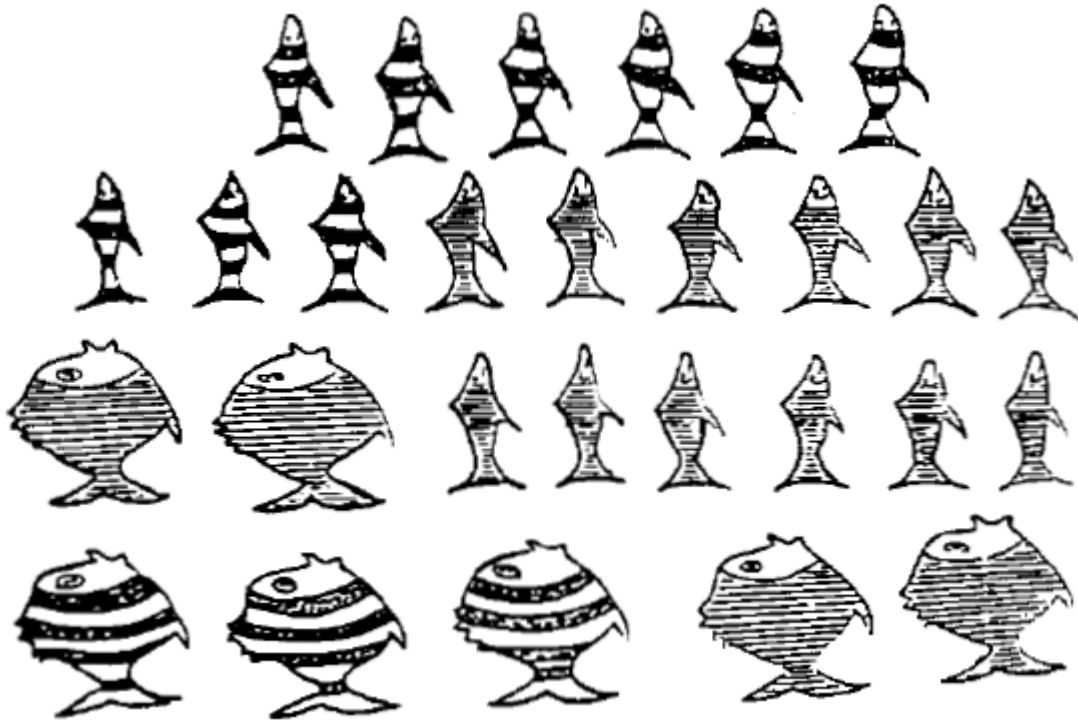
Razón:

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

5. $6/12$ 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 Sede Ibarra



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DEL ECUADOR

HOJA DE RESPUESTAS TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

Nombre _____ Curso _____

Fecha de nacimiento _____ (d/m/a) Fecha de aplicación _____ (d/m/a)

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

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

9 TJD . SAM . . _____ . _____

10. PDCB . _____ . _____ .

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO FORMA A

Las respuestas al test de pensamiento lógico forma A son:

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

