



**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

ESCUELA DE PSICOLOGÍA

MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

TEMA: “EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO MADRE ENRIQUETA AYMER DE LA CIUDAD DE CUENCA”

Investigación previa la obtención del título de
Magister en Desarrollo de la Inteligencia y
Educación.

Autora:

Andrea Victoria Morales Quezada

Director de la tesis:

Dr. Galo Guerrero Jiménez

Centro Regional Asociado Cuenca

Año 2011.

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO

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

PRIMERA:

Por sus propios derechos y en calidad de Director de Tesis el Dr. Galo Guerrero Jiménez y la señora Andrea Victoria Morales Quezada por sus propios derechos en calidad de autora de la tesis.

SEGUNDA

La señora Andrea Victoria Morales Quezada, realizó la Tesis Titulada "EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL EN LOS ALUMNOS DEL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO MADRE ENRIQUETA AYMER DE LA CIUDAD DE CUENCA", para optar por el título de MAGÍSTER EN DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA Y EDUCACIÓN en la Universidad Técnica Particular de Loja, bajo la dirección del Docente Dr. Galo Guerrero Jiménez, es política de la Universidad que la tesis de Grado se aplique y materialice en beneficio de la comunidad.

Los comparecientes Dr. Galo Guerrero Jiménez y la señora Andrea Victoria Morales Quezada como autores, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder de forma gratuita sus derechos en la tesis de Grado titulada "***Incidencia de los estilos de enseñanza y los estilos de aprendizaje, en el desarrollo intelectual de los estudiantes del Tercer año de Bachillerato del país***", a favor de la Universidad Técnica Particular de Loja; y conceden autorización para que la Universidad pueda utilizar la tesis en su beneficio y/o en la comunidad, sin reserva alguna

ACEPTACIÓN

Las partes declaran que aceptarán 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.

Andrea Victoria Morales Quezada

Dr. Galo Guerrero Jiménez

AUTORA

DIRECTOR

CERTIFICACIÓN

Dr.

Galo Guerrero Jiménez

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

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

Loja 10 de febrero del 2011.

Dr. Galo Guerrero Jiménez

DIRECTOR DE TESIS.

AUTORÍA

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

Andrea Victoria Morales Quezada

CI: 0103874764

AGRADECIMIENTO:

Haber participado de la Maestría en la Universidad Técnica Particular de Loja y haber culminado la Tesis para obtener el Título de Magister ha sido un reto inmenso en mi vida y un logro fruto de la dedicación y gran esfuerzo. En este devenir agradezco la Bendición de Dios en manos de quien pongo esta meta alcanzada, el apoyo de mis padres quienes con su respaldo total guían mi vida, a mi esposo Gustavo y mi hijo Gabriel quienes siembran en mi la luz de esperanza para luchar y a lo largo de este tiempo se han sacrificado por apoyarme en el cumplimiento de este sueño. Al Doctor Galo Guerrero por su respaldo, paciencia en el proceso, a la Unidad Educativa Enriqueta Aymer, a sus directivos por su apertura y a tantas personas que forman parte de mi vida y comparten conmigo este objetivo que hoy se hace realidad.

DEDICATORIA:

Este trabajo se lo dedico a mi familia, a mis padres, mi esposo Gustavo y mi pequeño Gabriel quienes son la fuente de amor y constancia que Dios me entrega en este devenir.

INDICE

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I	
Mente, inteligencia, pensamiento	11
Desarrollo del pensamiento según Piaget	15
El periodo de las operaciones formales	24
Principales críticas a la teoría de Piaget	33
Programas para el desarrollo del pensamiento	37
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	
Descripción, antecedentes de la institución	45
Población	46
Instrumentos	47
Diseño de investigación	49
CAPÍTULO III RESULTADOS:	
Versión ecuatoriana de la prueba	51
Versión internacional de la prueba	79
Datos de muestras relacionadas	113
CAPITULO IV DISCUSIÓN	
Referencias teóricas	118
Razonamiento proporcional	123
Manejo de variables	131
Razonamiento probabilístico	137
Razonamiento correlacional	142
Razonamiento combinatorio	147
Análisis de puntuaciones totales	152
Conclusiones	161
Recomendaciones:	164
Bibliografía	166
Propuesta	170
ANEXOS	174

Resumen

Partiendo de los aportes de Jean Piaget sobre el desarrollo cognitivo, concretamente en el periodo de las operaciones formales, se realiza la presente investigación centrada en la necesidad de evaluar un programa que desarrolle las características estructurales del pensamiento formal en adolescentes de décimo año de educación básica, del Colegio Madre Enriqueta Aymer de la Congregación de los Sagrados Corazones. Para el desarrollo de la investigación se siguieron algunos pasos. En primer lugar tras conocer la necesidad de desarrollo del pensamiento formal en la población ecuatoriana, la Universidad Técnica Particular de Loja elaboró un programa destinado al desarrollo de este tipo de pensamiento, el cual requiere ser validado en nuestra realidad. Con el instrumento elaborado se realizó el proceso de evaluación del programa, para ello se llevó a cabo un estudio comparativo de sus alcances relacionando los resultados alcanzados por un grupo experimental al cual se aplicó el programa y un grupo de control que participó únicamente del pre test y post test. Se trabajó con el test de pensamiento formal del Tolbin y Carpie, además de la versión ecuatoriana del test, que se aplicaron en un pre test al inicio del proceso y nuevamente en un post test al culminar el proceso de aplicación del programa. Es este estudio comparativo el que se analiza en el presente documento.

El presente informe se encuentra estructurado en seis apartados que a continuación se resumen:

En el capítulo I: se proporciona un análisis de las teorías que sustentan el proceso investigativo, iniciando con una diferenciación entre las concepciones de pensamiento, mente e inteligencia. En un segundo momento el capítulo centra su atención en la teoría del Desarrollo cognitivo según Jean Piaget, al respecto se incluye una descripción clara de las diferentes etapas del desarrollo cognitivo, haciendo hincapié en la etapa del pensamiento formal, dentro de esta se describen las cinco características estructurales del pensamiento. En un tercer apartado se hace un análisis de las principales críticas a la teoría de Piaget dentro de ellas se menciona a Vigotsky y Ausubel. Para completar este capítulo se mencionan los programas para el desarrollo del pensamiento más significativos, además de los instrumentos utilizados para su evaluación.

En el capítulo II: se abordan los elementos esenciales de la metodología utilizada, se realiza una descripción de la población estudiada compuesta por setenta estudiantes de los décimos de básica del Colegio Fiscomisional Vespertino Madre Enriqueta Aymer de la

Congregación de los Sagrados Corazones, quienes pertenecen a familias de escasos recursos económicos. Además se realiza una descripción de los instrumentos utilizados estos son: el test de Tolbin y Carpie traducción al castellano, la versión ecuatoriana del test elaborada por la Universidad Técnica Particular de Loja y el Programa para el desarrollo del pensamiento formal para estudiantes de décimo año de educación básica.

En el capítulo III: se presentan los datos estadísticos resultantes del proceso de evaluación del programa, en este se encuentran las tablas correspondientes a las respuestas de cada pregunta de las dos versiones tanto del pre test como del post test. Organizadas de tal manera que cada cuatro tablas se expone un comentario sobre los datos. Al final del capítulo se presentan las tablas correspondientes a las puntuaciones totales alcanzadas por los grupos; así como las tablas de los diferentes análisis y pruebas estadísticas que demuestran la validez o no de los resultados.

En el capítulo IV: se desarrolla una discusión sobre los alcances de los resultados obtenidos, estos son analizados a la luz de los planteamientos de Jean Piaget sobre las cinco características estructurales del pensamiento formal. Logrando conocer que los resultados de la evaluación del programa son significativamente diferentes entre la versión ecuatoriana e internacional del test. Con estos datos se puede afirmar que el programa no ha sido validado pues los resultados obtenidos no son estadísticamente significativos. En este capítulo se realiza un análisis detenido de los factores que pudieron incidir en esta situación. En todo caso si consideramos un análisis cualitativo de los resultados con la versión ecuatoriana de la prueba el programa incide en el desarrollo de tres de las cinco características del pensamiento formal estas son: el razonamiento probabilístico, manejo de variables, razonamiento combinatorio, mientras requiere revisar las unidades destinadas al razonamiento correlacional y proporcional.

Finalmente en una quinta parte se presentan las conclusiones y recomendaciones que se desprenden del proceso, recalando las áreas que deben ser mejoradas en el programa así como algunas sugerencias referentes a su estructura

Tras las conclusiones y recomendaciones se formula una breve propuesta que se refiere a la posibilidad de incluir un glosario al final de cada unidad para que el estudiante consulte términos desconocidos

En los anexos se presentan los documentos de respaldo de la investigación.

Esta investigación ha demostrado la urgencia existente en nuestro medio de contar con herramientas para el desarrollo de seres humanos capaces de formular hipótesis, razonar

de acuerdo a la lógica combinatoria, manejar variables y probabilidades; es decir consolidar las habilidades del pensamiento formal necesarias para desenvolverse en la actual sociedad del conocimiento.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo cognitivo abarca una serie de etapas de carácter secuencial por las que cada persona atraviesa desde su nacimiento, entre ellas se encuentra el periodo de las operaciones formales que se constituye en la última etapa del desarrollo cognitivo, estadio al que lamentablemente no acceden todas las personas por las características y exigencias de la sociedad en sí. Sin embargo esta etapa aporta con el desarrollo de cinco características básicas del psiquismo: el razonamiento proporcional, el manejo de variables, el razonamiento correlacional, probabilístico y combinatorio, estas cinco características cognitivas son las que permiten que los adolescentes manejen el mundo de las abstracciones, desprendiéndose de las limitaciones del aquí y el ahora. Lamentablemente esta ha sido una de las menos estimuladas en el sistema educativo y por la sociedad en general, lo que ha traído como consecuencia deficientes niveles del pensamiento formal en la población. Esta realidad se vuelve aún más preocupante con los datos obtenidos en algunas investigaciones al respecto; entre ellas la realizada por la Universidad Técnica Particular de Loja con la aplicación del test de Tolbin y Carpie, en la cual se pudo cuantificar el problema demostrando que la media del pensamiento formal que obtienen los estudiantes ecuatorianos de décimo de básica es de 0.94 sobre un total de 10 preguntas evaluadas y en el caso de los estudiantes de tercero de bachillerato de 1,69.

Teniendo como referente que es la sociedad en sí tanto el entorno educativo, familiar y medios de comunicación los agentes que se encuentran tras la problemática existente. Se hace urgente la elaboración de un instrumento que estimule las diferentes habilidades del pensamiento formal. En la presente investigación se avanza del diagnóstico a la intervención; se plantea la evaluación de “un programa para desarrollar las habilidades del pensamiento formal de los estudiantes de décimo año de educación básica”; con los estudiantes del colegio vespertino, fisco misional Madre Enriqueta Aymer de la Congregación de los Sagrados Corazones. Con la aplicación del programa se pretende conocer el nivel de significación del instrumento en el desarrollo del pensamiento formal, para poder validarlo como una herramienta de intervención adaptada a nuestra sociedad.

Pues en el medio ecuatoriano hoy en día no se cuenta con un programa específico adecuado a las necesidades de la población que sea útil para formar personas capaces de pensar y argumentar con la lógica y emplear el pensamiento hipotético deductivo para resolver problemas. En este sentido con la validación del instrumento se contará con un programa concreto que cuenta con un manual y un desarrollo organizado de actividades estructurado en unidades para el desarrollo del pensamiento formal.

Para comprender la problemática de estudio cabe mencionar las investigaciones más sobresalientes al respecto. A nivel internacional existen diversos estudios sobre la temática a estudiar; en cuanto a los estilos de pensamiento cabe mencionar los aportes de Sternberg quien creó la teoría del autogobierno mental según esta, la inteligencia a igual que el Estado tiene diferentes formas de gobierno. Siguiendo las líneas de Sternberg se encuentra Zang quien tras estudios realizados categoriza los estilos del pensamiento en tres grandes grupos jerárquico, global y liberal. En esta línea de investigación no se puede dejar de mencionar a NedHerrmann (1989) quien formuló la teoría de “los 4 hemisferios cerebrales” para explicar el comportamiento de los seres humanos en tres niveles pensamiento, acción y sentimiento. Anthony Gregorc también realizó estudios sobre el porqué los niños y adultos no aprenden lo que podrían aprender; demostrando que existen diferencias en la forma y capacidades de aprender, tras estudios fenomenológicos propuso el modelo ORGANON de la mente. Tomando como referente a Herrmann en Venezuela Gardié 1997 realizó un importante aporte tras su investigación sobre la configuración de estilos de pensamiento en docentes venezolanos de todos los niveles, afirmando que la existencia de una desfavorable configuración de estilos de pensamiento en la población es lo que conlleva un desperdicio de las habilidades creativas. A nivel ecuatoriano no se encuentra una línea de investigación clara al respecto.

Continuando con los antecedentes investigativos cabe analizar algunos aportes referentes a los estilos de aprendizaje. En este sentido uno de los primeros investigadores sobre el tema es Widkin (1954) junto con él Holzman, Clein y Eriksen fueron quienes se interesaron por conocer las particularidades de las personas al momento de aprender, aportes que tuvieron su primera repercusión en las Reformas Educativas Estadounidenses de aquella época. Entre otros aportes investigativos al respecto se encuentran los de Rita y KenethDunn(1978) quienes centran su investigación en las modalidades perceptuales a través de la cuales se expresan las diferentes formas de aprender, concretándose en tres estilos el visual, auditivo y táctil. Otro aporte significativo es el de Linda V. Williams (1988) con su propuesta de la mente Bilateral. De la diversidad de investigaciones realizadas al respecto cabe destacar algunas propuestas entre ellas la de Mitans. A. con sus “Programas para aprender a Pensar y crear”, Fariñas con su obra: “Estrategia para la enseñanza a través de habilidades conformadoras del desarrollo personal”, finalmente Bermudes y Rodriguez con su propuesta “Teoría y Metodología del Aprendizaje”. A nivel de Ecuador se puede mencionar la investigación realizada por Cedeño (2010), con su estudio “Estilos de aprendizaje para el proceso de enseñanza del idioma Inglés” dirigido a docentes de la provincia de Manabí.

Dentro de la revisión de aportes investigativos no se puede olvidar los estudios realizados sobre el desarrollo intelectual y concretamente del pensamiento formal. El boom de los estudios sobre el pensamiento se inicia en la década de los setenta con los aportes de Aarons (1976) quien realiza un estudio sobre las dificultades de los estudiantes para aprender y tomar decisiones. Clemment (1979) presenta su estudio denominado “Estrategias de Investigación para analizar el procesamiento de la información que realizan los estudiantes al resolver problemas” Para la década de los ochenta aparece Gardner quien habla de una nueva disciplina para el estudio del pensamiento y esta se denomina “La ciencia del conocimiento”. No se puede dejar de mencionar los aportes de Reuven Feuerstein con su teoría sobre el enriquecimiento instrumental quien abre la posibilidad del desarrollo del pensamiento a pesar de las limitaciones orgánicas o culturales. En el caso de Latinoamérica cabe mencionar la iniciativa Venezolana del Ministerio de Educación (1979) para la creación en conjunto con la Universidad de Harvard del Proyecto Inteligencia dirigido al desarrollo de las habilidades del pensamiento. En el caso del pensamiento formal concretamente existen diversas investigaciones al respecto entre los más difundidos se encuentran: Los programas ADAPT, DOOR, COMPAS, elaborados para estimular el desarrollo de las habilidades implicadas en el pensamiento formal creados por diferentes Universidades Estadounidenses. Al respecto no se puede olvidar la propuesta de Cerda Quintero con la elaboración del “Programa de autoregulación del pensamiento lógico formal en el aprendizaje de las matemáticas”. Sin embargo en el caso ecuatoriano, no existen programas elaborados al respecto la Propuesta de la Universidad Técnica Particular de Loja es pionera al respecto.

Como lo demuestran los antecedentes investigativos y tendiendo como referente el deficiente nivel de desarrollo formal que poseen los adolescentes hoy en día en nuestro país. Se hace urgente dar el paso hacia la consolidación de un programa que se constituya en una herramienta para el desarrollo del pensamiento formal elaborada de acuerdo a las características de la sociedad ecuatoriana. Es por ello que la presente investigación tiene como objetivos a cumplir los siguientes:

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

Objetivos específicos:

- Aplicar la prueba de Tolbin para la evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano.

- Diseñar un programa para el desarrollo del pensamiento formal.
- Aplicarlo al grupo de estudiantes de último año de educación básica (14-15 años)
- Evaluar la eficacia del programa.

Para el desarrollo de la investigación se hace necesario un sustento teórico que lo fundamente para ello se ha considerado la Teoría del Desarrollo Cognitivo de Jean Piaget , con sus planteamientos sobre la secuencia del desarrollo cognitivo estructurado en etapas que permiten al ser humano manejar operaciones cognitivas de complejidad creciente desde el nacimiento con el periodo sensorio motor, hasta culminar con el periodo de las operaciones formales hacia los once a trece años aproximadamente, en este el ser humano desarrolla su capacidad de desprenderse de lo concreto para pensar ya de forma abstracta, lo que les permite a los jóvenes manejar información de modo nuevo y flexible. Libres de las limitaciones del aquí y el ahora, entienden el espacio histórico y el extraterrestre. Utilizan símbolos para representar símbolos. Dentro del complejo mundo del pensamiento formal se encuentran cinco características básicas que serán los indicadores a desarrollar con el presente programa, estas son: razonamiento proporcional, manejo de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio.

Avanzando hacia la metodología utilizada esta responde a la naturaleza eminentemente social del estudio, por lo tanto se trabajó en base a la información recolectada de datos empíricos del proceso de evaluación del programa para el desarrollo del pensamiento formal con los estudiantes de décimo año de educación básica del Colegio Madre Enriqueta Aymer. En un primer momento con la aplicación del pre test de Tolbin y Carpie para el pensamiento formal versión internacional y la prueba en su versión Ecuatoriana. En un segundo momento se aplicó el programa para el desarrollo del pensamiento formal durante diez semanas con dos sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una. Culminada la aplicación del programa se procedió a la aplicación del post test en las dos versiones. Cabe recalcar que se trabajó con un grupo experimental y un grupo de control. Los resultados obtenidos son los que se analizarán a la luz de la base teórica recopilada, realizando un estudio comparativo de los dos grupos de investigación para finalmente elaborar las conclusiones y recomendaciones que permitan mejorar el programa.

En el caso de la población sujeto de estudio esta se encuentra constituida por los setenta estudiantes de los décimos años de educación básica del Colegio Fiscomisional Vespertino Madre Enriqueta Aymer de la Congregación de los

Sagrados Corazones, ubicado en la Parroquia Urbana de San Sebastián de la ciudad de Cuenca, el proceso de investigación se realizó durante el primer trimestre del año lectivo 2010 - 2011. Los estudiantes evaluados pertenecen familias con recursos económicos escasos. Cabe recalcar que la población es mixta se encuentra compuesta por: cincuenta y un mujeres y dieciséis hombres cuyas edades oscilan entre los catorce y quince años.

Los instrumentos utilizados para el proceso investigativo son:

- El test de pensamiento lógico de Tolbin y Carpie (TOLT).
- La versión ecuatoriana del mismo test.
- El programa para el desarrollo del pensamiento Formal.

Una vez culminada la evaluación del programa de desarrollo del pensamiento formal, los resultados demuestran que no se puede validar el programa pues estos no son estadísticamente significativos y por tanto no son concluyentes. A pesar de ello se percibe como constante el mejor desempeño de los grupos en la prueba ecuatoriana. Con estos datos se puede afirmar que se requiere un análisis detenido de las condiciones socioculturales y educativas que influyen en la capacidad de los estudiantes para comprender y responder a las dos versiones del test, así como del nivel de complejidad de las pruebas utilizadas, además de un análisis de variables extrañas que pudieron intervenir en el proceso. En todo caso si consideramos un análisis cualitativo de la versión ecuatoriana el programa demuestra incidir en el desarrollo del manejo de variables, razonamiento combinatorio y probabilístico, pero requiere una revisión de las actividades destinadas al desarrollo del razonamiento proporcional y correlacional. Además demuestra su incidencia en el desarrollo de la capacidad de argumentar de los estudiantes. En todo caso se puede percibir las limitaciones existentes en el manejo de términos y operaciones del pensamiento formal, además de las escasas investigaciones existentes al respecto.

Finalmente cabe mencionar las limitaciones encontradas en el estudio. En primer lugar en la parte conceptual son contados los documentos en los que se realiza un estudio detenido del periodo de las operaciones formales, lo cual significó mayor tiempo de búsqueda al respecto. En este sentido antes de iniciar el estudio personalmente fue necesario estudiar previamente el tema pues no se conocía a profundidad de esta etapa. Otra limitación percibida en este estudio fue la dificultad de los estudiantes en el manejo de la prueba internacional del test y en

el manejo de algunos términos que no eran familiares para los chicos. Finalmente cabe señalar el tiempo reducido que se dio para la investigación de campo, además de las variables circunstanciales que afectaron el proceso.

En todo caso este programa se constituye en un aporte valioso en el estudio del pensamiento formal a nivel ecuatoriano, pues tras la investigación realizada no se encuentra otro programa elaborado para el desarrollo de este tipo de pensamiento a nivel nacional. Por lo tanto deja un precedente para que futuras investigaciones profundicen y mejoren las áreas que desarrolla el programa.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1. PENSAMIENTO, INTELIGENCIA Y MENTE:

Al iniciar un estudio sobre el pensamiento, se hace necesario, establecer definiciones claras de lo que se conoce como, inteligencia, pensamiento y mente, ya que en ocasiones se corre el riesgo de asumirlas como sinónimos cuando en realidad cada una de estas se constituye en una entidad claramente definida en el desarrollo del ser humano, es por ello que se tomará como punto de partida algunas definiciones que permitan diferenciarlas.

La palabra *mente* según sus orígenes etimológicos se desprende de la palabra *mentis* cuyas acepciones según el Diccionario de la Real Academia de la lengua, hacen referencia al potencial intelectual del alma, designio, propósito, voluntad. Dentro del mismo referente la Real Academia presenta un significado psicológico del término en el cual se plantea: “La mente se define como el conjunto de actividades y procesos psíquicos conscientes e inconscientes, especialmente de carácter cognitivo” (Real Academia de la Lengua Española)

Avanzando a un análisis más específico del término Barkow, Cosmides y Tooby, citados en García 2007, explican que la mente humana se constituye en un sistema funcional de carácter complejo que ha evolucionado bajo las presiones selectivas del ciclo de la evolución, acumulando para sí una serie de estructuras que le permiten hacer frente a problemas y procurar su supervivencia.

La inteligencia por su parte se constituye en una dimensión humana compleja de definir por lo tanto se realizará una aproximación a las concepciones teóricas más generalizadas sobre el tema.

Entre algunas definiciones contemporáneas se encuentra la de Sternberg, Detterman, 2004, quienes la definen la inteligencia como un autogobierno mental, sugiriendo para ello una analogía entre las funciones de un gobierno por una parte y las funciones intelectuales por otra. Según este autor la inteligencia proporciona a los seres humanos la capacidad para autogobernarse.

Desde la epistemología genética Jean Piaget en el artículo Inteligencia y Adaptación Biológica propone que la inteligencia no puede ser considerada como una categoría aislable de los procesos cognitivos; sino más bien se constituye en “un término genérico para designar las formas superiores de organización y equilibrio de las estructuras cognoscitivas” (Piaget, s_f, p 5)

Finalmente cabe mencionar el enfoque de Howard Gardner sobre la inteligencia. Quien la define como “la capacidad de solucionar problemas o generar productos de moda que son de importancia en un ambiente o comunidad cultural en particular” (Gardner,1993 citado en Anderson,2001, p 164)

Teniendo como referente algunas definiciones de lo que implica inteligencia y mente, se puede establecer claramente las diferencias de cada uno de estos términos en relación al pensamiento y definirlos para poder iniciar el estudio sobre el pensamiento que se constituye en el eje teórico de la presente investigación.

El pensamiento es un término que da cuenta de la naturaleza de la humanidad, para realizar una aproximación a las diferentes concepciones existentes al respecto, es indispensable en un primer momento realizar un análisis etimológico del término, el cual se desprende a su vez de la palabra *pensar* que deviene del latín “pensaré, ‘imaginar, considerar, discurrir; examinar bien una cosa para formular dictamen” (Real Academia de la lengua 1970, citado en Marciales 2003, p14). Como lo menciona el origen etimológico del término, este hace referencia a la propia naturaleza el ser humano pues no se limita al plano de cognitivo; sino incluye en su seno al hombre en su totalidad tanto su creatividad, imaginación, sus aspiraciones, expectativas y creencias, así como los conocimientos que posee, sin olvidar sus actitudes y sentimientos, además de los propósitos en base a los cuales discernirá y examinará la realidad. Así lo propone Raths en la introducción de su libro *Cómo enseñar a pensar 2005*.

En el libro desarrollo del pensamiento Enrique Izquierdo Arellano 2006 dedica su primer capítulo a una conceptualización del pensamiento y parte para ello de algunas definiciones; entre ellas se encuentra la que define al pensamiento como: “un don particular del ser humano y su origen se da por intervención de la

percepción y la razón; aspecto este que le permite conocer a la naturaleza y a la sociedad” (Izquierdo, 2006, p 21). Como lo menciona el autor el pensamiento tiene una naturaleza compleja, se integra tanto de aspectos propios del individuo como son la razón, la percepción y por otra parte posee una dimensión social pues a través de este se puede llegar a un conocimiento de la sociedad y la naturaleza en general.

El pensamiento en su complejidad incluye diversos procesos cognitivos entre los que se pueden destacar: La abstracción, el análisis y síntesis, la capacidad de plantearse y reformularse problemas e hipótesis, por lo tanto la capacidad de proponer ideas generadoras, siempre en función de producir una idea determinada que tenga valor en un contexto específico.

Es así que el origen del pensamiento trasciende lo personal del ser humano y se convierte en un fenómeno social, pues el hombre no se desarrolla en solitario, todo lo contrario, desde su nacimiento requiere de la interacción con la sociedad para sobrevivir; y en este devenir forma conceptos, juicios, argumentos, hipótesis, etc, todos y cada uno de ellos productos del pensamiento, que a su vez responden a una realidad determinada y a las necesidades personales y sociales del sujeto.

Desde esta misma perspectiva Lipman en su libro *Pensamiento Complejo y Educación*, 1998, plantea que el pensamiento es un hecho social mediante el cual el ser humano emula de forma personal las normas y conductas sociales. Y describe: “me estoy refiriendo especialmente a la noción de que el pensamiento de un sujeto es en gran medida la *internalización* de lo que ha sucedido en el grupo o grupos en los que ha participado dicho individuo” (Lipman, 1998, p 99)

Justamente el origen social del pensamiento se lo explica claramente en la manera que en que el ser humano desarrolla su lenguaje desde los primeros años de vida, introyectando los signos lingüísticos de su contexto socio cultural.

Avanzando en esta revisión cabe mencionar los aportes de Liublinskaia en su libro *Desarrollo Psíquico del niño* 1982, quien propone la siguiente definición al respecto:

El pensamiento es el eslabón superior de la cognición de la realidad, ya que con la ayuda del pensamiento llega el hombre a conocer las distintas conexiones y relaciones que existen

objetivamente entre los objetos y los fenómenos. Merced del pensamiento llega a conocer lo que no está al alcance de su cognición mediante el reflejo sensorial de la realidad.(Liublinskaia, 1980, p 275):

Con esta concepción se enriquece aún más la importancia de este fenómeno, porque se recalca la relevancia de la abstracción, siendo esta la que permite al ser humano ir más allá de las determinaciones concretas, es decir manejarse con representaciones mentales de hechos y objetos de la realidad.

No se puede concluir este estudio sobre lo que implica el pensamiento sin recurrir a los aportes de Jean Piaget, quien menciona que el pensamiento es un sistema de acciones interiorizadas que tarde o temprano se constituyen en una estructura de operaciones cognitivas de creciente complejidad y abstracción producto de acciones asimiladas y acomodadas tanto a nivel material como simbólico. Es decir el pensamiento se desarrolla en un constante devenir del sujeto en busca permanente del equilibrio, proceso que tiene lugar la formación de diferentes operaciones mentales, que van desde simples esquemas de acción, hasta elaboradas operaciones de carácter formal, que hacen que el individuo pueda manejarse en el tiempo y en el espacio, yendo más allá de las circunstancias concretas en las que se encuentra. Para Piaget pensar es por ejemplo: clasificar, seriar, deducir, proposionalizar, inferir, entre otras operaciones del pensar que se desarrollan a lo largo de una serie de estadios.

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO:

El pensamiento por su naturaleza dinámica y compleja posee una diversidad extraerán las más significativas, en base a los aportes realizados por Izquierdo. E, 2006 y Liublinskaia, 1980 principalmente.

- El pensamiento es un reflejo de la realidad en sus distintas conexiones, pues este es el medio a través del cual el sujeto puede buscar y descubrir las diferentes relaciones entre los elementos de la realidad. Por tanto el pensamiento surge de una interacción continua entre la persona y el entorno.

- El pensamiento implica una selección dirigida, que se apoya en los conocimientos y experiencias previas del sujeto sobre diversos eventos de la realidad.
- El pensamiento en su desarrollo requiere necesariamente la utilización de habilidades tanto inductivas como deductivas.
- El pensar posee una dimensión eminentemente problémica, debido a que el ser humano se encuentra enfrentado constantemente a problemas de diversa complejidad.
- El pensamiento es progresivo “va de lo simple a lo complejo, de lo superficial a lo profundo, del fenómeno a su esencia” (Izquierdo, 2006, p 28). No acepta verdades absolutas, sino se crea y recrea constantemente.

2. EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO SEGÚN JEAN PIAGET.

2.1 Naturaleza General de la Teoría

Jean Piaget desde su formación biológica elabora una teoría para explicar el desarrollo del pensamiento, basada en conceptos de la embriología, de la evolución y la biología, proponiendo la Teoría de la Epistemología Genética, según la cual “desea descubrir y explicar el curso normal del desarrollo. Opina que existe una secuencia normal que todos seguimos, si bien a ritmos diversos, avanzando unos más que otros” (Donalson, 1984, p 156).

Según la Epistemología Genética el desarrollo cognitivo se da como una vía para lograr la adaptación. Este proceso recorre una serie de etapas cuyo orden es invariable. “Considera así necesario estudiar la construcción de todos los conceptos esenciales, o categorías del pensamiento, cuya génesis puede trazarse nuevamente en el transcurso de la evolución” (Laino, 2000, p 81).

En el estudio que Laino, 2000 realiza sobre Piaget, explica que este autor se propone como cuestiones fundamentales en su teoría, explicar:

- El tránsito que se produce desde un estadio menor de conocimiento a uno superior.

- Proporcionar una explicación sobre el cómo se incrementan los conocimientos.
- Elaborar una teoría de los mecanismos comunes a los diferentes incrementos de conocimiento.

Siguiendo con los aportes de la Epistemología Genética esta propone una concepción del ser humano como un ser que realiza una serie de experimentos activos con su medio, obteniendo como resultado una visión personal del mundo en el que se desenvuelve.

Es así, que Piaget en su obra expone las bases de una teoría del conocimiento científica por cuanto: “trata de la formación y el significado del conocimiento y de los medios por los cuales la mente humana avanza desde un nivel inferior de saber a otro estimado más alto” (Piaget,1985, p 3). Esta visión del conocimiento da un paso fundamental en relación a las epistemologías empiristas, pues concibe al conocimiento ya no como un estado sino como un proceso.

Con esta teoría el estudio del pensamiento será posible únicamente desde una suerte de cooperación entendida como:

La primera regla de la epistemología genética es, pues, una regla de colaboración. Puesto que su objeto es estudiar cómo aumentan los conocimientos, en cada cuestión particular se trata de hacer cooperar a psicólogos que estudien el desarrollo como tal con lógicos que formalicen las etapas o estadios de equilibrio momentáneo de dicho desarrollo y con especialistas de la ciencia concedores del campo considerado. A la cooperación citada hay que añadir, naturalmente, la de los matemáticos que aseguren el vínculo entre la lógica y el campo en cuestión, y la de los cibernéticos que aseguren el vínculo entre la psicología y la lógica. (Piaget, 1985, p 9)

Sin embargo este trabajo interdisciplinario no es tarea fácil requiere tener en cuenta diferentes aspectos que se comparten y otros en los que difieren las diferentes ciencias y dar respuesta a una serie de problemas que surgen en el camino.

Además de la existencia de una colaboración entre ciencias para el estudio del desarrollo cognitivo, es necesario conocer las diferentes funciones tanto variantes como invariantes que explican los cambios que se dan desde el nacimiento a la edad adulta, estas son de dos tipos: por una parte se encuentran las **funciones invariantes** que son constantes y comunes a todas las etapas del

desarrollo; dentro de este tipo se encuentra la asimilación y acomodación. Por otra parte se encuentran aquellas *funciones variables* y progresivas o “formas sucesivas de equilibrio”(Piaget, 1991, p 13), estas operaciones variables son las que determinan las formas de organización mental y dan lugar a cuatro grandes periodos del desarrollo cognoscitivo que más adelante se describirán. Con el aporte de estas funciones se plantea que:

Toda la vida mental, así como también la propia vida orgánica, tiende a asimilar progresivamente el medio ambiente, y lleva a cabo esta incorporación mediante estructuras, u órganos psíquicos, cuyo radio de acción es más o menos extenso la percepción y los movimientos elementales (prensión, etcétera) dan en primer lugar acceso a los objetos próximos y en su estado momentáneo, y posteriormente la memoria y la inteligencia prácticas permiten simultáneamente reconstituir su estado inmediatamente anterior y anticipar sus próximas transformaciones. A continuación el pensamiento intuitivo refuerza estos dos poderes. La inteligencia lógica, bajo su forma de operaciones concretas y, en resumen, de deducción abstracta, da término a esta evolución convirtiendo al sujeto en dueño de los acontecimientos más lejanos, tanto en el espacio como en el tiempo. Así pues, en cada uno de estos niveles, el espacio cumple, por tanto, la misma función, que es la de incorporar el universo a él, pero varía la estructura de la asimilación, o sea las sucesivas formas de incorporación de la percepción y del movimiento hasta las operaciones superiores. (Piaget, 1991, p p16,17)

Tal como lo explica claramente Piaget en su Libro Seis Estudios de Psicología, 1991, el desarrollo del pensamiento es un continuo proceso de asimilación y acomodación del universo, en el cual el sujeto de acuerdo a la etapa de desarrollo en la que se encuentra pone en funcionamiento diferentes formas de organización mental, hasta llegar a un nivel superior constituido por las operaciones formales. Siempre en una interacción con el medio en el que se encuentra.

2.2 Conceptos básicos de la teoría

Dentro del estudio de la Epistemología Genética existen algunos términos que se constituyen en conceptos fundamentales para la comprensión de sus diferentes elementos y planteamientos, entre estos se encuentran:

2.2.1 Asimilación: es uno de los componentes de todo equilibrio cognitivo, que se constituye en un proceso de “incorporación de un elemento exterior objeto, acontecimiento, etc, en un esquema sensorio motor o conceptual del individuo” (Piaget, 2005, p 8). Este componente puede ser de carácter recíproco cuando dos subsistemas se coordinan sin tener contenido real. En cualquiera de sus formas la asimilación es la tendencia de todo estado psíquico a conservarse.

Tal como lo afirma Laino, 2000 la asimilación es una actividad real con una estructura propia que constantemente integra referencias del contexto. De esta forma se incorporan nuevos datos a esquemas anteriores pertenecientes a un sistema organizado de esquemas. “La asimilación es el funcionamiento activo de un proceso cuyo resultado es el concepto organizador” (Laino, 2000, p 86). Esta actividad se muestra a la vez como resultante y como organización.

2.2.2. Acomodación: se constituye en el segundo elemento del equilibrio cognitivo y es completamente correlativo con el proceso anterior. “La acomodación diferencia los esquemas porque la coordinación de estos lleva al sujeto a interesarse en la diversidad de lo real y no es en virtud de una tendencia inmediata a la acomodación” (Laino, 2000, p 87). Este segundo elemento se refiere a la necesidad de la asimilación de considerar las características específicas del objeto a asimilar. Por ende “todo esquema de asimilación se encuentra obligado a acomodarse a los elementos que asimila, es decir, a modificarse en función de sus particularidades, pero sin perder por ello su continuidad” (Piaget, 2005, p 9). Siendo necesario que el organismo se reorganice en función de las variaciones del exterior.

La acomodación es por esencia un proceso complementario a la asimilación, que supone la necesidad del ser humano de modificar un esquema que posee o construir uno nuevo que le permita comprender alguna situación desconocida

2.2.3 Equilibrio: es el proceso a través del cual la asimilación y acomodación establecen una armonía y readaptan al organismo a las demandas que generaron desequilibrio. Por su naturaleza el intelecto humano tiene una tendencia permanente a mantener el equilibrio; estado en el que puede explicar acontecimientos nuevos a través de la utilización de los esquemas que posee. Desde esta perspectiva la equilibración según Piaget, 2001 es un proceso en el que los esquemas se reorganizan e integran para poder comprender y explicar fenómenos considerados como desconocidos y novedosos. Los equilibrios psíquicos según afirma Piaget en su libro *La Equilibración de las Estructuras Cognitivas*, 2005 se asemejan a estados estacionarios, pero dinámicos, con intercambios permanentes que les permiten mantener un orden funcional y una

estructura, constituyéndose en sistemas abiertos que avanzan por ciclos. Este progresa por una suerte de solidaridad de la diferenciación y de la integración.

2.2.4 *Adaptación* Puede definirse como “un equilibrio entre las acciones de un organismo sobre el medio y las acciones inversas” (Piaget, s,f, p 6). Siendo así la adaptación es por esencia un equilibrio de los intercambios entre el sujeto y los objetos. Estos intercambios son de carácter eminentemente funcional debido a la naturaleza psicológica de la inteligencia. De esta manera toda conducta desplegada hacia el exterior o interiorizada en pensamiento se presenta como un proceso de adaptación y readaptación constante. Pues el ser humano en su diario devenir actúa por las demandas de sus necesidades, fuentes de desadaptación.

2.2.5 *Estadio*:según afirma Piaget, citado por Laino,2000, un estadio hace referencia a los cortes en el desarrollo que poseen un orden de sucesión y una estructura de conjunto y son de carácter integrativo. Los estadios se asemejan a una serie de escalones sucesivos de complejidad creciente y secuencial por los que atraviesa el ser humano a lo largo del desarrollo cognitivo, que se inician en el nacimiento hasta llegar al establecimiento del estadio del pensamiento formal. Constituyéndose en “momentos de desarrollo caracterizados por un conjunto de rasgos coherentes y estructurados que constituyen una mentalidad global típica y consistente aunque pasajera” (Osterrieth, Piaget, Saussure, Tanner, Walion, Zazzo, Inhelder, Rey, 1971, p 51)

2.2.6 *Esquema*:es un concepto propuesto por Piaget para designar “la estructura básica mediante la que se representa el conocimiento del individuo” (Ellis, 2005,p 188). El mismo autor refiriendo a Piagetmenciona que los esquemas pueden ser definidos también como una unidad mental que representa categorías de acciones o pensamientos semejantes.

Los esquemas a los que hace referencia Piaget no permanecen inmutables a lo largo del desarrollo; todo lo contrario a medida que avanza el desarrollo cognitivo los esquemas existentes se modifican y en varias etapas se integran unos con otros para formar estructuras cognitivas denominadas operaciones; y en otros casos surgen nuevos esquemas de acuerdo a las necesidades.

2.3 Factores que afecta al desarrollo cognitivo:

Piaget en su libro *Psicología y Epistemología* 1985 expone algunos factores que afectan el ritmo del desarrollo cognitivo a nivel intra individual, entre estos se pueden describir:

2.3.1 La maduración: se encuentra constituida principalmente por factores biológicos ligados al sistema epigenético y que “se manifiestan en particular por la maduración del Sistema Nervioso. Estos factores que sin duda no deben nada a la sociedad” (Piaget,1985,p 24). Debido a que los aportes específicos de la maduración son aún poco conocidos su principal campo de acción son los primeros años de vida.

2.3.2 La experiencia Física:se refiere a la acción que se realiza sobre los objetos para descubrir propiedades sea por abstracción o a partir del contacto directo con estos. Los aportes de la experiencia física dan la oportunidad al ser humano de abstraer experiencias sobre las diferentes leyes que rigen el mundo.

2.3.3 La experiencia social cultural: se encuentra principalmente constituida por la acción educativa de los adultos, además de los pares quienes a través de lenguaje y transmisión de experiencias culturales podrían acelerar o retardar los procesos de desarrollo cognitivo. Este factor es determinante para el desarrollo de algunas habilidades cognitivas como el de símbolos socialmente aceptados.

2.3.4 El equilibrio de las acciones: este factor está constituido por el sentido de auto regulación. Pues en el desarrollo entran en juego factores de carácter biológico, ambiental y experiencial, que son regulados por una especie de coordinadores propios del individuo. “Esta coordinación general de las acciones supone entonces múltiples sistemas de autorregulación o equilibrio que dependerán tanto de las circunstancias como de las potencialidades epigenéticas” (Piaget, 1985,p25).

2.4 *La Psicogénesis:*

La Epistemología genética establece que el desarrollo cognitivo posee cuatro grandes periodos. El primero de ellos, *estadio sensoriomotor*, el segundo estadio es el *pre operacional* que va desde finales desde el estadio sensoriomotor hasta los siete años de edad aproximadamente; el tercer periodo es el de las *operaciones concretas* que abarca de los siete a los once años aproximadamente; finalmente se encuentra el estadio de las operaciones formales el cual será detallado más adelante pues es el que se corresponde con la población del presente estudio.

2.4.1 *El estadio sensoriomotor:*

“Podríamos decir que se produce un pasaje del caos al universo, es decir de la indiferenciación entre sujeto y objetos al reconocimiento de la noción de objeto o cosa, como algo diferente al mismo sujeto” (Laino, 2000, p 90). Este periodo va desde el nacimiento hasta los veinte y cuatro meses aproximadamente. Se inicia al momento del nacimiento. Este a su vez se subdivide en seis estadios los cuales se pueden describir de la siguiente manera:

2.4.1.1 Utilización de reflejos: se da a lo largo del primer mes de vida del infante, en el que el niño utiliza sus reflejos; en este periodo ejercitan los reflejos para lograr un control sobre ellos y así modificarlos de acuerdo a las necesidades coordinando movimientos, acomodándose a la situación, desarrollando cada vez nuevos esquemas.

2.4.1.2 Reacciones circulares primarias: abarca desde el final del primer mes hasta el cuarto mes. En esta etapa “Los bebés repiten las conductas placenteras que ocurrieron primero por el azar (como chupar el dedo pulgar)” (Papalia, Wedkos, Duskin, 2007, p 175). Estas actividades se centran en el propio cuerpo.

2.4.1.3 Reacciones circulares secundarias: desde el cuarto hasta el octavo mes de vida. En este periodo los infantes sienten mayor interés por su entorno y reproducen conductas que generan efectos interesantes y novedosos,

estos esquemas de acción tienen una intención sin embargo aún no poseen metas dirigidas.

2.4.1.4 Coordinación de esquemas secundarios y su aplicación a situaciones nuevas: va desde los ocho meses hasta el primer año aproximadamente, en esta etapa la conducta del niño es más intencional y logra considerables progresos en su entendimiento; pues ya cuenta con esquemas aprendidos anteriormente, utilizados aleatoriamente en situaciones nuevas para alcanzar metas.

2.4.1.5 Reacciones circulares terciarias: desde los doce a los dieciocho meses, periodo en el cual los niños aumentan considerablemente su curiosidad por el mundo. Alexander, Roodin y Gorman, 1998 citando a Piaget afirman que se considera a esta etapa como una serie creativa de experimentos en los que los niños persiguen novedades por su cuenta, procurando nuevas formas de hacer las cosas.

2.4.1.6 Invención de nuevos significados mediante combinaciones mentales: los niños en esta última etapa se encuentran en capacidad de hacer representaciones mentales. Se inicia el uso de símbolos, los infantes se encuentran en capacidad de hacer imitaciones diferidas.

2.4.2 El estadio pre operacional:

Abarca desde los dos hasta los seis o siete años de edad. “Es una etapa durante la que estallan las capacidades lingüísticas, de manera que el rápido incremento en el vocabulario pone de manifiesto los nuevos esquemas mentales que se están desarrollando” (Ellis, 2007, p 190).

En esta etapa el niño “es capaz mediante el lenguaje, de reconstruir sus acciones pasadas bajo la forma de relato y de anticipar sus acciones futuras mediante la representación verbal” (Piaget, 1991, p 28).

Tal como lo menciona Papalia, Wendkos, Duskin en su libro *Psicología del desarrollo*, 2007; el pensamiento pre operacional implica un conocimiento cada vez mayor de:

- El empleo de símbolos: con lo cual se empieza a consolidar la función simbólica del ser humano, constituyéndose en la capacidad de utilizar símbolos y representaciones mentales con un significado en ausencia de claves sensoriales.
- Comprensión de identidades y categorización: desde el nivel preescolar los niños organizan el mundo de una manera más ordenada y predecible, son capaces distinguir alteraciones superficiales y profundas de los objetos.
- Manejo de relaciones espaciales: los niños son capaces de elaborar juicios más precisos sobre relaciones llegando a los cuatro años ya a dominar el manejo de mapas simples y trabajar con modelos de este tipo.
- La causalidad: los niños desde este periodo comprenden ciertas formas de conexión entre las acciones y reacciones, sin embargo aún no se manejan en términos de causa y efecto estrictamente, más bien razonan por *transducción*.

2.4.3 El estadio de las operaciones concretas:

Empieza a los seis o siete años de edad y se extiende hasta los once años. En este período asistimos a un giro decisivo en el desarrollo mental del infante, tal como lo plantea Piaget en su Libro Seis estudios de psicología; aparecen nuevas formas de organización cognitiva que complementan los esquemas precedentes. En esta etapa los niños ya piensan de forma lógica sobre problemas de conservación, mejora considerablemente la comprensión de la causación, la realidad y el tiempo, pero esta capacidad aún se encuentra limitada a objetos y acontecimientos concretos y observables.

Entre los progresos que se dan en las capacidades cognoscitivas durante este periodo se encuentran un mayor desarrollo de:

- Conceptos espaciales: los infantes tienen una idea más clara de las relaciones espaciales entre los objetos, recuerdan con mayor facilidad

trayectos y puntos de referencia en caminos a seguir y se encuentran en capacidad de utilizar mapas y modelos para encontrar objetos

- La causalidad: los niños dan explicaciones basadas en el principio de identidad y de reversibilidad. El desarrollo de la causalidad obedece a la explicación causal por composición partitiva, que “resulta de un juego de operaciones coordinadas entre sí en sistemas de conjunto que tienen, por oposición al pensamiento intuitivo de la primera infancia, la propiedad esencial de ser reversibles” (Piaget, 1991, p 31). Siendo el eje de la causalidad la posibilidad de regresar rigurosamente al punto de partida.
- La conservación: en este estadio los niños manejan adecuadamente el problema de la conservación a través de razonamientos de carácter lógico. Sin embargo esta capacidad cognitiva no se generaliza a todos los materiales produciéndose un desarrollo diferenciado de la conservación según el tipo de problema al que se enfrenta. Es así que la conservación de líquidos se consolida a los siete años, en el caso del peso aparece a los nueve años y finalmente la del volumen hacia los once, doce años.
- Las operaciones lógicas: se pueden definir como “actos internalizados derivados de la interacción con un ambiente y como resultado de la asimilación y acomodación” (Alexander, Roodin, Gorman, 1998, p 272). En esta etapa las operaciones lógicas principales son: la reversibilidad, la seriación y la clasificación.

3. EL PERÍODO DE LAS OPERACIONES FORMALES

En la adolescencia a partir de los once a trece años aproximadamente aparece según Piaget el nivel superior del desarrollo cognoscitivo, el periodo de las operaciones formales que implica la capacidad de desprenderse de lo concreto para pensar ya de forma abstracta, lo que les permite a los jóvenes “manejar información de modo nuevo y flexible. Libres de las limitaciones del aquí y el ahora, entienden el espacio histórico

y el extraterrestre. Utilizan símbolos para representar símbolos” (Papalia, Wendkos, Duskin, 2007, p 459).

Siguiendo las líneas de Piaget en su libro *Problemas de la Epistemología Genética*, 1975. Este periodo se inicia a los once o doce años con el advenimiento de un primer sub estadio denominado *coordinación operacional* con un equilibrio hasta los trece, cuando aparece un segundo estadio en el cual surgen gran cantidad de transformaciones de diversa índole sobre todo en lo que respecta al razonamiento inductivo, la aplicación del método experimental en adolescentes, las operaciones combinatorias, las proposiciones, entre otras que se abordarán más adelante, este sub periodo toma el nombre de *coordinación bifocal*; finalmente entre los quince y dieciocho años surge el último sub estadio denominado de *las coordinaciones elaboradas*.

El adolescente construye sistemas y teorías, es por ello que lo sorprendente de la adolescencia tal como lo describe el Consultor de Psicología Infanto Juvenil Océano es su interés por problemas inactuales, sin relación con realidades cotidianas pues se anticipan o se adelantan en el tiempo, es por tanto valiosa su capacidad de elaborar teorías abstractas.

Como lo afirma Ortega Ruiz 1999, en su libro *Crece y Aprende*, la característica de la operación formal es la de ser un proceso de representación esquemática de la realidad, que tiene en cuenta todas las variables posibles y no solo los rasgos de las cosas que se perciben a simple vista; los adolescentes comprenden que para asimilar lo que sucede es necesario no confiarse de lo que se ve a simple vista; sino más bien debe pasar toda información por el filtro del razonamiento inductivo. Ortega Ruiz citando a Piaget 1999, afirma además que el pensamiento formal es el que le permite al individuo insertarse en la sociedad y cambiarla, pues su pensamiento se guía hacia el análisis crítico y exhaustivo de lo que existe y de lo que podría existir, elabora permanentemente hipótesis y trata de forzar la realidad hacia su ideal.

3.1 Sub estadios del pensamiento formal:

El desarrollo del pensamiento formal avanza desde los once años hasta llegar a su etapa culminante los dieciocho años atravesando en este tiempo por tres subperiodos:

3.1.1 Sub estadio 1. (Coordinación operacional)

Este sub periodo va desde los once años hasta los trece años. Periodo en el que se observa un cambio cualitativo en el pensamiento del ser humano, quien “vislumbra por primera vez, el razonamiento abstracto o el pensamiento científico” (Case, 1989, p 145). En consecuencia el adolescente empieza a manejar estructuras abstractas, se encuentra en condiciones de coordinar dos tipos de operaciones vectoriales a la vez, utilizando operaciones cognitivas de etapas anteriores de forma diferente y combinatoria, que anteriormente se constituían en componentes aislados de los diferentes periodos. Un ejemplo claro de esta coordinación operacional dice:

Por ejemplo, situados ante un problema en el que a las dos pesas de la izquierda se opone una pesa a la derecha mientras que a las dos clavijas de distancia de la derecha se oponen cuatro clavijas de distancia a la derecha, ya no notan que el lado izquierdo solo tiene una pesa más que el derecho; mientras que éste tiene dos clavijas más de distancia más que el izquierdo. Por lo tanto, ya no predicen que el extremo derecho descenderá. Notan que a la izquierda hay el doble de pesas “o dos por una” así como que a la derecha hay el doble de clavijas de distancia. En consecuencia llegan a la conclusión de que ambos extremos se equilibrarán. (Case, 1989, p 145)

Este razonamiento no aparece si no se cumplen con dos condiciones previas: por una parte la experiencia previa concreta con una balanza, es decir razonamiento del estadio anterior y por otra parte el pensamiento en términos de razones.

3.1.2 Sub estadio 2 (coordinación bifocal)

Entre los trece y los quince años, los adolescentes dan un paso más en el desarrollo del pensamiento formal, ya que son capaces de manejar problemas con dos razones, es decir asimilan al mismo tiempo dos operaciones de división. Según lo manifiesta Case, 1989 en este sub periodo los adolescentes pueden representar una mayor cantidad de

elementos y establecer una mayor cantidad de sub temas que en el estadio anterior. Un ejemplo del tipo de problemas que se encuentran en capacidad de resolver se describe:

Uno de los problemas que pueden resolver es aquel en el que las distancias entre ambos extremos son 5 y 2 y las pesas 2 y 1. Como cabe esperar, la conducta que surge consiste en que los niños cogen el "resto" de 5 dividido por 2 (o sea 1) y también lo dividen. En consecuencia, acaban comparando la razón de las pesas que se da (2:1) con la razón de las distancias que han calculado ($2\frac{1}{2}$:1). (Case, 1989, p 146)

3.1.3 Sub estadio 3 (Coordinación elaborada)

Finalmente de los quince a los dieciocho años se establece el último periodo que implica una nueva elaboración en la cual el conjunto de operaciones que en el sub estadio anterior se utilizaban para adaptar una de las dimensiones a una nueva razón ahora también puede ejecutarse respecto de dos dimensiones a la vez. En este sentido el adolescente se encuentra en capacidad de solucionar un problema en el que ninguna cantidad se presenta en términos de unidades. Por lo que el mecanismo utilizado es el de conversión de todas las razones previas en una nueva. Un ejemplo de los problemas que se encuentra en capacidad de resolver los adolescentes en esta etapa dice:

Un problema que contiene 3 y 7 pesas, a distancias de 2 y 5 unidades, pueden razonar que 2 y 5 clavijas de distancia es lo mismo que 1 por $2\frac{1}{2}$, mientras que 3 y 7 pesas es lo mismo que 1 por $2\frac{1}{3}$. Así el factor de peso debe predominar y la balanza se inclinará en dirección de mayor peso. (Case 1989, p 147)

Este ejemplo demuestra claramente el razonamiento abstracto que debe tener el adolescente en este sub periodo, porque ninguna de las entidades expuestas tiene un equivalente visual directo físico.

3.2 Procesos fundamentales:

3.2.1. El razonamiento hipotético deductivo

Como se expuso en líneas anteriores el razonamiento que caracteriza al periodo de las operaciones formales es el de carácter hipotético deductivo que se define según Piaget 2001, como la capacidad que acompaña a la etapa de las operaciones formales para desarrollar, considerar y comprobar hipótesis. En esta etapa el individuo considera todas las relaciones que puede imaginar, y aborda cada una de forma sistemática para descartar lo falso y considerar lo verdadero.

El razonamiento hipotético como lo describe la Enciclopedia de Pedagogía y Psicología Infantil 1992 surge con la posibilidad de aplicar a las ideas o proposiciones verbales la misma técnica combinatoria que de modo sistemático se utiliza con los objetos concretos. Permite además la abstracción de características esenciales de un hecho para finalmente poder plantear una conclusión de carácter lógico.

Dentro del razonamiento hipotético deductivo Piaget 2001, expone el ejemplo clásico del Péndulo el cual se resume a continuación:

A un sujeto llamado Adam se le presenta en tres ocasiones el estímulo de un péndulo que cuelga de una cuerda, inmediatamente se le enseña a cambiar cualquiera de los cuatro factores (longitud de la cuerda, peso del objeto, altura desde la que se suelta y cantidad de fuerza al impulsarlo). Adam debe determinar los factores que influyen en la rapidez con que se mueve el péndulo. En la primera ocasión Adam aún no cumple los siete años, etapa en la que el niño se maneja de forma azarosa y no logra informar lo sucedido. En la segunda oportunidad Adam tiene diez años; entonces descubre que la modificación de dos factores influye en la velocidad de la cuerda pero no puede determinar cuál de los dos es el indicado. Finalmente se encuentra con el péndulo a los quince años, momento en el cual aborda el problema de forma sistemática, diseña un experimento con su respectiva hipótesis, pone a prueba todas las posibilidades y logra determinar que la longitud de la cuerda determina la rapidez con que se mueve el péndulo.

Según afirma Piaget la evolución del razonamiento en esta etapa es atribuida a una combinación entre factores cerebrales y ambientales. Sin embargo la escolaridad es la que al parecer juega el papel determinante a la hora de estimular el advenimiento de este tipo de razonamiento.

3.2.2 La lógica combinatoria:

Como lo explica La Enciclopedia de Pedagogía y Psicología Infantil edición cultural la lógica combinatoria permite al sujeto resolver problemas de combinaciones y clasificaciones sin restricciones semejanzas reales, generalizando las operaciones de relacionar o clasificar mediante la generalización

de conceptos. Para ello el joven utiliza ya un método para sistematizar todas las probabilidades y variantes de las combinaciones a realizar.

Piaget en su libro *Seis Estudios de Psicología* expone un ejemplo claro de las habilidades combinatorias del ser humano en esta etapa y lo hace con el ejemplo de los tarros de pintura: según se explica se le presentan a los niños cinco tarros de pintura, A,B,C,D y E, que contienen líquidos incoloros; en el tarro D hay solo agua, en el B una solución que disminuye el color y en las demás productos que al combinarse producen un líquido amarillo. Los niños miran los líquidos pero desconocen los tarros a mezclar para obtenerlo. El problema consiste en elaborar la combinación adecuada. Los niños que aún no se encuentran en la etapa de las operaciones formales intentan resolver el problema de forma arbitraria; en cambio los adolescentes ya lo resuelven con un método de forma sistemática, ensayando todas las combinaciones posibles hasta llegar a solucionarlo, planteando: ABC, ABD, ABE, ACB, ACD, ACE.

Laino, 2000 al respecto afirma que la capacidad de combinar factores darán lugar siempre a una forma inversa y una recíproca, estas pertenecen al grupo cuaternario de las transformaciones INRC (Idéntica, inversa, recíproca y correlativa). “La combinatoria, como estructura formal, es una operación a la segunda potencia consistente en una clasificación de clasificaciones” (Laino, 2000, p 99). Estas cuatro transformaciones básicas sumadas a las dieciséis operaciones binarias posibles a partir de enunciado lógico binario se constituyen en todas las relaciones posibles que se pueden entablar al resolver un problema, desde la aplicación de la lógica combinatoria. Estas combinaciones son explicadas claramente por Piaget:

Las 16 operaciones bivalentes que es posible construir con dos proposición *esp* y *q* provienen de una combinatoria. Las cuatro asociaciones de base (p.q), (p,q), (pq), (pq) son isomorfas lo que daría una simple multiplicación de clases $(P -t- P) \times (Q + Q) = PQ -I- PQ + PQ + PQ$, o sea una operación que ya es asequible para los sujetos desiete u ocho años. Pero la novedad propia de las operaciones proposicionales consiste en que estas cuatro asociaciones de base, que llamaremos 1, 2, 3 y 4 dan lugar a 16 combinaciones: 1, 2, 3, 4, 12, 13, 14, 23,24, 34, 123, 124, 134, 234, 1234 y 0. (Piaget, 1991, p 121)

Tal como lo demuestra el ejemplo en toda combinación de elementos son posibles estas dieciséis operaciones: la negación, la conjunción, la inversión de implicación, la inversión de conversión de implicación, la negación conjuntiva,

independencia de p a q , y viceversa, implicación recíproca, exclusión recíproca, inversión de independencia de p a q y viceversa, disyunción, implicación de conversión, implicación, incompatibilidad y finalmente tautología.

3.2.3 Concepción de lo real como subconjunto de lo posible:

En este periodo se da un cambio significativo en la concepción de la realidad, pues lo posible se ubica en un primer lugar, mientras que la realidad concreta pasa a un segundo plano, lo cual indica una inversión realidad, posibilidad. El ser humano en esta etapa ya no se limita a percibir información a través de sus sentidos; sino que empieza a plantearse hipótesis, analizar todas las posibilidades que podrían darse más allá de lo concreto. El ser humano tiene un mayor abanico de datos para enfrentar un problema cuenta con los reales y los posibles.

3.2.4 El carácter proporcional:

En este periodo los adolescentes ya no requieren de los apoyos concretos para experimentar materialmente con la realidad, a partir de la adolescencia el ser humano empieza a apoyarse en proporciones verbales para la expresión de sus ideas e hipótesis, además son capaces de representar conceptos de proporcionalidad como principios generales esto implica la capacidad de realizar abstracciones de los objetos y la capacidad de manejarse con representaciones proporcionales de la realidad. Por ejemplo se encuentran en capacidad de deducir que el peso puede ser compensado por otro, iguala magnitudes, representa la magnitud peso distancia. Estos principios son aplicados sin la necesidad de experimentación intento error.

3.2.5 La probabilidad:

Surge de la integración de los esquemas de proporción por una parte con los esquemas de la lógica combinatoria, dando lugar a una capacidad del adolescente para realizar estimaciones de posibilidades en diferentes tipos de problemas, dichas estimaciones ya no se basan en la intuición; sino en la medición y cuantificación de las proporciones. Esta habilidad por ser producto de operaciones mentales previas se convierte en una operación de segundo orden que

surge necesariamente en el periodo de las operaciones formales cuando el sujeto ya posee un razonamiento hipotético deductivo.

3.2.6 Compensaciones Multiplicativas:

Como lo plantea Inhelder y Piaget en su libro *De la lógica del niño a la del adolescente*, 1996; las compensaciones se relacionan directamente con las nociones de proporción y se encuentran precedidas por las compensaciones de carácter aditivo que se consolidaron en el nivel concreto. Esta operación implica la capacidad del sujeto para construir proporciones posibles; para una comprensión específica del término Piaget cita el caso de la conservación del volumen:

Como ya antes habíamos encontrado un caso sorprendente en cuanto a la conservación del volumen. En efecto, para justificar el hecho de que un volumen cuyas formas cambian no obstante se conserva, el sujeto tiene que comprender que aquello que el volumen gana o pierde en una de sus dimensiones queda compensado por lo que pierde o gana en las otras dos. Ahora bien se trata de una compensación multiplicativa y que implica como siempre, la construcción de proporciones posibles. (Inhelder, Piaget, 1996, p p 274, 275)

3.3. Rasgos relevantes del pensamiento formal:

Pozo y Carretero, 1987, en su estudio sobre el pensamiento formal, expone algunos rasgos característicos de los adolescentes que se encuentran en el desarrollo de su pensamiento formal, entre ellos se mencionan:

- El pensamiento de los adolescentes a partir de los 14 o 15 años da un giro cualitativamente significativo siendo igual estructural y funcionalmente al de los adultos pues el pensamiento formal es el último eslabón del desarrollo cognitivo.
- El pensamiento formal se desarrolla espontáneamente y de forma universal estando presente en todos los adolescentes al menos en aquellos que han asistido a una escolaridad adecuada.
- Es un rasgo general del pensamiento formal el funcionamiento cognitivo uniforme y homogéneo por lo que se constituye en un sistema que permite el acceso a diferentes operaciones formales de forma simultánea.
- El pensamiento formal se apoya en representaciones proposicionales o verbales, puede aplicarse con éxito a contenidos muy diferentes.

3.4 Egocentrismo intelectual:

El egocentrismo en la adolescencia se asemeja a las formas egocéntricas del lactante que asimila el universo a su actividad corporal, en el caso de la adolescencia el egocentrismo viene dado por la creencia en el infinito poder de reflexión “como si el mundo debiera someterse a los sistemas y no los sistemas a la realidad” (Piaget, 1991, p 87). Por las particularidades del egocentrismo intelectual, esta etapa es conocida como metafísica por excelencia. Sin embargo este fenómeno no es definitivo, se reduce progresivamente por un equilibrio que surge entre las operaciones formales y la realidad. Este equilibrio se da en el momento en el que el adolescente comprende que la esencia de la reflexión no se encuentra en la contradicción; sino más bien en la predicción e interpretación de las experiencias.

3.5 El desarrollo de la afectividad y personalidad del adolescente:

Piaget 1991, describe al adolescente como un ser con una personalidad naciente que pretende situarse igual que sus mayores sin lograrlo pues se siente diferente con todo lo que experimenta. De tal forma que los proyectos de vida de las personas en esta etapa se ven agitados por sentimientos generosos, proyectos altruistas, fervor místico y un egocentrismo consiente; el adolescente se atribuye para sí un papel determinante en el rumbo que tiene la humanidad y en función de ello planifica su proyecto. Como se percibe el adolescente en esta etapa inicia su inserción en la vida adulta y lo hace mediante su pensamiento hipotético deductivo y su basta imaginación con proyectos planes y reformas sociales. En esta etapa descubren el amor romántico como una proyección de su ideal en alguien real, lo que le lleva a frustraciones y decepciones amorosas.

En lo que respecta al desarrollo social siguiendo a Piaget se puede contemplar un primer momento de repliegue antisocial rechazando la sociedad actual en pro de reformarla y mejorarla. El desarrollo social del adolescente se reafirma en su desarrollo colectivo con asociaciones de discusión entre pares. Sin embargo la adaptación completa del adolescente a la sociedad se dará en el momento en el que dé un giro a su actitud reformadora por una realizadora.

4. PRINCIPALES CRÍTICAS A LA TEORÍA DE PIAGET

4.1 *Teoría Socio Histórico Cultural de Lev. S. Vygotsky:*

La teoría Socio Histórico Cultural expresa que el ser humano se humaniza gracias a los procesos de mediación que realizan los adultos que le rodean. Así lo afirma Vygotsky en su libro *El desarrollo de los procesos cognitivos superiores* 2003, proponiendo un nuevo concepto de desarrollo que consiste en un proceso dialéctico y complejo caracterizado por la periodicidad e irregularidad en el desarrollo de las funciones cognitivas y la interrelación entre factores internos y externos al sujeto. En este proceso entran en juego una serie de estímulos artificiales del medio, estos le permiten dominar su conducta. Es por ello que el proceso de realización de una tarea cognitiva se da mediante la ayuda de medios auxiliares específicos. De tal manera que “cualquier función presente en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces, en dos planos distintos; primero a nivel social, a nivel interpersonal y sólo después a nivel individual a nivel psicológico” (Zubiría, 2001, p 171). Por ende el sujeto de aprendizaje asume un papel activo en estos procesos de reconstrucción mental.

Vygotsky asigna un importante papel al aprendizaje en el desarrollo del niño, siendo evidente una interrelación entre aprendizaje y desarrollo desde los primeros años de vida. Desde esta perspectiva no podemos limitarnos a describir los diferentes niveles de desarrollo; es necesario delimitar como un mínimo dos niveles evolutivos si queremos comprender las relaciones reales entre el proceso evolutivo y el aprendizaje. Desde esta perspectiva Vygotsky plantea la existencia de tres niveles evolutivos básicos que se describen a continuación:

4.1.1: **Nivel evolutivo real:**

Que se corresponde con el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño por sí solo, sin la influencia de los mediadores ambientales, supone por ende aquellas actividades que son el reflejo de sus capacidades mentales actuales. Esta zona de desarrollo define las funciones que ya han madurado, tal como lo afirma Vygotsky los productos finales del desarrollo. Siendo la más clara evidencia

de este nivel la resolución de problemas por parte del niño de forma totalmente independiente. Esta caracteriza el desarrollo mental retrospectivo.

4.1.2 Zona de desarrollo potencial:

Se constituye en las capacidades y actividades que el niño podría desarrollar con la ayuda de un adulto mediador, esta zona se encuentra determinada por la guía de los adultos o colaboración de compañeros capaces que sirven de facilitadores entre el nivel de desarrollo real y el potencial.

4.1.3 Zona de desarrollo próximo:

Para comprender de forma clara lo que implica la zona de desarrollo próximo se citará la definición realizada por Vigotsky:

No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz. (Vigotsky, 2003, p 133)

Como se puede comprender la zona de desarrollo próximo se encuentra determinada por los problemas que los seres humanos no pueden resolver solos, sino; que para su resolución requieren de la ayuda de una tercera persona, por tanto se compone de funciones psíquicas que aún no han madurado y por ende se encuentran en un estado embrionario, esta área caracteriza al pensamiento de forma prospectiva. Esta zona a través de la mediación de adultos permite al educando llevar a cabo acciones progresivamente hasta lograr un desempeño autónomo en las acciones mediadas.

Esta zona facilita a los educadores un instrumento con el cual pueden comprender el curso interno del desarrollo, esta zona permite tener un mapa del futuro inmediato del educando, señalando los aspectos ya madurados y los que se encuentran en proceso de desarrollo. Siendo esta una herramienta para llevar a cabo nuevos procesos de aprendizaje que se adelanten al desarrollo.

Desde este enfoque la única alternativa para conocer el estado mental de una persona es mediante el estudio del nivel de desarrollo real y el nivel de desarrollo próximo.

4.1.4 Principales aportes a la pedagógica contemporánea:

- Para este autor la escuela debe adelantarse al desarrollo es decir debe orientarse hacia el mañana del desarrollo de los educandos, en pro de lograr que el nivel de desarrollo potencial se convierta en real.
- La teoría socio histórico cultural reconoce la existencia de periodos cualitativamente distintos en la etapa escolar, los que deben ser considerados en los diferentes procesos de aprendizaje.
- Vigotsky a través de su teoría asigna un rol predominante a la formación del pensamiento formal en contraposición al pensamiento empírico.
- Finalmente se encuentra el aporte más significativo del autor que es su tesis de la existencia de la Zona de desarrollo próximo, que se consolida como resultado de la interrelación entre desarrollo y aprendizaje.
- Vigotsky entre sus planteamientos resalta el concepto del **Andamiaje** que se constituye en una tendencia de los adultos más expertos a adaptar la estimulación y el apoyo que le brindan al aprendiz de tal manera que este pueda beneficiarse totalmente de este proceso en pro de su mayor comprensión y desarrollo de sus capacidades.

4.2 Teoría del Aprendizaje Significativo de David P. Ausubel:

Según lo plantea David Ausubel en su obra Adquisición y retención del conocimiento, 2002; con la expresión de Aprendizaje Significativo se hace referencia a un proceso de aprendizaje de carácter completamente distinto y además al resultado significativo de un aprendizaje que supone la implicación activa del estudiante quien aporta con una actitud positiva y significativa de aprendizaje; este tipo de aprendizaje requiere además que el material de aprendizaje sea potencialmente significativo para el educando, de tal manera que se pueda enlazar de manera significativa y no

arbitraria con las ideas de anclaje existentes en la estructura cognitiva del estudiante.

4.2.1 Condiciones para el aprendizaje significativo:

- Actitud de aprendizaje significativa: una primera condición para que se lleve a la práctica un aprendizaje de carácter significativo es: “la actitud o disposición del aprendiz a relacionar nuevos conocimientos con su estructura cognoscitiva” (Carriazo, 2009, p 9). Esta actitud según lo expresa Ausubel, 2002 debe favorecer la incorporación del nuevo aprendizaje de formas no arbitrarias, mediante relaciones derivadas, elaboradas, correlativas de orden superior o representacionales.
- Material Potencialmente significativo: El aprendizaje solo será significativo si el material a aprender es potencialmente significativo, es decir el material debe poseer un significado y una estructura lógica, de tal manera que se presente al educando de manera organizada y clara. Además el material debe considerar las ideas previas que posee el aprendiz, para poder establecer relaciones no arbitrarias con el nuevo conocimiento.
- Estructura cognitiva adecuada: Para que tenga lugar un aprendizaje significativo, el educando debe “poseer en su estructura cognitiva los conceptos utilizados, previamente formados, de manera que el nuevo conocimiento pueda vincularse con el anterior” (Zubiría, 2001, p 177). Es decir las propiedades de la estructura cognitiva del educando deben poseer una serie de conceptos necesarios para que se desarrolle un aprendizaje determinado. La estructura cognitiva que favorece este tipo de aprendizaje es aquella que se encuentra “organizada de una manera jerárquica y en función de trazas conceptuales y proposicionales muy inclusivas” (Ausubel, 2001, p 108).
- Relación no arbitraria con el material de aprendizaje: El aprendizaje se torna significativo cuando la relación entre el nuevo material a aprender y

la estructura cognitiva del educando es sustancial, no arbitraria, clara y estable.

4.2.2 Tipos de aprendizaje significativo:

- Aprendizaje de representaciones: Según lo plantea Ausubel, 2001 este aprendizaje consiste en la adquisición de símbolos aislados convencionales y socialmente compartidos principalmente palabras con sus respectivos significados. Por ejemplo cuando los niños aprenden por primera vez el significado de la palabra “casa”.
- Aprendizaje de conceptos: Como su nombre lo indica es un tipo de aprendizaje que se basa en la adquisición de conceptos, lo que conlleva el aprendizaje de los atributos esenciales y característicos de la idea representada mediante una palabra.
- Aprendizaje de proposiciones: Se refiere al aprendizaje de nuevas ideas expresadas de forma proposicional, por lo que la esencia de este aprendizaje radica en la asimilación del significado de proposiciones que van más allá de su equivalencia representacional. Una proposición de carácter significativo consta de “una idea compuesta que se expresa verbalmente en una expresión que contiene tanto significados de palabras de carácter denotativo y connotativo como las funciones sintácticas de las palabras y las relaciones entre ellas” (Ausubel, 2001, p 28).

4.2.3. Clasificación desde el punto de vista del método:

Considerando las posibilidades metodológicas el aprendizaje significativo puede optar por dos alternativas:

- Aprendizaje receptivo: Se da cuando se presenta el contenido que se va a aprender de forma totalmente terminada, en su versión final, de tal manera que la función del educando es aprender y recordar.

- Aprendizaje por descubrimiento: Tiene lugar cuando el contenido de aprendizaje no se presenta de forma terminada; sino más bien es el educando quien debe descubrirlo e integrarlo antes de relacionarlo con su estructura cognitiva. Este tipo de aprendizaje requiere que el educando genere proposiciones para solucionar y responder al problema de aprendizaje.

5. PROGRAMAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO:

5.1 Características:

Según lo afirma Garcés, sf, en su artículo “Panorama General de los programas para enseñar a pensar”, los programas que se han elaborado para el desarrollo del pensamiento en cada una de las etapas son diversos, porque responden a diferentes variables; entre estas se encuentran:

- Los objetivos que se proponen conseguir.
- Su extensión y operatividad.
- Tipología de contenidos a tratar.
- La fundamentación teórica de carácter psicológico que los sustenta.
- La fundamentación metodológica y didáctica en que se basan.

Es por ello que se hace difícil lograr una clasificación y caracterización unánime de los diferentes tipos de programas. Sin embargo tras analizar las diferentes clasificaciones se abordará la temática desde los aportes de Alonso Tapia, citado en los diferentes artículos al respecto, por lograr una clasificación que explicita los diferentes programas en función de las habilidades cognitivas que estimulan y la meta que pretenden lograr. Cabe recalcar que cada uno de los programas difiere de los demás por su extensión, profundidad, metodología. Tomando este precedente se plantea la existencia de cinco bloques de programas:

5.1.1 Programas para entrenar habilidades cognitivas básicas:

Siguiendo los lineamientos de Tapia en este bloque se incluyen todos los programas cuya finalidad es el desarrollo de habilidades cognitivas básicas como son: la habilidad de comparar, seriar, recordar,

razonamiento inductivo y deductivo, entre otras. Entre las características de estos programas se pueden mencionar:

- Se desarrollan en base a tareas simples; siendo útiles para personas con capacidad intelectual baja.
- Tienen una visión pluralista del pensamiento ya que lo consideran compuesto de varios componentes.
- Consideran que las habilidades del pensamiento son susceptibles de activación, siendo este uno de sus presupuestos básicos.
- Requieren de una intervención prolongada.

Entre los programas que se encuentran dentro de este bloque están:

- Programa de enriquecimiento instrumental de Feuerstein (FIE).
- Estructura del intelecto de Meekes, (SOI)
- Ciencia un enfoque procesual de Gagné.
- Proyecto de inteligencia de Harvard.
- Programa de estimulación Cognitiva (PROGRESINT) de Yuste.

5.1.2 Programas que enseñan Heurísticos para solucionar problemas:

Se han elaborado para enseñar habilidades generalizables implicadas en la resolución de problemas. Consideran que el desarrollo del pensamiento se encuentra en saber ¿cómo pensar? en una situación específica, entre sus características se encuentran:

- Desarrollan habilidades para resolver problemas, la creatividad y la meta cognición.
- Parten del desarrollo de ciertas habilidades básicas.
- Se encuentran dirigidos a estudiantes de secundaria y bachillerato.

Entre los programas más representativos de este tipo están:

- Programa: Pensamiento Productivo de Covigton y sus colaboradores.
- Programa CORT de Bono.
- Programa de comprensión y solución de problemas de Whimbey y Lockheed.
- Programa de inteligencia aplicada de Sternberg para universitarios.

5.1.3 Programas para el desarrollo de esquemas conceptuales propios del pensamiento formal:

Conforme a las operaciones mentales propias del pensamiento formal estos programas pretenden el desarrollo de las siguientes habilidades cognitivas: identificación y descripción de variables, comparación y clasificación, la habilidad de relacionar, formular hipótesis, establecer deducciones, aislamiento y control de variables, lógica combinatoria, razonamiento proporcional, correlacional y probabilístico.

La meta principal de estos programas es estimular el desarrollo de las habilidades propias del pensamiento y la lógica formal. Recalcando la importancia de la utilización del pensamiento deductivo e inductivo. Entre los principios que sustentan este tipo de programas se encuentran:

- La necesidad de dar la oportunidad a los estudiantes de expresarse en términos cotidianos antes de iniciarse con terminología técnica.
- Incentivar en los educandos la necesidad de dar razones frente a lo que creen, rechazando aquellas de las que no posean evidencia sólida.
- Estimular al planteamiento constante de preguntas tipo hipotéticas.
- En general estos programas se desarrollan en tres fases: una primera de exploración, una segunda de invención y finalmente una de aplicación

Entre los programas de este tipo se pueden mencionar:

- Programa de desarrollo del pensamiento abstracto ADAPT de la universidad de Lincoln Nebraska: En este pretenden desarrollar habilidades de razonamiento requeridas para el estudio universitario.
- Programa DOORS: Desarrollo de habilidades del pensamiento operacional elaborado en la Universidad de Illinois con un sustento similar al ADAPT.
- Programa COMPAS: consorcio para el programa de dirección y organización para el desarrollo de habilidades. Diseñado a partir del programa DOORS, pero adaptado a escuelas individuales.

- DORIS: Desarrollo del razonamiento en la ciencia de la Universidad Estatal de California: Se elaboró en base a los cinco elementos básicos del pensamiento formal mencionados anteriormente.
- Programa de Filosofía para niños de Lipman: Cuya finalidad es enseñar la aplicación del razonamiento en diversas situaciones.
- Programa de autoregulación del pensamiento lógico formal en el aprendizaje de la Matemáticas: Este es un aporte del Ministerio de Educación de España, quien impulsa el desarrollo de este programa elaborado por Cerda Quintero. En el cual se presenta un estudio completo del desarrollo del pensamiento formal y su incidencia en el aprendizaje de la matemáticas; así como la aplicación y evaluación del programa destinado a desarrollar el pensamiento formal ligado al desarrollo de las matemáticas, fomentando principalmente la capacidad de aprender a aprender.

5.1.4 Programas para entrenar el manejo del lenguaje:

Utilizan el lenguaje como un medio para enseñar a pensar, plantean que el saber pensar deviene del manejo de símbolos, motivo por el cual se debe estimular la expresión escrita. Este tipo de programas centran su trabajo en la elaboración de ensayos, argumentos y narraciones. Entre los programas que se pueden mencionar están:

- Programa el pequeño libro rojo de la escritura de Scardamalia, Bereiter y Fillion.
- El lenguaje en el pensamiento y la acción de Hayakawa.
- Programa C.C.C Confronta, construye y completa de Easterling y Pasanen.
- Programa LOGO.
- Programa hojas para pensar de Montserrat Castelló.

5.1.5 Programas para entrenar la adquisición de información a partir de los textos.

Facilitan la comprensión de la información de los textos, y su meta principal es la enseñanza de estrategias que permitan un mejor aprendizaje de la información contenida en texto. Entre ellos están:

- Programa leer para comprender y aprender de Estudita Martín.
- Chicago Mastery Learning Program de Katin y colaboradores.
- TRICA Teaching Reading in contest Areas de Herber para Maestros.

Tal como se puede percibir existe una gran variedad de programas adaptados a las diferentes características y necesidades de los seres humanos; sin embargo cabe recalcar que la efectividad de cada uno es limitada tal como lo menciona Tapia en su artículo “¿Enseñar a pensar?, sí, pero ¿Cómo?”, siendo necesario tener presente algunos principios para orientar el desarrollo de cada uno de estos programas. Entre los principios mencionados por Tapia están:

- Enseñar tanto el qué hacer a la par del cómo y cuándo hacerlo.
- Aplicar los programas por un tiempo suficiente para el desarrollo de habilidades cognitivas.
- Tener presente los niveles y variaciones motivacionales del educando.
- Tener presente los objetivos operativos del programa.

5.2 *Evaluación:*

Como lo afirma Anastasi, y Urbina, 1998 en su libro Test Psicológicos, la evaluación de las habilidades cognitivas que integran el pensamiento tienen dos opciones que a continuación se describen:

5.2.1 **Evaluación estática de las habilidades cognitivas:**

Dentro de esta perspectiva se encuentran las pruebas que evalúan la capacidad intelectual general de las personas, obteniendo un cociente intelectual, mediante la aplicación de pruebas en las cuales los sujetos tienen que resolver problemas de creciente dificultad que se le proponen en una serie de ítems. Entre estas se encuentran las pruebas que evalúan la capacidad intelectual general. Del gran listado que existe al respecto entre las más utilizadas se encuentran:

- Las escalas de inteligencia de Stanford Binet.
- Las escalas de Wechsler en sus variaciones para nivel preescolar, escolar y para adultos.
- Las escalas de Kaufman.

Dentro de este tipo de evaluación se encuentran también las pruebas de habilidades diferenciales, que parten de una visión estática de habilidades cognitivas; sin embargo proponen una evaluación a través de la aplicación de pruebas que evalúen las diferentes habilidades cognitivas. Entre ellas se pueden mencionar:

- Las baterías de evaluación de aptitudes escolares de Thurstone.
- La batería de Aptitudes Primarias PMA.
- El test de aptitudes diferenciacas DAT
- Las escalas de habilidades diferenciales DAS
- Sistema de Evaluación Cognoscitiva de Naglieri.

Incluidas dentro de este mismo bloque se encuentran aquellas pruebas que evalúan el nivel del desarrollo del pensamiento a lo largo de los diferentes estadios de desarrollo cognitivo, siendo específicas dentro de cada estadio, evaluando cada una de las operaciones mentales que integra cada estadio. Entre ellas se encuentran:

- Las pruebas de pensamiento concreto de Piaget.
- El test de pensamiento formal de Tolbin y Carpie.

5.2.2 Evaluación dinámica de las habilidades cognitivas:

Tal como lo menciona Maldonado, 2007, en La guía didáctica del módulo sobre Inteligencia Humana; existe otro enfoque para la evaluación de las diferentes habilidades del pensamiento y este viene desde la Teoría del Procesamiento de información. En este sentido el interés se centra en las habilidades cognitivas que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se opta por una visión completamente diferente de evaluación

que se aleja de los test psicométricos tradicionales para adentrarse en el potencial de aprendizaje y habilidades cognitivas aplicadas. Entre los instrumentos existentes al respecto se pueden mencionar:

- La evaluación dinámica del Potencial de Aprendizaje de Feuerstein (LPAD): Que incluye sub pruebas que evalúan factores cognitivos, perceptivos y metacognitivos mediante diferentes test, cuyo resultado proporciona el potencial de aprendizaje del sujeto evaluado.
- Sternberg triarchic intelligence test (STAT): Evalúa cada una de las habilidades propuestas por Sternberg en su teoría triárquica de la inteligencia.
- La adaptación y evaluación (PIFS) de Beltrán, Pérez y Pietro.
- Dentro de este grupo se puede incluir la propuesta de evaluación de las Inteligencias Múltiples planteada por Gardner.

Como se ha podido revisar a lo largo del presente capítulo el desarrollo cognitivo en sus diferentes etapas y a través del desarrollo de sus diversas operaciones cognitivas se constituye en una dimensión vital,, por ello es pertinente crear los espacios e instrumentos para el desarrollo óptimo de las diferentes habilidades cognitivas. Por lo que resulta vital la aplicación del programa propuesto en la presente investigación ya que se consolida como una herramienta para el estimular el pensamiento en la etapa que se encuentra entre la menos investigada y considerada por los autores en esta área del conocimiento. A pesar de ser la cumbre del desarrollo cognitivo humano y por lo tanto la fuente de un verdadero pensamiento científico que se cuestione sobre el status quo en pro de un desarrollo de la humanidad más equitativo.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA

La metodología se constituye en el camino seguido para alcanzar una verdad científica en el caso de la presente investigación y teniendo en cuenta que esta responde a una realidad eminentemente social, se trabajó en base a la información recolectada de datos empíricos del proceso de evaluación del programa para el desarrollo del pensamiento formal de los Estudiantes de décimo año de educación básica del Colegio Madre Enriqueta Aymer. En un primer momento al iniciar el proceso con la aplicación del pre test de Tolbin para el pensamiento formal versión internacional y la prueba en su versión ecuatoriana. Después de aquello se aplicó el programa para el desarrollo del pensamiento formal durante diez semanas con dos sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una. Una vez culminada la aplicación se procedió a la aplicación del post test en las dos versiones. Cabe recalcar que se trabajó con un grupo experimental al que se le aplicó el programa y un grupo de control al cual únicamente se aplicó el pre test y post test sin intervención alguna. Los resultados obtenidos del proceso mencionado son los que se analizarán a la luz de la base teórica recopilada, realizando un estudio comparativo de los dos grupos de investigación para finalmente elaborar las conclusiones y recomendaciones que permitan mejorar el programa.

2.1.Descripción y antecedentes de la institución:

El trabajo investigativo se realizó en el Colegio Madre Enriqueta Aymer de la Congregación de los Sagrados Corazones; ubicado en la ciudad de Cuenca en el sector urbano, en la Parroquia San Sebastián concretamente en las Calles: Avenida 3 de Noviembre y Simón Bolívar. El Colegio es de carácter fiscomisional, mixto, vespertino y católico al que asisten cuatrocientos veinte estudiantes desde octavo de básica a tercero de bachillerato. El colegio funciona desde el año 2005. Las familias beneficiarias de esta educación son familias de bajos ingresos económicos y la educación de los padres de familia se corresponde principalmente con un nivel de bachillerato.

En cuanto al personal docente de la institución su formación académica en su mayor parte se corresponde con un nivel de licenciatura a fin a la educación de los adolescentes. Siendo prioridad de la institución la capacitación profesional del personal.

La organización administrativa de la institución se encuentra compuesta por el Rector del Colegio quien se encuentra a cargo de la coordinación del centro con el apoyo de una religiosa de la congregación quien es la Directora de la Comunidad; junto con el rector se encuentra el vice rector académico, quien coordina la organización académica de toda la institución; además existe el Consejo Técnico integrado por profesores de los diferentes niveles y áreas que junto con los directivos toman las decisiones y elaboran los lineamientos del estilo educativo que pretenden lograr, respondiendo principalmente a una educación al estilo católico, priorizando la formación integral de los educandos, tomando como referencias las innovaciones curriculares existentes desde el punto de vista epistemológico y práctico.

En cuanto al inmobiliario que compone la institución, poseen dos pabellones de dos pisos con aulas, en uno de ellos se encuentra la administración del colegio. Cabe mencionar que el espacio del colegio se comparte con la Unidad educativa Particular de los Sagrados Corazones que funciona en la mañana y que pertenece a la misma comunidad religiosa. Los estudiantes tienen dos patios uno cubierto y el otro amplio con dos canchas para los momentos recreativos, además se encuentra la cancha de fútbol, el teatro de la institución y la Capilla del Colegio.

2.2 Muestra y población:

En la presente investigación se trabajó con toda la población integrada por los alumnos de los décimos años de educación básica paralelos "A" y "B" del Colegio Fiscomisional Madre Enriqueta Aymer, quienes suman un total de setenta estudiantes, treinta y cinco correspondientes al paralelo "A" y treinta y cinco pertenecientes al paralelo "B". Como se trabajó con grupo experimental y control. El décimo "A", se tomó como grupo de control y el Décimo B como grupo experimental esta selección se la hizo al azar.

Como el colegio es mixto los estudiantes de acuerdo a su género son: En el paralelo "A" veinte y siete mujeres y ocho hombres y en el paralelo "B" veinte y cuatro mujeres y once hombres. Es decir el 73 % de la población son mujeres y el 27% población masculina.

Los estudiantes tienen un promedio de catorce años seis meses a quince años de edad.

2.3. Instrumentos

Los instrumentos a utilizar en la investigación son:

- El test de pensamiento lógico de Tolbin y Carpie (TOLT).
- La versión ecuatoriana del mismo test.
- El programa para el desarrollo del pensamiento Formal.

2.3.1 Test de pensamiento lógico de Tobin y Carpie (TOLT):

Se trabajó con la versión adaptada al castellano por Acevedo y Oliva 1995. Este es un instrumento para la evaluación del pensamiento formal de adolescentes, elaborado por Tolbin y Carpie en el año de 1981. Es una prueba de lápiz y papel, cuyas preguntas deben ser respondidas individualmente por los estudiantes para conocer el nivel de desarrollo del pensamiento formal. La prueba consta de diez preguntas que evalúan las cinco características básicas del pensamiento formal, correspondiendo a cada característica dos preguntas en el siguiente orden: Razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. El tiempo aproximado de aplicación es de 38 minutos; tres minutos para cada pregunta de la uno a la seis, para la siete y ocho cuatro minutos para cada una y para la nueve y diez seis minutos cada una.

2.3.2 Test de evaluación del pensamiento lógico versión Ecuatoriana:

Esta es una adaptación de la prueba internacional de Tolbin y Carpie elaborada por el Centro de Educación y Psicología de la Universidad Técnica Particular de Loja. Esta prueba implica una adaptación de la versión internacional dirigida a conocer el nivel de desarrollo del pensamiento formal de los

adolescentes, igual que la anterior evalúa las cinco características básicas del pensamiento formal en el siguiente orden: Razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. El tiempo de aplicación cumple con las mismas condiciones de la versión internacional.

2.3.3 Programa para el desarrollo del pensamiento formal:

Es un programa elaborado por El Centro de Educación y Psicología de la Universidad Técnica Particular de Loja para desarrollar habilidades del pensamiento formal en los estudiantes de Décimo año de Educación Básica. El programa pretende desarrollar las cinco características básicas del pensamiento formal: Razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. Mediante la aplicación de nueve unidades cada una de las cuales debe ser desarrollada en dos sesiones de cuarenta y cinco. Además de una última unidad destinada a la aplicación del post test. Las unidades incluyen una introducción, actividades generales, actividades adicionales y una evaluación al culminar, las unidades del programa se organizan de la siguiente manera:

- Unidad 1: Pedir razones y presentar argumentos.
- Unidad Dos: Problemas con los puntos de partida y las cosas que no se demuestran solo se asumen.
- Unidad tres: No se puede ser y no ser al mismo tiempo.
- Unidad 4: O es o no es.
- Unidad 5: Pensamiento proporcional.
- Unidad 6: Comparando variables.
- Unidad 7: Probabilidad.
- Unidad 8: Relaciones y probabilidades.
- Unidad 9 pensamiento combinatorio
- Unidad 10: Post test.

2.3 Diseño de la investigación:

Es una investigación con grupos correlacionados, ya que se realiza una evaluación antes de y después de desarrollar el programa. Para los fines correlacionales además se trabajó con un grupo de control al que se aplica el pre test y post test, pero no, el programa y un grupo experimental al que se aplica el pre test y post test y el programa de desarrollo del pensamiento formal.

2.3.1 Hipótesis de investigación:

La aplicación de este programa logrará incrementar de manera significativa las habilidades del pensamiento formal de los estudiantes de décimo año de educación básica.

2.3.2 Variables:

- *Variable independiente:* La aplicación del programa para el desarrollo del pensamiento formal.
- *Variable dependiente:* Nivel de desarrollo del pensamiento formal.

Además de las variables mencionadas es importante exponer los indicadores que se derivan de dichas variables y los instrumentos para su evaluación:

- Nivel de desarrollo del pensamiento formal antes de la aplicación del programa que será evaluada a través de las dos versiones del test de pensamiento formal.
- El nivel de desarrollo del pensamiento formal en el grupo experimental después de aplicar el programa que será evaluado a través de las dos versiones del test de pensamiento formal.
- El nivel de desarrollo del pensamiento formal en el grupo control en el post test.

2.3.3. Objetivos:

Objetivo general:

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

Objetivos específicos:

- Aplicar la prueba de Tolbin para la evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano.
- Diseñar un programa para el desarrollo del pensamiento formal.
- Aplicarlo al grupo de estudiantes de último año de educación básica (14-15 años)
- Evaluar la eficacia del programa.

CAPÍTULO 3

LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se exponen los resultados de la investigación realizada, tanto con el grupo de control como con el grupo experimental, mediante tablas en las que se encuentran procesados los resultados del pre test y post test de pensamiento formal, versión ecuatoriana y versión internacional, organizados de acuerdo a la pregunta que formula cada test, además de las tablas que exponen los datos de las pruebas estadísticas que demuestran la validez del proceso.

3.1 RESULTADOS DE LA VERSIÓN ECUATORIANA DEL TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO:

En este primer apartado se presentan los resultados del test de pensamiento lógico versión ecuatoriana aplicados en el pre test y post test tanto al grupo experimental como al control, se expondrán las tablas según la secuencia de preguntas que tiene el test; cabe resaltar que para cada pregunta se presentarán cuatro tablas; la primera correspondiente a las respuestas del pre test, la segunda presentará los resultados de las razones presentadas por los educandos en el pre test, en la tercera tabla se podrá conocer los resultados a la pregunta en el post test y finalmente en la cuarta tabla se presentarán los resultados de las razones presentadas por los grupos evaluados en el post test.

3.1.1. Resultados correspondientes a la pregunta # 1.

En la primera pregunta se pretende conocer el nivel de desarrollo proporcional de la población evaluada, esta característica del pensamiento formal implica que el estudiante se encuentre en capacidad de realizar abstracciones de los objetos es decir la capacidad de manejarse con representaciones proporcionales de la realidad. Esta primera pregunta plantea el siguiente problema:

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

Respuesta ____ metros. ¿Por qué?

Tabla # 3.1.1.1 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	30	85,7	85,7	85,7
		15	3	8,6	8,6	94,3
		20	1	2,9	2,9	97,1
		25	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	2,9	2,9	2,9
		10	30	85,7	85,7	88,6
		15	1	2,9	2,9	91,4
		20	1	2,9	2,9	94,3
		25	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla # 3.1.1.2 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	11	31,4	31,4	31,4
		Correcta	24	68,6	68,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	8	22,9	22,9	22,9
		Correcta	27	77,1	77,1	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 3.1.1.3 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	10	33	94,3	94,3	94,3
		12	1	2,9	2,9	97,1
		15	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	1	2,9	2,9	2,9
		4	2	5,7	5,7	8,6
		10	31	88,6	88,6	97,1
		20	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL.

Tabla 3.1.1.4 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Ecuatoriana.

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	6	17,1	17,1	17,1
		Correcta	29	82,9	82,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	4	11,4	11,4	11,4
		Correcta	31	88,6	88,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Como se puede percibir el nivel de desarrollo del pensamiento proporcional de los educandos al pre test se encuentra por encima del 50% ya que un 85,7% de estudiantes tanto en el grupo control como en el grupo experimental responden correctamente al problema planteado. En cuanto a la capacidad de establecer razones sobre la respuesta dada, en el pre test un 68% del grupo de control elabora una razón correcta y un 77% del grupo experimental también da una razón correcta.

En lo que respecta al post test se produce un incremento de las respuestas correctas dentro de los dos grupos. Los datos estadísticos demuestran que en el post test el grupo de control obtiene un 94% de estudiantes da una respuesta correcta lo que evidencia un incremento de 9 puntos en relación al pretest. En cuanto al grupo experimental se produce un incremento de 3 puntos en relación al pretest con un 88% de respuestas correctas. En lo que se refiere a las razones de dichas respuestas también se produce un incremento considerable en las razones correctas en ambos grupos así lo evidencian los resultados en el post test que en el grupo de control tienen un incremento de 14 puntos; y en el grupo experimental un incremento de 11 puntos. Con lo cual se puede concluir que los resultados en esta pregunta no permiten percibir la validez del programa para el desarrollo del pensamiento proporcional pues el desarrollo se da a la par en ambos grupos.

3.1.2. Resultados correspondientes a la pregunta # 2.

En la segunda pregunta se evalúa al igual que en la pregunta anterior el nivel del desarrollo del razonamiento proporcional a través del planteamiento de un problema en el cual se solicita al estudiante elaborar abstracciones sobre un objeto y escribir la razón para la respuesta dada. El problema planteado dice:

- Dos trabajadores levantan 8 metros de pared en un día, ¿Cuántos días tardará uno sólo en hacer lo mismo?

Respuesta _____ metros

¿Por qué?

Tabla 3.1.2.1 Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	21	60,0	60,0	60,0
		4	12	34,3	34,3	94,3
		5	1	2,9	2,9	97,1
		16	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	2,9	2,9	2,9
		2	22	62,9	62,9	65,7
		4	8	22,9	22,9	88,6
		10	1	2,9	2,9	91,4
		16	3	8,6	8,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.1.2 Razones a Pregunta 2 Pre test Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	20	57,1	57,1	57,1
		correcta	15	42,9	42,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	16	45,7	45,7	45,7
		correcta	19	54,3	54,3	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.1.3 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	2,9	2,9	2,9
		2	23	65,7	65,7	68,6
		3	1	2,9	2,9	71,4
		4	8	22,9	22,9	94,3
		5	1	2,9	2,9	97,1
		16	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	23	65,7	65,7	65,7
		4	9	25,7	25,7	91,4
		7	2	5,7	5,7	97,1
		16	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.1.4 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	16	45,7	45,7	45,7
		Correcta	19	54,3	54,3	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	12	34,3	34,3	34,3
		Correcta	23	65,7	65,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

En esta pregunta se puede percibir una mayor dificultad en los grupos para llegar a una respuesta correcta. En el caso del grupo de control en el pre test un 60% de los estudiantes logra una respuesta correcta. El grupo experimental un 62% de los estudiantes obtiene una respuesta correcta. En lo que respecta a las razones de dicha respuesta en el pre test en el grupo de control un 42% de los estudiantes evaluados logran explicar la razón de su respuesta. Del grupo experimental un 54% de los estudiantes logran dar una razón correcta a su respuesta en el pretest. Si analizamos los resultados obtenidos en el post test el grupo de control incrementa en 5 puntos el porcentaje de las respuestas correctas con un 65% alcanzado en el post test. Dentro del grupo experimental se produce un

incremento en el porcentaje de respuestas correctas de 3,7 puntos con un porcentaje en el post test de 65,7%. Finalmente si analizamos las razones dadas en el post test se puede percibir que en el grupo de control se incrementa el porcentaje en 8 puntos, pues el 54% da una razón correcta al problema planteado. En el caso del grupo experimental se produce un incremento de 11 puntos en la elaboración de razones correctas, pues alcanzan un porcentaje de 65,7%. En este problema se puede evidenciar un desarrollo de la capacidad de argumentar las respuestas como resultado del programa de desarrollo del pensamiento formal en el grupo experimental. Pero el desarrollo del pensamiento proporcional se da de forma semejante en los dos grupos

3.1.3 Resultados correspondientes a la pregunta # 3.

Siguiendo con el orden de las características evaluadas por la versión ecuatoriana del test de pensamiento formal, en la tercera pregunta se pretende conocer la capacidad de los estudiantes para manejar adecuadamente variables, es decir el nivel de desarrollo de su pensamiento hipotético deductivo. Para el análisis de esta característica, los autores plantean un problema en el cual el sujeto debe analizar las diferentes variables que influyen en un fenómeno y seleccionar las adecuadas para la necesidad del experimento. El problema se presenta a continuación:

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

A _____

B **_____**

C _____

Tabla # 3.1.3.1 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	12	34,3	34,3	34,3
		AyC	6	17,1	17,1	51,4
		ByC	17	48,6	48,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	13	37,1	37,1	37,1
		AyC	6	17,1	17,1	54,3
		ByC	16	45,7	45,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.3.2 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	32	91,4	91,4	91,4
		Correcta	3	8,6	8,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	31	88,6	88,6	88,6
		Correcta	4	11,4	11,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.3.3 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	13	37,1	37,1	37,1
		AyC	4	11,4	11,4	48,6
		ByC	18	51,4	51,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	17	48,6	48,6	48,6
		AyC	9	25,7	25,7	74,3
		ByC	9	25,7	25,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.3. 4 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	33	94,3	94,3	94,3
		Correcta	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	26	74,3	74,3	74,3
		Correcta	9	25,7	25,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Como se puede percibir claramente en los resultados del test, la capacidad para el manejo de variables es deficiente; porque menos de la cuarta parte de los estudiantes evaluados en los dos grupos respondieron de forma correcta a este problema; así lo demuestran los resultados: En el pre test apenas el 17,1% de estudiantes del grupo de control y del grupo experimental dan respuestas correctas; en el caso de las razones expuestas al respecto; en el grupo de control un 8,7% de los estudiantes da una razón correcta y en el grupo experimental un 11,4%. Avanzando a los resultados del post test se evidencia un progreso significativo en el grupo experimental, que incrementa su porcentaje de respuestas correctas del 17% al 25,7%; en cambio en el grupo de control sucede todo lo contrario, los puntajes válidos decrecen del 17% al 11,4%. Situación que se repite en el caso de las razones para las respuestas dadas, pues el grupo experimental logra un progreso del 11,4% al 25,7%. En cambio en el grupo de control los porcentajes decrecen del 8,7% al 5,7%. Con estos resultados se demuestra que el programa resulta efectivo a la hora de desarrollar las habilidades cognitivas para el manejo de variables. Sin embargo todavía existe un 75% de estudiantes que a pesar de su participación en el programa continúan presentado dificultades en este sentido.

3.1.4 Resultados correspondientes a la pregunta #4.

Continuando la secuencia del test, la pregunta cuatro evalúa la capacidad del estudiante para manejar variables y resolver problemas en base al uso oportuno

del pensamiento hipotético deductivo. Para este fin se plantea un problema semejante al anterior, pero en este caso el manejo de variables es distinto. El planteamiento expuesto dice:

- 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 _____

Tabla #3.1.4.1 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	10	28,6	28,6	28,6
		AyC	8	22,9	22,9	51,4
		ByC	17	48,6	48,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	11	31,4	31,4	31,4
		AyC	7	20,0	20,0	51,4
		ByC	17	48,6	48,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.4.2 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	29	82,9	82,9	82,9
		Correcta	6	17,1	17,1	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	31	88,6	88,6	88,6
		Correcta	4	11,4	11,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.4.3 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	AyB	12	34,3	34,3	34,3
		AyC	9	25,7	25,7	60,0
		ByC	14	40,0	40,0	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	AyB	15	42,9	42,9	42,9
		AyC	7	20,0	20,0	62,9
		ByC	13	37,1	37,1	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.4.4 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	33	94,3	94,3	94,3
		Correcta	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	21	60,0	60,0	60,0
		Correcta	14	40,0	40,0	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Los resultados en la pregunta cuatro demuestran una evolución en el grupo experimental especialmente, pues en el grupo de control se da un incremento mínimo en el porcentaje de respuestas correctas. Así lo muestra el porcentaje de respuestas correctas del grupo experimental que va del 31,4% en el pre test a un 42,9% en el post test. En el caso del grupo de control el incremento es menor del 28,6% en el pre test al 34,3 en el post test. En cuanto a las razones expuestas para justificar sus respuestas el grupo experimental evidencia un progreso importante de un 11,4% en el pre test a un 40% en el post test. En el grupo de control sucede lo contrario el número de razones correctas disminuye del 17% en el pre test al 5% en el post test. En esta pregunta se puede verificar nuevamente la validez del programa en el desarrollo de las capacidades para el manejo de variables.

3.1.5 Resultados correspondientes a la pregunta # 5.

En la pregunta número cinco el test pretende conocer el nivel de desarrollo del razonamiento probabilístico de los estudiantes característica que hace referencia a la capacidad de hacer estimaciones sobre proporciones y resolver problemas con ello. Para este fin se propone a los estudiantes un problema en el cual tienen que estimar la posibilidad correcta:

- En una funda se colocan 10 canicas (“bolitas”) azules y 10 rojas, sacamos luego una bolita sin mirar, es mayor probabilidad de que se una bolita:
 - A. Roja
 - B. Azul
 - C. Ambas tienen la misma probabilidad
 - D. No se puede saber.

¿Por qué?

Tabla #3.1.5.1 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	8	22,9	22,9	22,9
		C	17	48,6	48,6	71,4
		D	10	28,6	28,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	3	8,6	8,6	8,6
		B	2	5,7	5,7	14,3
		C	21	60,0	60,0	74,3
		D	9	25,7	25,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.5.2 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	31	88,6	88,6	88,6
		correcta	4	11,4	11,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	26	74,3	74,3	74,3
		correcta	9	25,7	25,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.5.3 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	9	25,7	25,7	25,7
		C	19	54,3	54,3	80,0
		D	7	20,0	20,0	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	2	5,7	5,7	5,7
		B	1	2,9	2,9	8,6
		C	32	91,4	91,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.5.4 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	27	77,1	77,1	77,1
		Correcta	8	22,9	22,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	5	14,3	14,3	14,3
		Correcta	30	85,7	85,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

En el desarrollo del razonamiento probabilístico también se puede percibir la importancia del programa para estimular la capacidad de estimación de proporciones; así lo demuestran los resultados a la pregunta 5, en los cuales el grupo experimental logra una evolución importante de un 60% de respuestas correctas en el pre test a un 91,4 % en el post test, es decir el índice de respuestas correctas se incrementa en un 30%. En el caso del grupo de control se da una evolución pero mínima de un 48,6% a un 54% en post test es decir 6 puntos. En relación a las razones establecidas para sus respuestas la evolución del grupo experimental es semejante al porcentaje anterior, las razones correctas van de un 25,4% en el pre test a un 85,7% en el post test con un incremento de 60 puntos. Todo lo contrario ocurre en el grupo de control en el que se produce un incremento en las respuestas correctas pero en un nivel inferior en relación a lo alcanzado por el grupo experimental, de un 11,4% de razones correctas en el pre test, se da un 22,9 % en el post test. Estos resultados demuestran que el programa

se constituye en una herramienta para el desarrollo del pensamiento probabilístico.

3.1.6 Respuestas correspondientes a la pregunta # 6.

En la pregunta número seis al igual que en la anterior se pretende conocer la capacidad del estudiantes para hacer estimaciones en base a proposiciones, es decir su pensamiento probabilístico, para este fin se presenta una segunda parte del problema anterior, que dice:

- 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.

¿Por qué?

Tabla # 3.1.6.1 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	12	34,3	34,3	34,3
		B	6	17,1	17,1	51,4
		C	12	34,3	34,3	85,7
		D	5	14,3	14,3	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	10	28,6	28,6	28,6
		B	3	8,6	8,6	37,1
		C	15	42,9	42,9	80,0
		D	7	20,0	20,0	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.6.2 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	33	94,3	94,3	94,3
		Correcta	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	31	88,6	88,6	88,6
		Correcta	4	11,4	11,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Tabla # 3.1.6.3 Respuesta a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	5	14,3	14,3	14,3
		B	9	25,7	25,7	40,0
		C	14	40,0	40,0	80,0
		D	7	20,0	20,0	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	17	48,6	48,6	48,6
		B	3	8,6	8,6	57,1
		C	15	42,9	42,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.6.4 Razones a Pregunta 6 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	Incorrecta	34	97,1	97,1	97,1
		Correcta	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	Incorrecta	21	60,0	60,0	60,0
		Correcta	14	40,0	40,0	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

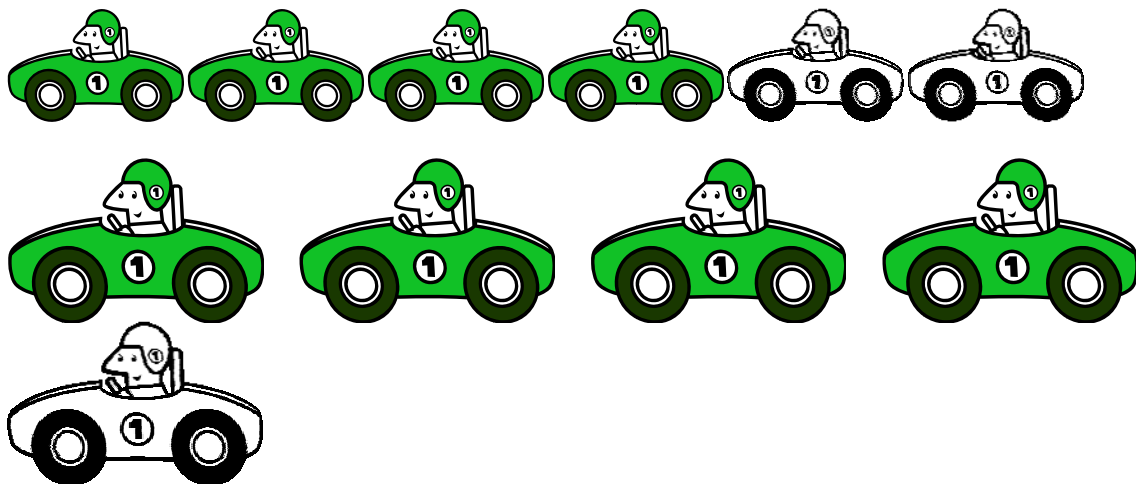
En la segunda pregunta que evalúa el pensamiento probabilístico se percibe una evolución en cuanto a la capacidad del grupo experimental de dar respuestas correctas al analizar los resultados del pre test y post test, si bien no en la misma magnitud que en la pregunta anterior, pero si existe un progreso, así lo indican los porcentajes de respuestas correctas que de un 28,6% en el pre test, crece a un 48,6% en el post test evidenciando un progreso de veinte puntos. En el caso del grupo de control se da en cambio una involución ya que de un 34,3% de respuestas correctas alcanzadas en el pre test, para el post test tan solo un 14,3% obtiene una respuesta correcta. En el caso de los argumentos expuestos para dichas respuestas el grupo experimental obtiene un progreso evidente de un 11,4% de razones correctas en el pre test, incrementa su porcentaje a un 40% en el post test. En el caso del grupo de control en la capacidad para establecer

argumentos a las respuestas, se produce un retroceso del 5,7% de argumentos correctos en el pre test a un 2,9% de argumentos correctos en el post test. Los resultados en esta pregunta demuestran que el programa es efectivo a la hora de desarrollar el pensamiento probabilístico en los adolescentes.

3.1.7 Resultados correspondientes a la pregunta #7.

En la séptima pregunta los autores pretenden conocer el nivel de desarrollo del pensamiento correlacional de los educandos siendo esta característica la capacidad de una persona para aplicar reglas, normas y principios de una situación a otras de tal forma que se puedan obtener respuestas alternativas, para este fin, la prueba plantea a los sujetos un problema en el cual el evaluado debe analizar una situación en base a información de carácter verbal y visual. El problema planteado dice:

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

¿Por qué?

Tabla # 3.1.7.1 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	11	31,4	31,4	31,4
		B	5	14,3	14,3	45,7
		C	14	40,0	40,0	85,7
		D	5	14,3	14,3	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	8	22,9	22,9	22,9
		B	4	11,4	11,4	34,3
		C	18	51,4	51,4	85,7
		D	5	14,3	14,3	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.7.2 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	34	97,1	97,1	97,1
		correcta	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	33	94,3	94,3	94,3
		correcta	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.7.3 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	12	34,3	34,3	34,3
		B	2	5,7	5,7	40,0
		C	19	54,3	54,3	94,3
		D	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	15	42,9	42,9	42,9
		B	7	20,0	20,0	62,9
		C	13	37,1	37,1	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.7.4 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	27	77,1	77,1	77,1
		correcta	8	22,9	22,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	24	68,6	68,6	68,6
		correcta	11	31,4	31,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

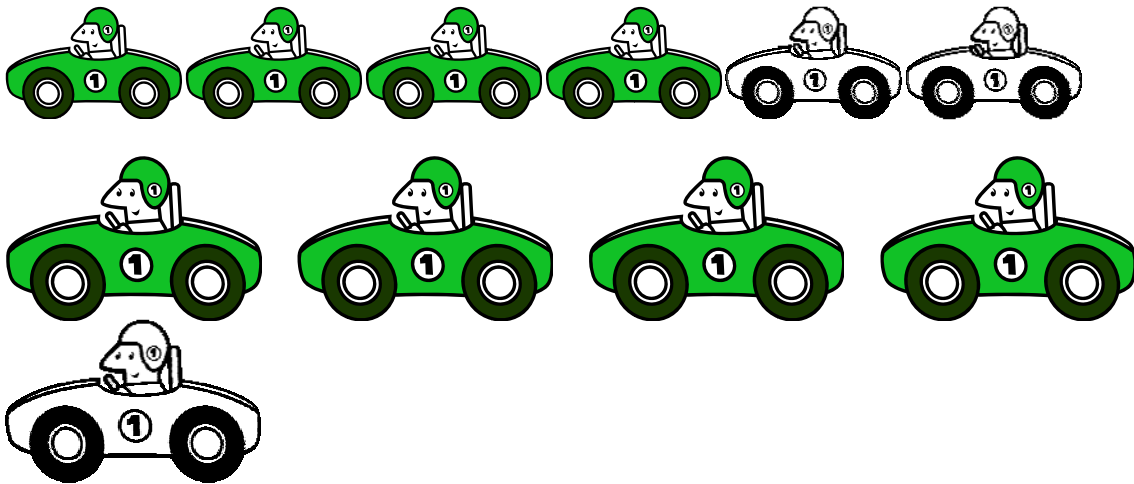
Comentario:

En lo que respecta al desarrollo del razonamiento correlacional evaluado en la presente pregunta, los resultados demuestran que no se ha dado un desarrollo en el grupo experimental pues de un 51 % de respuestas correctas dadas en el pre test, en el post test el porcentaje decrece a un 37,1%. En el grupo de control se produce un leve incremento en el número de respuestas correctas de un 40 % en el pre test a un 54,3% en el post test. En el caso de las razones que justifican las respuestas dadas tanto en el grupo de control como en el experimental se puede observar un incremento de razones correctas en el grupo experimental en el pre test apenas un 5.7% de los estudiantes da una razón correcta; en el post test ya el 31% de los estudiantes da una razón adecuada. En el grupo de control se da también un incremento en el número de estudiantes que da razones correctas pues de un 2,9% alcanzado en el pre test, se produce un desarrollo de esta capacidad a un 22.9% en el pre test. Como se puede observar los resultados de la presente pregunta no evidencian la influencia del programa en el desarrollo del razonamiento correlacional.

3.1.8 Resultados correspondientes a la pregunta # 8.

Como complemento a la pregunta anterior en la pregunta ocho se evalúa también el nivel de desarrollo del razonamiento correlacional; mediante la presentación de un problema con características similares al anterior, sin embargo el cuestionamiento es diferente, lo que permite conocer la capacidad de los educandos de aplicar principios y normas a diversas circunstancias, el planteamiento dice:

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 se

¿Por qué? _____

Tabla # 3.1.8.1 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	3	8,6	8,6	8,6
		B	3	8,6	8,6	17,1
		C	25	71,4	71,4	88,6
		D	4	11,4	11,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	5	14,3	14,3	14,3
		B	5	14,3	14,3	28,6
		C	23	65,7	65,7	94,3
		D	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.8.2 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	35	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	35	100,0	100,0	100,0

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.8.3 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	8	22,9	22,9	22,9
		B	4	11,4	11,4	34,3
		C	21	60,0	60,0	94,3
		D	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	A	13	37,1	37,1	37,1
		B	5	14,3	14,3	51,4
		C	16	45,7	45,7	97,1
		D	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.8.4 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	34	97,1	97,1	97,1
		correcta	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	23	65,7	65,7	65,7
		correcta	12	34,3	34,3	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

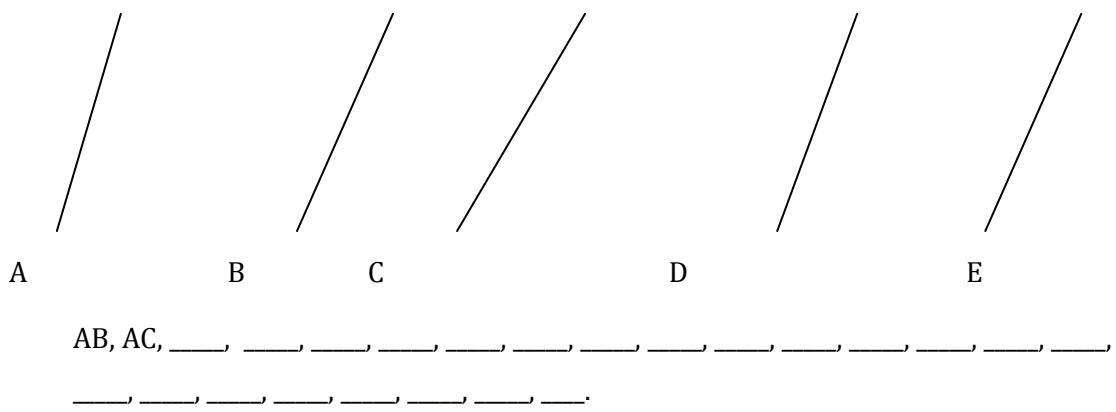
En la pregunta número ocho los resultados demuestran un progreso en el desarrollo del razonamiento correlacional en el grupo experimental, que al iniciar el proceso obtiene un 14,3% de respuestas válidas y para el post test el porcentaje se incrementa a un 37,1%. En el grupo de control también se produce un incremento en las respuestas correctas; de un 8,3% en el pre test a un 22,9% en el post test. En lo referente a las razones de dichas respuestas el grupo experimental presenta un notable progreso de un 0% de razones correctas en el

pre test a un 34% en el post test. En el grupo de control en cambio no se da un incremento significativo en este aspecto, pues de un 0% de razones correctas en el pre test para el post test apenas se incrementa a un 2,9%. Con lo que se puede concluir que el programa demuestra favorecer el desarrollo de la capacidad de plantear argumentos determinantes sobre todo, pero requiere mejorar sus sesiones relacionadas con el razonamiento correlacional para lograr un desarrollo significativo y consistente de esta característica

3.1.9 Resultados correspondientes a la pregunta #9.

Finalmente en la pregunta nueve evalúa el nivel de desarrollo del razonamiento combinatorio, es decir todas las habilidades implicadas en el desarrollo de la lógica combinatoria, la capacidad de clasificar y seriar en base a abstracciones, para este fin los autores plantean el siguiente problema:

- 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)

Tabla #3.1.9.1 Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	3	8,6	8,6	8,6
		3	6	17,1	17,1	25,7
		4	4	11,4	11,4	37,1
		5	4	11,4	11,4	48,6
		6	2	5,7	5,7	54,3
		7	3	8,6	8,6	62,9
		8	5	14,3	14,3	77,1
		9	4	11,4	11,4	88,6
		10	4	11,4	11,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
	Experimental	Válidos	0	1	2,9	2,9
		2	3	8,6	8,6	11,4
		4	4	11,4	11,4	22,9
		5	2	5,7	5,7	28,6
		6	3	8,6	8,6	37,1
		7	5	14,3	14,3	51,4
		8	6	17,1	17,1	68,6
		9	6	17,1	17,1	85,7
		10	5	14,3	14,3	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.9.2 Lista de la Pregunta 9 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	33	94,3	94,3	94,3
		correcta	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	32	91,4	94,1	94,1
		correcta	2	5,7	5,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Sistema					
	Perdidos		1	2,9		
	Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.9.3 Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	3	8,6	8,6	8,6
		3	2	5,7	5,7	14,3
		4	5	14,3	14,3	28,6
		5	5	14,3	14,3	42,9
		6	5	14,3	14,3	57,1
		7	4	11,4	11,4	68,6
		8	7	20,0	20,0	88,6
			3	8,6	8,6	97,1

		9				
		10	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	1	1	2,9	2,9	2,9
		4	1	2,9	2,9	5,7
		5	1	2,9	2,9	8,6
		6	1	2,9	2,9	11,4
		7	1	2,9	2,9	14,3
		8	6	17,1	17,1	31,4
		9	9	25,7	25,7	57,1
		10	15	42,9	42,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de UTPL

Tabla # 3.1.9.4 Lista de la Pregunta 9 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	34	97,1	97,1	97,1
		Correcta	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	20	57,1	57,1	57,1
		Correcta	15	42,9	42,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario

Como se conoce el razonamiento combinatorio hace referencia a la capacidad de las personas de combinar proposiciones respetando un orden, una secuencia. Aspecto en el cual tanto el grupo de control como el experimental demuestran grandes deficiencias en el pre test, pues el 100% de los estudiantes del grupo experimental logran realizar entre 1 y 10 combinaciones, pero de todo este grupo de estudiantes apenas el 5% de ellos logra realizar combinaciones correctas respetando las reglas de la lógica combinatoria. Sin embargo para el post test se da un significativo desarrollo de la lógica combinatoria porque en el post test el 100% realizan de 1 a 10 combinaciones, pero un 42% de los estudiantes realiza combinaciones correctas respetando las características de la lógica combinatoria. En el caso del grupo de control se evidencia un nivel muy inferior en el desarrollo del pensamiento combinatorio tanto en el pre test como en el post test; así lo evidencian los resultados que en el pre test del 100% de estudiantes que realiza de 1 a 10 combinaciones apenas el 2.9% las realiza correctamente de acuerdo a las características del razonamiento lógico combinatorio, situación que se mantiene en el post test. Estos resultados indican que el programa es completamente válido para el desarrollo del pensamiento combinatorio.

3.1.10. Resultados correspondientes a la pregunta #10

Finalmente en la pregunta número 10 se vuelve a evaluar el nivel de desarrollo del razonamiento combinatorio y todas las destrezas lógicas que este implica, para ello se plantea a los estudiantes un problema en el cual deben realizar todas las combinaciones posibles entre las letras que componen una palabra, obedeciendo a determinadas reglas. El problema planteado dice:

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

Tabla # 3.1.10.1 Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	2	2	5,7	5,7	5,7
		3	7	20,0	20,0	25,7
		4	10	28,6	28,6	54,3
		5	5	14,3	14,3	68,6
		6	1	2,9	2,9	71,4
		7	4	11,4	11,4	82,9
		8	2	5,7	5,7	88,6
		9	2	5,7	5,7	94,3
		13	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
		Experimental	Válidos	3	6	17,1
4	2			5,7	5,7	22,9
5	4			11,4	11,4	34,3
6	5			14,3	14,3	48,6
7	3			8,6	8,6	57,1
9	3			8,6	8,6	65,7
10	2			5,7	5,7	71,4
11	3			8,6	8,6	80,0
12	3			8,6	8,6	88,6
13	1			2,9	2,9	91,4
14	2			5,7	5,7	97,1
16	1	2,9	2,9	100,0		
Total	35	100,0	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.10.2 Lista de la Pregunta 10 Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	35	100,0	100,0	100,0
Experimental	Válidos	incorrecta	35	100,0	100,0	100,0

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.10.3 Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	2,9	2,9	2,9
		2	2	5,7	5,7	8,6
		3	7	20,0	20,0	28,6
		4	8	22,9	22,9	51,4
		5	5	14,3	14,3	65,7
		6	1	2,9	2,9	68,6
		7	3	8,6	8,6	77,1

		8	4	11,4	11,4	88,6
		9	1	2,9	2,9	91,4
		10	2	5,7	5,7	97,1
		13	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	3	3	8,6	8,6	8,6
		4	2	5,7	5,7	14,3
		5	7	20,0	20,0	34,3
		6	3	8,6	8,6	42,9
		7	6	17,1	17,1	60,0
		8	2	5,7	5,7	65,7
		9	3	8,6	8,6	74,3
		10	1	2,9	2,9	77,1
		11	2	5,7	5,7	82,9
		15	2	5,7	5,7	88,6
		16	1	2,9	2,9	91,4
		18	1	2,9	2,9	94,3
		20	1	2,9	2,9	97,1
		24	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.10.4 Lista de la Pregunta 10 Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	incorrecta	34	97,1	97,1	97,1
		correcta	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	incorrecta	32	91,4	91,4	91,4
		correcta	3	8,6	8,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Al analizar los resultados de la pregunta número 10 se puede percibir que los estudiantes del grupo experimental en el pre test aunque elaboran entre tres y dieciséis combinaciones, pero estas no obedecen a los requerimientos de la lógica combinatoria, motivo por el cual los listados dados por este grupo en un 100% son incorrectos. Ya para el post test se evidencia un leve incremento de respuestas correctas, los estudiantes realizan entre tres y veinticuatro combinaciones, pero tan solo el 8,6% de estos da respuestas adecuadas a los lineamientos del pensamiento combinatorio. En el caso del grupo de control en la aplicación del pre test realizan listados de respuestas entre 3 y 13 combinaciones de estas

completamente todas son incorrectas; ya en la aplicación del post test de las combinaciones planteadas por los estudiantes apenas el 2,9% son listados correctos de acuerdo a la lógica combinatoria. Esto demuestra que el programa requiere dar mayor atención al desarrollo de la lógica combinatoria.

3.1.11 Puntaje total correspondiente al pre test y post test de pensamiento lógico versión ecuatoriana.

Finalmente se presentan los resultados correspondientes al puntaje general obtenido por los estudiantes del grupo de control y experimental tanto en el pre test como en el post test, como también una tabla en la que se explica claramente la diferencia de puntajes obtenida antes y después de la aplicación del programa. Con ello se podrá tener una primera herramienta de análisis de la validez del programa para el desarrollo del pensamiento formal aplicado.

Tabla # 3.1.11.1 Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	8	22,9	22,9	22,9
		1	11	31,4	31,4	54,3
		2	11	31,4	31,4	85,7
		3	3	8,6	8,6	94,3
		4	1	2,9	2,9	97,1
		7	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	0	1	2,9	2,9	2,9
		1	14	40,0	40,0	42,9
		2	10	28,6	28,6	71,4
		3	5	14,3	14,3	85,7
		4	4	11,4	11,4	97,1
		5	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.11.2 Puntaje Postest Versión Ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	3	8,6	8,6	8,6
		1	7	20,0	20,0	28,6
		2	16	45,7	45,7	74,3
		3	5	14,3	14,3	88,6
		4	4	11,4	11,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Experimental	Válidos	1	3	8,6	8,6	8,6
		3	3	8,6	8,6	17,1
		4	9	25,7	25,7	42,9
		5	12	34,3	34,3	77,1
		6	5	14,3	14,3	91,4
		7	3	8,6	8,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.1.11.3 Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-3	1	2,9	2,9	2,9
		-2	1	2,9	2,9	5,7
		-1	5	14,3	14,3	20,0
		0	11	31,4	31,4	51,4
		1	9	25,7	25,7	77,1
		2	7	20,0	20,0	97,1
		4	1	2,9	2,9	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	-1	1	2,9	2,9	2,9
		0	4	11,4	11,4	14,3
		1	1	2,9	2,9	17,1
		2	9	25,7	25,7	42,9
		3	11	31,4	31,4	74,3
		4	7	20,0	20,0	94,3
		5	2	5,7	5,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Tal como lo evidencian las tablas precedentes, los puntajes totales del grupo experimental en el pre test y post test demuestran que el programa ha favorecido el desarrollo del pensamiento formal en relación a la prueba inicial. Es así que un 25,7% de los estudiantes incrementa su puntaje en 2 puntos; un 31,4% de los estudiantes evidencia un progreso de 3 puntos en el puntaje al final del proceso y un 20% de estudiantes demuestra un incremento de 4 puntos en el puntaje. Con lo cual se puede percibir que un 75% de los estudiantes evidencia un incremento en el puntaje del test de pensamiento formal versión ecuatoriana tras la participación en el programa para el desarrollo del pensamiento formal.

En el caso del grupo de control se percibe un leve desarrollo del pensamiento formal pero no en la misma escala del grupo experimental. De tal

forma que un 14,3% de los estudiantes demuestran una disminución de 1 punto en el puntaje total del post test en relación al total obtenido en el pre test. Un 31% de los estudiantes no experimenta ningún cambio en el puntaje; un 25% incrementa su puntaje en 1 punto y un 20% incrementa su puntaje en 2 puntos. Con estos datos se puede percibir que un 35% de estudiantes de este grupo no experimenta desarrollo alguno de su pensamiento formal. Un 45% de ellos desarrolla de forma mínima su pensamiento.

3.2 RESULTADOS DE LA VERSIÓN INTERNACIONAL DEL TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO:

En esta sección se analizarán los resultados del test de Tolt y Carpie obtenidos por los estudiantes del grupo de control y experimental en la aplicación del pre test y post test. Tal como se mencionó en el apartado anterior, mediante esta prueba se pretende conocer el nivel de desarrollo de las cinco características básicas del pensamiento formal: razonamiento proporcional, control de variables, razonamiento probabilístico, razonamiento correlacional y razonamiento combinatorio. Los resultados se analizarán conforme a las preguntas que plantea el test, teniendo en cuenta que cada una de las características es evaluada mediante la aplicación de dos preguntas elaboradas al respecto.

3.2.1 Respuestas correspondientes a la pregunta # 1

En la primera pregunta del test de Tolt se pretende conocer el nivel de desarrollo del razonamiento proporcional de los estudiantes, su capacidad de realizar abstracciones proporcionales de la realidad, sin necesidad de restringirse a limitaciones del mundo concreto. Para ello el autor plantea el siguiente problema:

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. 1º 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.

Tabla # 3.2.1.1 Respuesta a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	2	5,7	5,7	8,6
	b	1	2,9	2,9	11,4
	B	26	74,3	74,3	85,7
	C	4	11,4	11,4	97,1
	D	1	2,9	2,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	6	17,1	17,1	22,9
	B	17	48,6	48,6	71,4
	C	7	20,0	20,0	91,4
	D	2	5,7	5,7	97,1
	E	1	2,9	2,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.1.2 Razones a Pregunta 1 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	3	8,6	8,8	8,8
		2	4	11,4	11,8	20,6
		3	1	2,9	2,9	23,5
		4	23	65,7	67,6	91,2
		5	3	8,6	8,8	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
	Total		35	100,0		
Experimental	Válidos	1	8	22,9	24,2	24,2
		2	5	14,3	15,2	39,4
		3	3	8,6	9,1	48,5

	4	14	40,0	42,4	90,9
	5	3	8,6	9,1	100,0
	Total	33	94,3	100,0	
Perdidos	Sistema	2	5,7		
Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.1.3 Respuesta a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	5	14,3	14,3	17,1
	B	27	77,1	77,1	94,3
	D	2	5,7	5,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	6	17,1	17,1	22,9
	B	19	54,3	54,3	77,1
	C	5	14,3	14,3	91,4
	D	3	8,6	8,6	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.1.4 Razones a Pregunta 1 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	7	20,0	20,6	20,6
		2	3	8,6	8,8	29,4
		3	7	20,0	20,6	50,0
		4	15	42,9	44,1	94,1
		5	2	5,7	5,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
Total		35	100,0			
Experimental	Válidos	1	6	17,1	18,2	18,2
		2	1	2,9	3,0	21,2
		3	6	17,1	18,2	39,4
		4	19	54,3	57,6	97,0
		5	1	2,9	3,0	100,0

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Según lo evidencian los resultados el pensamiento proporcional evaluado mediante esta pregunta no demuestra desarrollo alguno, si se analizan los resultados del grupo experimental en el pre test y post test. Pues del 20% de estudiantes que dieron una respuesta correcta en el pre test, para el post test disminuye el número y son tan solo un 14% los estudiantes que dan una respuesta correcta. Las razones dadas por los estudiantes en la misma pregunta tienen resultados semejantes, de un 24 % de razones correctas dadas en el pre test, el porcentaje decrece a un 18% de razones correctas en el post test.

En el caso del grupo de control se da una involución aún más significativa, pues de un 11% de estudiantes que dan una respuesta correcta en el pre test en el post test ningún estudiante alcanza dar la respuesta correcta. En el caso de las razones expuestas, existe un incremento en el número de estudiantes que dan una razón adecuada a su respuesta de un 8% en el pre test a un 20% en el post test. En todo caso los resultados de esta pregunta demuestran que el programa no es válido para el desarrollo del pensamiento proporcional.

3.2.2 Respuestas correspondientes a la pregunta # 2

Con la segunda pregunta se evaluará nuevamente el nivel de desarrollo del pensamiento proporcional de los educandos mediante un problema de naturaleza similar a la anterior, que implica la realización de cálculos mentales en base a abstracciones; el problema dice

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. $6 \frac{1}{2}$
- B. $8 \frac{2}{3}$
- C. 9 naranjas
- D. 11 naranjas
- E. Otra respuesta.

Razón:

1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en relación 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.

Tabla # 3.2.2.1.Respuesta a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	4	11,4	11,4	14,3
	B	10	28,6	28,6	42,9
	C	11	31,4	31,4	74,3
	D	1	2,9	2,9	77,1
	D	7	20,0	20,0	97,1
	E	1	2,9	2,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	7	20,0	20,0	25,7
	B	4	11,4	11,4	37,1
	C	1	2,9	2,9	40,0
	D	13	37,1	37,1	77,1
	E	8	22,9	22,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.2.2 Razones a Pregunta 2 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	5	14,3	14,7	14,7
		2	7	20,0	20,6	35,3
		3	10	28,6	29,4	64,7
		4	10	28,6	29,4	94,1
		5	2	5,7	5,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
		Perdidos Sistema	1	2,9		
Total		35	100,0			
Experimental	Válidos	1	5	14,3	15,2	15,2
		2	9	25,7	27,3	42,4
		3	9	25,7	27,3	69,7
		4	6	17,1	18,2	87,9
		5	4	11,4	12,1	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
		Perdidos Sistema	2	5,7		
Total		35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.2.3 Respuesta a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	2,9	2,9	2,9
		A	6	17,1	17,1	20,0
		B	7	20,0	20,0	40,0
		C	8	22,9	22,9	62,9
		D	13	37,1	37,1	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		2	5,7	5,7	5,7
		A	7	20,0	20,0	25,7
		B	10	28,6	28,6	54,3
		C	7	20,0	20,0	74,3
		D	9	25,7	25,7	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla 3.2.2.4 Razones a Pregunta 2 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	34,3	35,3	35,3
		2	7	20,0	20,6	55,9
		3	7	20,0	20,6	76,5
		4	6	17,1	17,6	94,1
		5	2	5,7	5,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
	Total		35	100,0		
Experimental	Válidos	1	10	28,6	30,3	30,3
		2	8	22,9	24,2	54,5
		3	10	28,6	30,3	84,8
		4	4	11,4	12,1	97,0
		5	1	2,9	3,0	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,7		
	Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

En esta segunda pregunta se puede percibir en el grupo de experimental un desarrollo del pensamiento proporcional pues los resultados demuestran que de un 11% de estudiantes que dan una respuesta correcta en el pre test se produce un incremento de 16 % en el número de respuestas correctas en el post test con un 28%. En lo que respecta a las razones para argumentar su respuesta el grupo también experimenta un desarrollo de un 14% de estudiantes que plantean un razón correcta en el pre test este porcentaje para el post test se duplica a un 30% de estudiantes que escogen la razón correcta.

En el grupo de control se observa claramente que no se produce desarrollo alguno, todo contrario los datos demuestran que el porcentaje de respuestas correctas de este grupo en el pre test es de un 28%, pero este puntaje disminuye a un 20% para el post test. En cuanto a los argumentos para sus respuestas se da un incremento en el porcentaje de estudiantes que dan una razón correcta de un 14 % en el pre test a un 35% en el post test. Sin embargo este desarrollo no es congruente pues los chicos seleccionan la respuesta incorrecta y dan una razón correcta.

Estos datos demuestran que el programa favorece el desarrollo del pensamiento proposicional pero no a gran escala.

3.2.3 Respuestas correspondientes a la pregunta 3

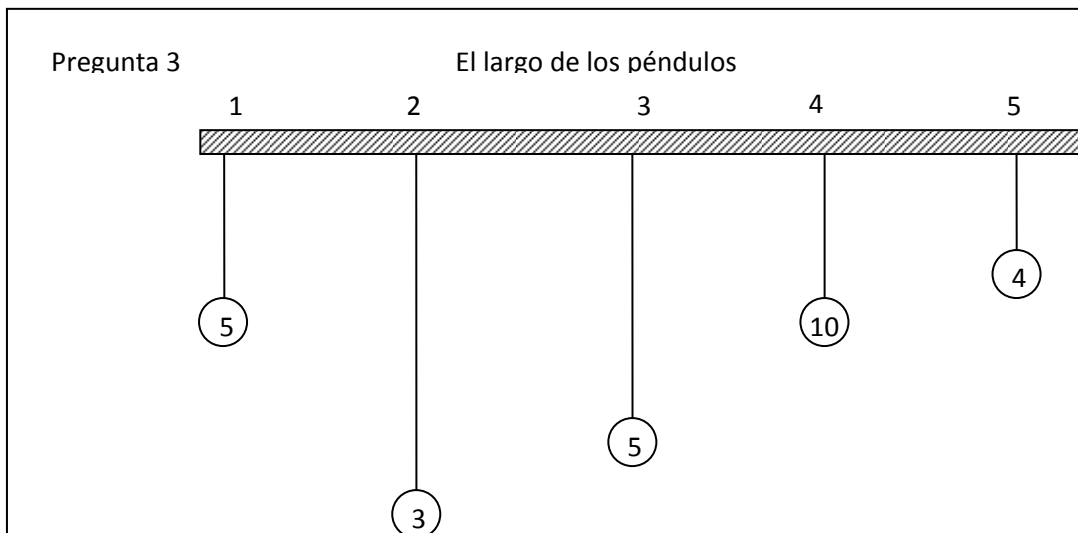
Mediante la pregunta tres el autor pretende evaluar la capacidad de los estudiantes para manejar adecuadamente variables independientemente de apoyos concretos, seleccionando la variable que influye en un fenómeno determinado; para este fin toma el ejercicio clásico del péndulo, el cual dice:

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.

Tabla 3.2.3.1 Respuesta a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	1	2,9	2,9	5,7
	B	1	2,9	2,9	8,6
	B	9	25,7	25,7	34,3
	C	5	14,3	14,3	48,6
	D	16	45,7	45,7	94,3
	E	2	5,7	5,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	4	11,4	11,4	17,1
	B	11	31,4	31,4	48,6
	C	5	14,3	14,3	62,9
	D	7	20,0	20,0	82,9
	E	6	17,1	17,1	100,0
		Total	35	100,0	100,0

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla 3.2.3.2 Razones a Pregunta 3 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	15	42,9	44,1	44,1
		2	5	14,3	14,7	58,8
		3	4	11,4	11,8	70,6
		4	5	14,3	14,7	85,3
		5	5	14,3	14,7	100,0
	Total	34	97,1	100,0		
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	1	13	37,1	39,4	39,4
		2	6	17,1	18,2	57,6
		3	3	8,6	9,1	66,7
		4	4	11,4	12,1	78,8

	5	7	20,0	21,2	100,0
	Total	33	94,3	100,0	
Perdidos	Sistema	2	5,7		
Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla 3.2.3.3 Respuesta a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	5	14,3	14,3	17,1
	B	15	42,9	42,9	60,0
	C	7	20,0	20,0	80,0
	D	6	17,1	17,1	97,1
	E	1	2,9	2,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	7	20,0	20,0	25,7
	B	12	34,3	34,3	60,0
	D	14	40,0	40,0	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.3.4 Razones a Pregunta 3 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	16	45,7	47,1	47,1
		2	3	8,6	8,8	55,9
		3	4	11,4	11,8	67,6
		4	6	17,1	17,6	85,3
		5	5	14,3	14,7	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
		Perdidos	Sistema	1	2,9	
Total		35	100,0			
Experimental	Válidos	1	15	42,9	45,5	45,5
		2	5	14,3	15,2	60,6
		3	4	11,4	12,1	72,7
		4	4	11,4	12,1	84,8
		5	5	14,3	15,2	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
		Perdidos	Sistema	2	5,7	
	Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

En cuanto a las habilidades para manejar variables evaluadas mediante el test de Tolt se puede constatar que el programa no las ha desarrollado, pues el porcentaje de estudiantes del grupo experimental que da una respuesta correcta en el pre test es de 14%, y para el post test este porcentaje decrece ya que ningún estudiante da la respuesta correcta. En cuanto a las razones para explicar su respuesta se produce una situación similar, el número de razones correctas disminuyen de un 20% a un 15% en el post test.

En el grupo de control se produce un leve incremento en el número de respuestas correctas; de un 14% de respuestas correctas en el pre test a un 20% en el post test. En cuanto a las razones para argumentar sus respuestas se produce una disminución de razones correctas, de un 20% en el pre test a un 14% en el post test.

3.2.4 Resultados correspondientes a la pregunta # 4

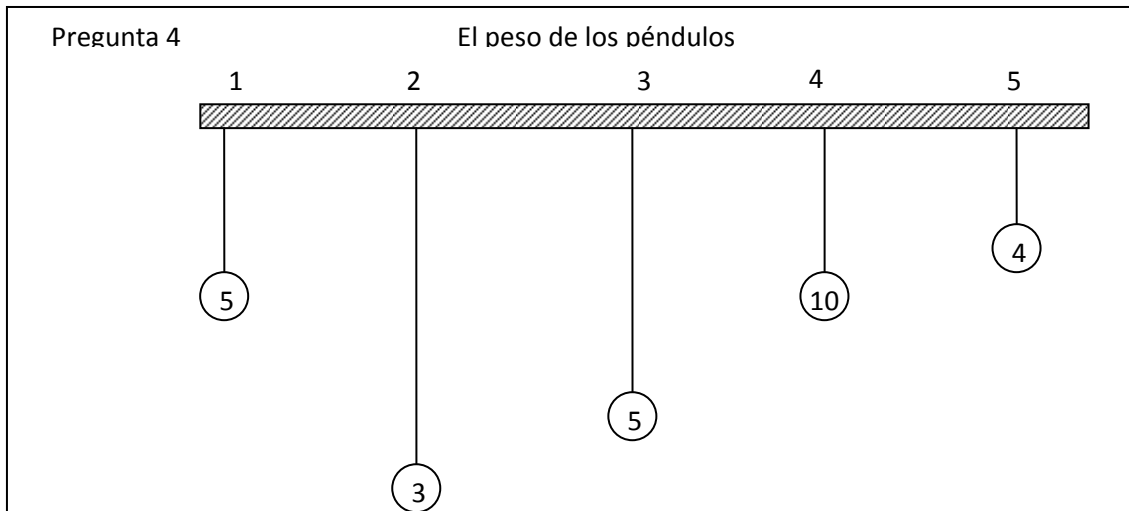
En esta pregunta se evalúa nuevamente la capacidad de los estudiantes de manejar variables de forma oportuna y en base a abstracciones, para esta pregunta se utiliza una variación del problema del péndulo de la pregunta anterior que dice:

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?



- A. Respuestas:**
B. 1y4
C. 2 y 4
D. 1 y 3
E. 3 y 5
F. Todo

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.

Tabla # 3.2.4.1 Respuesta a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	6	17,1	17,1	20,0
	B	1	2,9	2,9	22,9
	B	16	45,7	45,7	68,6
	C	8	22,9	22,9	91,4
	D	2	5,7	5,7	97,1
	E	1	2,9	2,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	4	11,4	11,4	17,1

B	6	17,1	17,1	34,3
C	6	17,1	17,1	51,4
D	10	28,6	28,6	80,0
E	7	20,0	20,0	100,0
Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.4.2 Razones a Pregunta 4 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	11	31,4	32,4	32,4
		2	8	22,9	23,5	55,9
		3	4	11,4	11,8	67,6
		4	2	5,7	5,9	73,5
		5	9	25,7	26,5	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos Sistema	1	2,9			
Total	35	100,0				
Experimental	Válidos	1	7	20,0	21,2	21,2
		2	8	22,9	24,2	45,5
		3	9	25,7	27,3	72,7
		4	3	8,6	9,1	81,8
		5	6	17,1	18,2	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos Sistema	2	5,7			
Total	35	100,0				

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.4.3 Respuesta a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	A	1	2,9	2,9	2,9
		B	14	40,0	40,0	42,9
		C	5	14,3	14,3	57,1
		D	5	14,3	14,3	71,4
		E	9	25,7	25,7	97,1
		Total	1	2,9	2,9	100,0
	Total	35	100,0	100,0		
Experimental	Válidos	A	2	5,7	5,7	5,7
		B	9	25,7	25,7	31,4
		C	11	31,4	31,4	62,9
		D	4	11,4	11,4	74,3
		E	7	20,0	20,0	94,3
		Total	2	5,7	5,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.4.4 Razones a Pregunta 4 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	14	40,0	41,2	41,2
		2	5	14,3	14,7	55,9
		3	7	20,0	20,6	76,5
		4	4	11,4	11,8	88,2
		5	4	11,4	11,8	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	1	10	28,6	30,3	30,3
		2	3	8,6	9,1	39,4
		3	8	22,9	24,2	63,6
		4	8	22,9	24,2	87,9
		5	4	11,4	12,1	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,7		
	Total	35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario

Tal como lo indican los resultados en esta pregunta el grupo experimental evidencia un incremento en el número de respuestas correctas de un 11% en el pre test a un 25% en el post test, en el caso de las razones para las respuestas dadas también existe un incremento en el número de estudiantes que dan una razón correcta, pues de un 8,6% en el pre test a un 22,9% en el post test.

En el grupo de control se produce un significativo incremento en el número de respuestas correctas de un 17% en el pre test a un 40% en el post test. En el caso de las razones también se produce un incremento pero no en la escala de las respuestas, el incremento se da de un 5 % de razones correctas en el pre test a un 11% en el post test.

3.2.5 Resultados correspondientes a la pregunta #5.

En la pregunta número cinco los autores plantean un problema para evaluar el nivel de desarrollo del razonamiento probabilístico, es decir la capacidad de realizar estimaciones en base a proporciones, el problema planteado dice:

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 ente 2.
- b. 1 entre 3.
- c. 1 entre 4
- d. 1 entre 5
- e. 1 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.

Tabla # 3.2.5.1 Respuesta a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	6	17,1	17,1	20,0
	B	11	31,4	31,4	51,4
	C	5	14,3	14,3	65,7
	D	1	2,9	2,9	68,6
	D	7	20,0	20,0	88,6
	E	4	11,4	11,4	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	7	20,0	20,0	25,7
	B	7	20,0	20,0	45,7
	C	4	11,4	11,4	57,1
	D	8	22,9	22,9	80,0
	E	7	20,0	20,0	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla 3.2.5.2 Razones a Pregunta 5 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	1	2,9	2,9	2,9
		2	9	25,7	26,5	29,4
		3	13	37,1	38,2	67,6
		4	3	8,6	8,8	76,5
		5	8	22,9	23,5	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	1	6	17,1	18,2	18,2
		2	9	25,7	27,3	45,5
		3	6	17,1	18,2	63,6
		4	2	5,7	6,1	69,7
		5	10	28,6	30,3	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,7		
	Total	35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.5.3 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	2,9	2,9	2,9
		A	9	25,7	25,7	28,6
		B	16	45,7	45,7	74,3
		C	5	14,3	14,3	88,6
		D	4	11,4	11,4	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		2	5,7	5,7	5,7
		A	5	14,3	14,3	20,0
		B	10	28,6	28,6	48,6
		C	5	14,3	14,3	62,9
		D	11	31,4	31,4	94,3
		E	2	5,7	5,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

Tabla # 3.2.5.4 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	25,7	26,5	26,5
		2	9	25,7	26,5	52,9
		3	7	20,0	20,6	73,5
		4	4	11,4	11,8	85,3
		5	5	14,3	14,7	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
		Perdidos Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	1	6	17,1	18,2	18,2
		2	7	20,0	21,2	39,4
		3	9	25,7	27,3	66,7
		4	4	11,4	12,1	78,8
		5	7	20,0	21,2	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
		Perdidos Sistema	2	5,7		
	Total	35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTP

Comentario:

Tal como lo evidencian los resultados del test del Tolt el grupo experimental no demuestra una evolución en el desarrollo del razonamiento probabilístico, en esta pregunta, porque el número de estudiantes que logra dar una respuesta correcta en el pre test disminuye para el post test de un 20% a un 14%. En cuanto a las razones presentadas para sus respuestas se da un leve incremento del 6% en el pre test a un 12% en el post test. Lo que demuestra un leve desarrollo en la capacidad de los estudiantes del grupo experimental de argumentar sus respuestas.

En el caso del grupo de control se da un incremento en el número de respuestas correctas en la relación pre test post test de un 17% a un 25%, en cuanto a la capacidad de argumentar sus respuestas se produce un leve incremento del 8% al 11% de razones correctas.

Como se puede percibir mediante estos resultados obtenidos a través del test de Tolt no existe un desarrollo del razonamiento probabilístico una vez culminado el programa.

3.2.5.6 Resultados correspondientes a la pregunta # 6.

En la pregunta seis al igual que en la anterior se vuelve a evaluar el razonamiento probabilístico de los educandos, mediante un segundo cuestionamiento sobre semillas en este caso se presenta un problema sobre semillas de flores para que el educando realice estimaciones y elabore la respuesta correcta, el problema planteado es el siguiente:

Las semillas de flores

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

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

Si solo una semilla es plantada,

Pregunta:

¿Cuál es la oportunidad de que la planta a 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 es una pequeña o alargada son escogidas. Una semilla roja deber escogida de un total de siete semillas rojas.
4. Una semilla roja debe ser selecciona de un total de 21 semillas.
5. Siete de veintíun semillas producen flores rojas.

Tabla # 3.2.6.1 Respuesta a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	7	20,0	20,0	22,9
	B	7	20,0	20,0	42,9
	C	8	22,9	22,9	65,7
	d	1	2,9	2,9	68,6
	D	11	31,4	31,4	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	6	17,1	17,1	22,9
	B	9	25,7	25,7	48,6
	C	6	17,1	17,1	65,7
	D	10	28,6	28,6	94,3
	E	2	5,7	5,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.6.2 Razones a Pregunta 6 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	6	17,1	17,6	17,6
		2	6	17,1	17,6	35,3
		3	10	28,6	29,4	64,7
		4	11	31,4	32,4	97,1
		5	1	2,9	2,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
Total		35	100,0			
Experimental	Válidos	1	9	25,7	27,3	27,3
		2	2	5,7	6,1	33,3
		3	13	37,1	39,4	72,7
		4	4	11,4	12,1	84,8
		5	5	14,3	15,2	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,7		
Total		35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.6.3 Respuesta a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	9	25,7	25,7	28,6
	B	16	45,7	45,7	74,3
	C	5	14,3	14,3	88,6
	D	4	11,4	11,4	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	5	14,3	14,3	20,0
	B	10	28,6	28,6	48,6
	C	5	14,3	14,3	62,9
	D	11	31,4	31,4	94,3
	E	2	5,7	5,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.6.4 Razones a Pregunta 5 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	9	25,7	26,5	26,5
		2	9	25,7	26,5	52,9
		3	7	20,0	20,6	73,5
		4	4	11,4	11,8	85,3
		5	5	14,3	14,7	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
Experimental	Válidos	1	6	17,1	18,2	18,2
		2	7	20,0	21,2	39,4
		3	9	25,7	27,3	66,7
		4	4	11,4	12,1	78,8
		5	7	20,0	21,2	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,7		
Total		35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Los resultados de esta pregunta demuestran un leve incremento en el número de respuestas correctas en la relación pre test, post test del grupo experimental, de un 25,7% a un 28,6%. En cuanto a las razones correctas de tales

respuestas se produce un incremento de un 12,1 % en el pre test a un 21% en el post test.

En el grupo de control se evidencia un incremento considerable en el número de respuestas correctas en la relación pre test, post test de un 20% a un 45,7%. En el caso de los argumentos de tales respuestas también se da un desarrollo pero no en la misma magnitud, pues el porcentaje de razones correctas se incrementa de un 2.9% a un 14%.

Se puede concluir que los resultados de esta pregunta demuestran que el programa aplicado no es válido para el desarrollo del razonamiento probabilístico.

3.2.7 Resultados correspondientes a la pregunta # 7.

Mediante la aplicación de esta pregunta los autores pretenden evaluar el nivel de desarrollo de la cuarta característica del pensamiento formal, el razonamiento correlacional; para hacerlo proponen un problema que contiene información verbal y visual y que lleva a los estudiantes a utilizar reglas y normas de razonamiento conocidas para seleccionar una respuesta de carácter dicotómica. Este dice:

Los ratones:

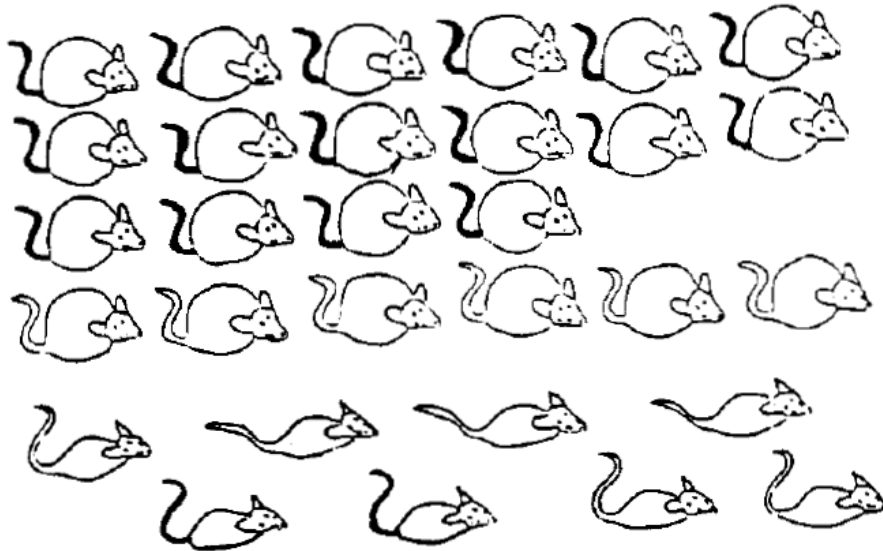
Los ratones mostrados en el gráfico representan una muestra de ratones capturados en parte de un campo. La pregunta se refiere a los ratones no capturados.

Pregunta:

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

Respuestas:

- a. Si
- b. No.



Razón:

1. 8/11 de los ratones gordos tienen colas negras y $\frac{3}{4}$ 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.

Tabla # 3.2.7.1 Respuesta a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	8	22,9	22,9	25,7
	B	1	2,9	2,9	28,6
	B	25	71,4	71,4	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	13	37,1	37,1	42,9
	B	20	57,1	57,1	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.7.2 Razones a Pregunta 7 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	6	17,1	17,6	17,6
		2	21	60,0	61,8	79,4
		3	2	5,7	5,9	85,3
		4	3	8,6	8,8	94,1
		5	2	5,7	5,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
		Perdidos Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	1	6	17,1	18,2	18,2
		2	17	48,6	51,5	69,7
		3	4	11,4	12,1	81,8
		4	3	8,6	9,1	90,9
		5	3	8,6	9,1	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
		Perdidos Sistema	2	5,7		
	Total	35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.7.3 Respuesta a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos		1	2,9	2,9	2,9
		A	17	48,6	48,6	51,4
		B	17	48,6	48,6	100,0
		Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos		2	5,7	5,7	5,7
		A	13	37,1	37,1	42,9
		B	20	57,1	57,1	100,0
		Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.7.4 Razones a Pregunta 7 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	12	34,3	35,3	35,3
		2	13	37,1	38,2	73,5
		3	4	11,4	11,8	85,3
		4	3	8,6	8,8	94,1
		5	2	5,7	5,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	1	8	22,9	24,2	24,2
		2	14	40,0	42,4	66,7
		3	7	20,0	21,2	87,9
		4	1	2,9	3,0	90,9
		5	3	8,6	9,1	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,7		
	Total	35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

En la pregunta número 7 el grupo experimental se mantiene sin variación en el número de respuestas correctas en el pre test y en el post test, siendo estas un 37% en las dos ocasiones. En el caso de las razones de las respuestas dadas existe un leve incremento de las razones correctas de un 18,2% en el pre test a un 24,2%.

En el grupo de control se produce un incremento considerable en el número de respuestas correctas en la relación pre test, post test del 22% al 48%. En cuanto a las razones para explicar sus respuestas también se produce un incremento en el número de razones correctas de un 18% en el pre test a un 35% en el post test.

Con estos resultados se demuestra que el programa no influye en el desarrollo del razonamiento correlacional del grupo experimental.

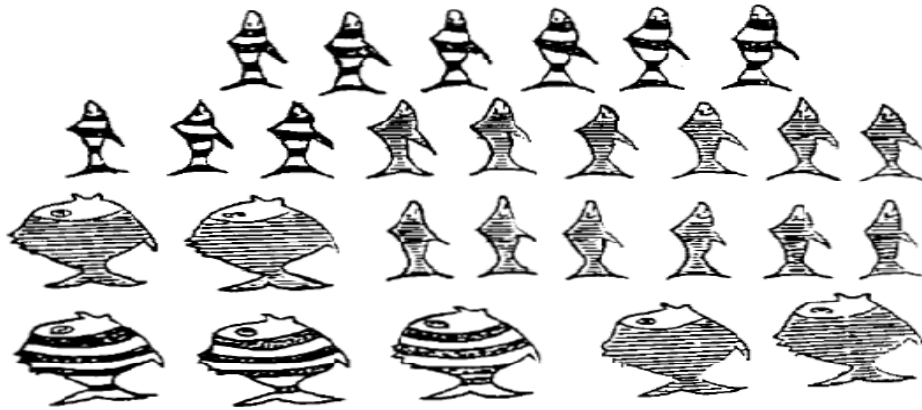
3.2.8 Resultados correspondientes a la pregunta # 8

En esta pregunta se produce una segunda evaluación del nivel de desarrollo del razonamiento correlacional, en esta ocasión los autores plantean un problema

del mismo estilo que la pregunta anterior, con variaciones de forma. El problema planteado dice:

8. Los Peces

De acuerdo al siguiente gráfico:



Pregunta:

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

Respuestas:

- a. Si
- b. No

Razón:

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

Tabla 3.2.8.1 Respuesta a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	10	28,6	28,6	31,4
	B	1	2,9	2,9	34,3
	B	23	65,7	65,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	10	28,6	28,6	34,3
	B	23	65,7	65,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla 3.2.8.2 Razones a Pregunta 8 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	1	13	37,1	38,2	38,2	
		2	3	8,6	8,8	47,1	
		3	3	8,6	8,8	55,9	
		4	2	5,7	5,9	61,8	
		5	13	37,1	38,2	100,0	
	Total	34	97,1	100,0			
	Perdidos	Sistema	1	2,9			
		Total	35	100,0			
	Experimental	Válidos	1	21	60,0	63,6	63,6
			2	2	5,7	6,1	69,7
3			4	11,4	12,1	81,8	
4			1	2,9	3,0	84,8	
5			5	14,3	15,2	100,0	
Total		33	94,3	100,0			
Perdidos		Sistema	2	5,7			
		Total	35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.8.3 Respuesta a Pregunta 8 Postest Versión Internacional

Grupo		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	2,9	2,9	2,9
	A	11	31,4	31,4	34,3
	B	23	65,7	65,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	
Experimental	Válidos	2	5,7	5,7	5,7
	A	10	28,6	28,6	34,3
	B	23	65,7	65,7	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Fuente: investigación de campo. Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla 3.2.8.4 Razones a Pregunta 8 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	1	18	51,4	52,9	52,9
		2	2	5,7	5,9	58,8
		3	2	5,7	5,9	64,7
		4	4	11,4	11,8	76,5
		5	8	22,9	23,5	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
	Total		35	100,0		
Experimental	Válidos	1	13	37,1	39,4	39,4
		2	2	5,7	6,1	45,5
		3	1	2,9	3,0	48,5
		4	9	25,7	27,3	75,8
		5	8	22,9	24,2	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,7		
	Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

El grupo experimental no experimenta ningún cambio en el número de respuestas correctas dadas en esta pregunta en el pre test y post test, ya que en los dos momentos mantiene un porcentaje de 65% de respuestas correctas. En cuanto a las razones para explicar su respuesta se produce un incremento considerable en el porcentaje de razones correctas de un 3 % en el pre test a un 27% en el post test.

En el grupo de control al igual que en el experimental se mantiene el porcentaje de respuestas correctas en un 65% tanto en el pre test como en el post test. En el caso de las razones establecidas para dichas respuestas se produce un leve incremento en las razones correctas de un 5,9% en el pre test a un 11,8% en el post test.

Los resultados demuestran que si bien el programa no elevó el número de estudiantes que pueden dar una respuesta correcta a este tipo de problemas, si desarrolló considerablemente la capacidad de argumentar sus respuestas en los estudiantes que ya daban respuestas correctas en el pre test.

3.2.9 Resultados correspondientes a la pregunta # 9

Las dos últimas preguntas de la prueba evalúan el nivel de desarrollo del razonamiento combinatorio de los estudiantes, para ello se propone un problema en el que los estudiantes deben combinar todas las opciones propuestas respetando los criterios de la lógica combinatoria el ejercicio dice:

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)

Tabla # 3.2.9.1 Pregunta 9 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	0	2	5,7	5,9	5,9	
		1	3	8,6	8,8	14,7	
		3	4	11,4	11,8	26,5	
		4	1	2,9	2,9	29,4	
		5	3	8,6	8,8	38,2	
		6	2	5,7	5,9	44,1	
		7	5	14,3	14,7	58,8	
		8	4	11,4	11,8	70,6	
		9	1	2,9	2,9	73,5	
		10	6	17,1	17,6	91,2	
		11	1	2,9	2,9	94,1	
		12	1	2,9	2,9	97,1	
		14	1	2,9	2,9	100,0	
		Total		34	97,1	100,0	
		Experimental	Válidos	0	7	20,0	21,2
1	2			5,7	6,1	27,3	
2	1			2,9	3,0	30,3	
3	3			8,6	9,1	39,4	
Total				35	100,0		
Perdidos Sistema		1	2,9				

	4	1	2,9	3,0	42,4
	7	2	5,7	6,1	48,5
	8	3	8,6	9,1	57,6
	9	2	5,7	6,1	63,6
	10	4	11,4	12,1	75,8
	12	1	2,9	3,0	78,8
	14	1	2,9	3,0	81,8
	16	1	2,9	3,0	84,8
	18	2	5,7	6,1	90,9
	21	1	2,9	3,0	93,9
	23	1	2,9	3,0	97,0
	24	1	2,9	3,0	100,0
	Total	33	94,3	100,0	
Perdidos	Sistema	2	5,7		
Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.9.2 Pregunta 9 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	1	2	5,7	5,9	5,9	
		3	2	5,7	5,9	11,8	
		4	4	11,4	11,8	23,5	
		5	2	5,7	5,9	29,4	
		6	7	20,0	20,6	50,0	
		7	4	11,4	11,8	61,8	
		8	3	8,6	8,8	70,6	
		9	3	8,6	8,8	79,4	
		10	1	2,9	2,9	82,4	
		11	2	5,7	5,9	88,2	
		12	1	2,9	2,9	91,2	
		13	1	2,9	2,9	94,1	
		14	1	2,9	2,9	97,1	
		18	1	2,9	2,9	100,0	
		Total		34	97,1	100,0	
		Perdidos	Sistema	1	2,9		
		Total		35	100,0		
Experimental	Válidos	0	1	2,9	3,0	3,0	
		3	1	2,9	3,0	6,1	
		6	2	5,7	6,1	12,1	
		7	2	5,7	6,1	18,2	
		8	2	5,7	6,1	24,2	
		10	2	5,7	6,1	30,3	
		11	3	8,6	9,1	39,4	
		12	6	17,1	18,2	57,6	
		13	2	5,7	6,1	63,6	
		14	1	2,9	3,0	66,7	
		15	1	2,9	3,0	69,7	
16	2	5,7	6,1	75,8			

	17	2	5,7	6,1	81,8
	18	1	2,9	3,0	84,8
	19	1	2,9	3,0	87,9
	26	1	2,9	3,0	90,9
	27	3	8,6	9,1	100,0
	Total	33	94,3	100,0	
Perdidos	Sistema	2	5,7		
Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.
Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

En esta pregunta se puede observar un desarrollo variable en el grupo experimental en el pre test, existe un 21,2% de estudiantes que no realizan ninguna combinación; un 36,4% de estudiantes que realizan entre una y ocho combinaciones, además de un 24,2% de estudiantes que elaboran entre nueve y catorce combinaciones; un 15% realiza entre 16 y 21 combinaciones y un 6% de estudiantes entre 26 y 27 combinaciones. Es decir que el mayor número de estudiantes se encuentran en capacidad de elaborar un promedio de 1 y 8 combinaciones. Para el post test el grupo experimental demuestra que solo un 3% de estudiantes no logra elaborar ninguna combinación, un 21,3% de estudiantes elabora entre 3 y 8 combinaciones; un 39,5% realiza entre 10 y 13 combinaciones, un 24,2% realiza entre 14 y 19 combinaciones y un 12% de estudiantes realizan entre 26 y 27 combinaciones.

En el grupo de control se puede observar que en el pre test un 5,9% de estudiantes no logran elaborar ninguna combinación; un 64,7% realiza entre 1 y 8 combinaciones y un 29,9% realiza entre 9 y 14 combinaciones. Ya para el post test ningún estudiante se queda el margen con 0 combinaciones; un 70,7% realiza entre 1 y 8 combinaciones; un 23,4% realizan entre 9 y 13 combinaciones y un 5,8% entre 14 y 18 combinaciones.

3.2.10. Respuestas correspondientes a la pregunta # 10.

En esta última se realiza una segunda evaluación del razonamiento combinatorio de los estudiantes, mediante la aplicación de un problema en el cual se deben establecer las posibles combinaciones de acuerdo a los lineamientos de la lógica combinatoria propia del pensamiento formal. El Problema planteado a los estudiantes dice:

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.

Tabla # 3.2.10.1 Pregunta 10 Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado		
Control	Válidos	0	1	2,9	2,9	2,9		
		1	2	5,7	5,9	8,8		
		2	1	2,9	2,9	11,8		
		3	6	17,1	17,6	29,4		
		4	10	28,6	29,4	58,8		
		5	3	8,6	8,8	67,6		
		6	2	5,7	5,9	73,5		
		7	2	5,7	5,9	79,4		
		8	3	8,6	8,8	88,2		
		9	2	5,7	5,9	94,1		
	10	2	5,7	5,9	100,0			
	Total	34	97,1	100,0				
	Perdidos	Sistema	1	2,9				
	Total		35	100,0				
Experimental	Válidos	0	7	20,0	21,2	21,2		
		1	2	5,7	6,1	27,3		
		2	1	2,9	3,0	30,3		
		3	4	11,4	12,1	42,4		
		4	6	17,1	18,2	60,6		
		5	2	5,7	6,1	66,7		
		6	5	14,3	15,2	81,8		
		7	3	8,6	9,1	90,9		
		8	2	5,7	6,1	97,0		
		12	1	2,9	3,0	100,0		
			Total	33	94,3	100,0		
			Perdidos	Sistema	2	5,7		
			Total		35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.10.2 Pregunta 10 Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Control	Válidos	1	1	2,9	2,9	2,9	
		2	2	5,7	5,9	8,8	
		3	9	25,7	26,5	35,3	
		4	6	17,1	17,6	52,9	
		5	4	11,4	11,8	64,7	
		6	4	11,4	11,8	76,5	
		8	1	2,9	2,9	79,4	
		9	3	8,6	8,8	88,2	
		10	2	5,7	5,9	94,1	
		11	1	2,9	2,9	97,1	
		13	1	2,9	2,9	100,0	
		Total	34	97,1	100,0		
		Perdidos	Sistema	1	2,9		
			Total	35	100,0		
Experimental	Válidos	2	1	2,9	3,0	3,0	
		3	1	2,9	3,0	6,1	
		4	5	14,3	15,2	21,2	
		5	2	5,7	6,1	27,3	
		6	1	2,9	3,0	30,3	
		7	6	17,1	18,2	48,5	
		8	3	8,6	9,1	57,6	
		9	4	11,4	12,1	69,7	
		10	3	8,6	9,1	78,8	
		11	2	5,7	6,1	84,8	
		13	1	2,9	3,0	87,9	
		14	1	2,9	3,0	90,9	
		17	1	2,9	3,0	93,9	
		19	2	5,7	6,1	100,0	
		Total	33	94,3	100,0		
		Perdidos	Sistema	2	5,7		
			Total	35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario

Finalmente en la pregunta 10 se percibe en el grupo experimental un desarrollo pues el número de combinaciones que los educandos realizan se incrementan en relación a los resultados obtenidos en el pre test. Al iniciar el proceso existe un 30% aproximadamente de estudiantes que únicamente realizan entre 0 y 2 combinaciones para el post test esta población se reubica en niveles superiores pues ya no existen alumnos que se encuentren en el rango de 0 y 1, solamente hay un 3% que realiza 2 combinaciones. Lo cual demuestra que los estudiantes ya elaboran desde 3 combinaciones en adelante. El porcentaje de

estudiantes que logra elaborar entre 3 y 8 combinaciones en el pre test es de 30,2%, para el post test este porcentaje se incrementa notoriamente a un 70,6%. En cuanto a los estudiantes que son capaces de realizar más de nueve combinaciones en el pre test existe únicamente un 3% de estudiantes que realizan 12 combinaciones; para el post test existe un 30, 2% de estudiantes que realizan entre 10 y 19 combinaciones.

En el grupo de control se mantiene sin mayor variación el número de combinaciones y la distribución de las mismas en el pre test y post test la tendencia se mantiene. Así existe un 55% aproximadamente de estudiantes que el pre test elabora entre 0 y 4 combinaciones. Para el post test son un 50% de estudiantes los que realizan entre 1 y 4 combinaciones lo cual demuestra que no se ha dado un cambio significativo.

3.2.11. Puntaje total correspondiente al pre test y post test de pensamiento lógico versión internacional.

A continuación se presentarán los resultados correspondientes al puntaje total de la aplicación del test de pensamiento formal versión internacional aplicada tanto al grupo de control como al experimental en el pre test y post test; además la tabla de las diferencias entre las dos aplicaciones para poder constatar el nivel de desarrollo del pensamiento del grupo experimental.

Tabla # 3.2.11.1 Puntaje Pretest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	24	68,6	70,6	70,6
		1	8	22,9	23,5	94,1
		2	1	2,9	2,9	97,1
		6	1	2,9	2,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
	Perdidos	Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	0	21	60,0	63,6	63,6
		1	10	28,6	30,3	93,9
		2	2	5,7	6,1	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
	Perdidos	Sistema	2	5,7		
	Total	35	100,0			

Fuente: investigación de campo.

Tabla # 3.2.11.2 Puntaje Postest Versión Internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	0	19	54,3	55,9	55,9
		1	11	31,4	32,4	88,2
		2	4	11,4	11,8	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
		Perdidos Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	0	16	45,7	48,5	48,5
		1	11	31,4	33,3	81,8
		2	2	5,7	6,1	87,9
		3	1	2,9	3,0	90,9
		4	2	5,7	6,1	97,0
		5	1	2,9	3,0	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
		Perdidos Sistema	2	5,7		
		Total	35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Tabla # 3.2.11.3 Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional

Grupo			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Control	Válidos	-5	1	2,9	2,9	2,9
		-1	4	11,4	11,8	14,7
		0	19	54,3	55,9	70,6
		1	8	22,9	23,5	94,1
		2	2	5,7	5,9	100,0
		Total	34	97,1	100,0	
		Perdidos Sistema	1	2,9		
	Total	35	100,0			
Experimental	Válidos	-1	5	14,3	15,2	15,2
		0	16	45,7	48,5	63,6
		1	7	20,0	21,2	84,8
		2	2	5,7	6,1	90,9
		3	1	2,9	3,0	93,9
		4	2	5,7	6,1	100,0
		Total	33	94,3	100,0	
		Perdidos Sistema	2	5,7		
		Total	35	100,0		

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario

Tal como lo demuestra la tabla de diferencias entre el pre test post test

versión internacional, el grupo experimental no presenta un incremento significativo del puntaje general una vez culminada la aplicación del programa para el desarrollo del pensamiento formal; ya que existe un 48,5% de estudiantes que no presentan ninguna diferencia en la relación pre test post test; un 21,2% de los estudiantes evidencia un incremento de apenas 1 punto en relación al puntaje obtenido en el pre test; tan solo un 6,1% de estudiantes incrementa su puntaje en 2 puntos, siendo un 3% de estudiantes que incrementan su promedio en 3 puntos y finalmente solo un 6% de los estudiantes demuestra un incremento de 4 puntos en el post test.

En el caso del grupo de control existe un 14% de estudiantes que al analizar las diferencias de puntajes entre pre test y post test demuestran un decrecimiento del puntaje de entre 1 y 5 puntos menos de los obtenidos en la primera aplicación. Además existe un 55,9% de estudiantes que no experimenta cambio alguno en la relación de los puntajes del pre test y post test. Un 23% de estudiantes demuestran un incremento espontáneo de 1 punto en el puntaje del post test y solamente un 5,9% de estudiantes mejoran 2 puntos en el puntaje del post test.

Estos datos demuestran que no existe mayor incremento en los puntajes del grupo los grupos, el programa logró reforzar las habilidades que ya poseían los estudiantes del grupo experimental, pues en ningún caso se produjo una involución en el puntaje de los estudiantes, en cambio en el grupo de control existen estudiantes que al post test tienen un rendimiento inferior que en la primera aplicación.

3.3 Datos estadísticos de muestras relacionadas:

En las tablas que se presentan a continuación se podrá analizar la evolución de las medias del grupo de control y del experimental a lo largo del proceso de investigación desde la aplicación del pre test en sus dos versiones hasta la aplicación de los post test conforme a los requerimientos de la estadística.

Tabla # 3.3.1 Tabla de Estadísticos de muestras relacionadas

Grupo			Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	1,51	35	1,401	,237
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	2,00	35	1,085	,183
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,47	34	1,107	,190
		Puntaje Postest Versión Internacional	,56	34	,705	,121
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana	2,00	35	1,188	,201
		Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	4,54	35	1,521	,257
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional	,42	33	,614	,107
		Puntaje Postest Versión Internacional	,94	33	1,321	,230

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Los resultados de la investigación demuestran que la media del grupo experimental en la prueba versión internacional se incrementa en un grado inferior que la media obtenida en la versión ecuatoriana del test de pensamiento formal.

Así lo evidencia la media del grupo experimental en el pre test de la versión internacional que es de apenas 0,42 y para el post test se incrementa a un 0,94 es decir tras la aplicación del programa de desarrollo del pensamiento formal es de apenas 0,52 décimas.

En la versión ecuatoriana del test el incremento es mayor de una media de 2,00 en el pre test para el post test se da un incremento a un 4.54, la comparación de las dos medias demuestran un incremento de 2.54puntos.

En el caso del grupo de control las medias tanto en el test internacional como en la versión ecuatoriana demuestran un incremento mínimo en la relación pre test post test. En la versión internacional la media del pre test es de 0,47, para el post test la media se incrementa apenas a 0,56 es decir en un 0,09.

En la versión ecuatoriana la media en el pre test es de 1.51 y para el post test se incrementa a 2,00; el incremento es de 0,49 décimas.

Los datos de las medias demuestran que el desarrollo del pensamiento formal se da en mayor escala en el grupo experimental aunque no de forma uniforme en las dos versiones, lo que demuestra que existen aspectos que deben ser analizados a la hora de evaluar la validez del programa.

Tabla #3.3.2 Tabla de prueba de muestras relacionadas

Grupo			Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
			Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
						Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior
			Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior	Inferior	Superior
Control	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	- ,486	1,358	,230	- ,952	- ,019	-2,115	34	,042
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	- ,088	1,164	,200	- ,494	,318	- ,442	33	,661
Experimental	Par 1	Puntaje Pretest Versión Ecuatoriana - Puntaje Postest Versión Ecuatoriana	-2,543	1,462	,247	-3,045	-2,041	-10,289	34	,000
	Par 2	Puntaje Pretest Versión Internacional - Puntaje Postest Versión Internacional	- ,515	1,278	,222	- ,968	- ,062	-2,316	32	,027

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Para el presente análisis estadístico se trabajará con un nivel de significación del 5% o 0.05, que será considerado como límite aceptable para errores del tipo 1. Según los resultados de la aplicación del programa con los dos grupos se puede percibir que: Los resultados del pre test y post test de la versión internacional y de la versión ecuatoriana aplicados al grupo de control como al grupo no son estadísticamente significativos es decir no son concluyentes pues superan el 0,05 esperado. Estos resultados demuestran que de acuerdo a la estadística la hipótesis sería nula por tanto la diferencia entre las medias se debe al azar o a errores de medición.

3.4 Datos estadísticos de grupo:

En las tablas que se presentan a continuación se analiza la validez y las diferencias de las medias entre el grupo de control y el grupo experimental:

Tabla 3.4.1 Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Diferencia entre el postest y el pretest versión ecuatoriana	Control	35	,49	1,358	,230
	Experimental	35	2,54	1,462	,247
Diferencia entre el postest y el pretest versión internacional	Control	34	,09	1,164	,200
	Experimental	33	,52	1,278	,222

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

COMENTARIO

Como lo demuestra la tabla existe una diferencia de 0,49 entre las medias del grupo de control versión ecuatoriana. En el caso del grupo experimental la diferencia entre las medias de la versión ecuatoriana es de 2,54. Si avanzamos a las diferencias entre las medias del grupo de control en la versión internacional se puede observar que esta es de 0,09. Y finalmente la diferencia de las medias del grupo experimental en la versión internacional es de 0.52, estos datos demuestran que según la versión internacional no se ha producido un desarrollo significativo del pensamiento formal en el grupo experimental y en el control una vez

culminada la aplicación del programa. En cambio con la versión ecuatoriana el grupo experimental demuestra un mejor desempeño en la media del post test.

Tabla 3.4.2 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	
									Superior	Inferior
Diferencia entre el posttest y el pretest versión ecuatoriana	Se han asumido varianzas iguales	,156	,694	-6,098	68	,000	-2,057	,337	-2,730	-1,384
	No se han asumido varianzas iguales			-6,098	67,635	,000	-2,057	,337	-2,730	-1,384
Diferencia entre el posttest y el pretest versión internacional	Se han asumido varianzas iguales	1,939	,168	-1,430	65	,157	-,427	,298	-1,023	,169
	No se han asumido varianzas iguales			-1,428	64,033	,158	-,427	,299	-1,024	,170

Fuente: investigación de campo.

Elaboración: Centro de Educación y Psicología de la UTPL

Comentario:

Como se puede ver al comparar la varianza de los dos grupos, se constata que tanto en la versión ecuatoriana como en la versión internacional no existe una igualdad de varianzas. Si consideramos el nivel de significación de las varianzas se puede constatar que en la versión ecuatoriana de la prueba el nivel de significación entre varianzas es de 0,00. En el caso de la versión internacional el nivel de significación supera el 0,05.

CAPÍTULO 4

DISCUSIÓN

En el presente apartado se realizará un análisis detenido de cada uno de los resultados de la investigación a la luz de los aportes de los autores expuestos en el marco teórico. Para ello se analizará los logros obtenidos teniendo en cuenta los objetivos propuestos al inicio de la investigación. Para empezar se realizará un recuento de los conceptos fundamentales relacionados a la temática a investigar. Pues estos se han constituido en una herramienta fundamental al momento de comprender y analizar los resultados de la aplicación del programa, ya que han permitido comprender a profundidad el significado de cada una de las características del pensamiento formal; así como los diferentes factores que intervienen en su desarrollo.

4.1.1 Características psicogenéticas de la población investigada, según los aportes de la Epistemología Genética:

Según lo plantea Piaget en su teoría los adolescentes de catorce y quince años se encuentran atravesando el periodo de las operaciones formales caracterizado por un desprendimiento del razonamiento concreto; siendo los adolescentes capaces de elaborar abstracciones y manejarse de acuerdo al pensamiento hipotético deductivo; en esta misma línea formulan hipótesis del mundo de lo posible. Este gran periodo está dividido en tres sub estadios con características y logros específicos. Los estudiantes evaluados se encuentran atravesando precisamente por el segundo sub periodo denominado de **Coordinación bifocal** que abarca desde los trece a los quince años; según este, los adolescentes investigados deben ser capaces de resolver problemas con dos razones, es decir asimilan al mismo tiempo dos operaciones de división Según lo manifiesta Case, 1989 en este sub periodo los adolescentes pueden representar una mayor cantidad de elementos y establecer una mayor cantidad de sub temas que en el estadio anterior. Siendo determinante su capacidad de manejar problemas de varias razones y argumentar sistemáticamente el procedimiento seguido para solucionarlo.

Para el presente análisis cabe tener presente los elementos básicos del pensamiento formal, que fueron evaluados a través de los test de pensamiento formal aplicados a los estudiantes en el pre test y post test en sus dos versiones. Estas pruebas evalúan las cinco características básicas del pensamiento formal que se explican a continuación:

4.1.1.1 Razonamiento hipotético deductivo (manejo de variables):

Este es el elemento determinante de esta etapa en torno al cual giran las demás características pues este explica el surgimiento de la lógica combinatoria, el razonamiento proposicional y combinatorio el control de variables entre otras. Este elemento se lo evalúa en las pruebas aplicadas a través del manejo de variables expresados en problemas de diversa índole. Siguiendo las líneas de Piaget 2001, define al razonamiento hipotético deductivo como la capacidad que acompaña a la etapa de las operaciones formales para desarrollar, considerar y comprobar hipótesis. En esta etapa el individuo considera todas las relaciones que puede imaginar, y aborda cada una de forma sistemática para descartar lo falso y considerar lo verdadero. El razonamiento hipotético “surge con la posibilidad de aplicar a las ideas o proposiciones verbales la misma técnica combinatoria que de modo sistemático se utiliza con los objetos concretos” (Enciclopedia de Pedagogía y psicología Infantil, 1992). Permite la abstracción de características esenciales de un hecho para finalmente poder plantear una conclusión de carácter lógico.

4.1.1.2 Razonamiento proporcional:

En este periodo los adolescentes ya no requieren de los apoyos concretos para experimentar materialmente con la realidad, a partir de la adolescencia el ser humano empieza a apoyarse en proposiciones verbales para la expresión de sus ideas e hipótesis, además son capaces de representar conceptos de proporcionalidad como principios generales esto implica la capacidad de realizar abstracciones de los objetos y la capacidad de manejarse con representaciones proporcionales de la realidad. Por ejemplo se encuentran en capacidad de deducir que el peso puede ser compensado por otro, iguala magnitudes, representa la magnitud peso distancia. Estos principios son aplicados sin la necesidad de experimentación intento error.

4.1.1.3 Razonamiento probabilístico:

Surge de la integración de los esquemas de proporción por una parte con los esquemas de la lógica combinatoria, dando lugar a una capacidad del adolescente para realizar estimaciones de posibilidades en diferentes tipos de problemas, dichas estimaciones ya no se basan en la intuición; sino en la medición y cuantificación de las proporciones. Esta habilidad se convierte en una operación de segundo orden.

4.1.1.4 Razonamiento correlacional:

Hace referencia a la capacidad de aplicar reglas normas y conocimientos de una situación a otra para dar soluciones alternativas. Por tanto implica además la capacidad de poder establecer, medir y calcular el nivel de relación entre variables; sin que exista necesariamente una relación de tipo causal entre ellas; esta característica favorece la capacidad de los adolescentes para elaborar hipótesis y realizar análisis. Incluye la capacidad de inferir conclusiones a partir de unas premisas.

4.1.1.5 Razonamiento combinatorio:

Como lo explica La Enciclopedia de Pedagogía y Psicología Infantil edición cultural la lógica combinatoria permite al sujeto resolver problemas de combinaciones y clasificaciones sin restricciones semejanzas reales, generalizando las operaciones de relacionar o clasificar mediante la generalización de conceptos. Para ello el joven utiliza ya un método para sistematizar todas las probabilidades y variantes de las combinaciones a realizar. Laino, 2000 al respecto afirma que la capacidad de combinar factores darán lugar siempre a una forma inversa y una recíproca, estas pertenecen al grupo cuaternario de las transformaciones INRC (Idéntica, inversa, recíproca y correlativa). “La combinatoria, como estructura formal, es una operación a la segunda potencia consistente en una clasificación de clasificaciones” (Laino, 2000, p 99). Estas cuatro transformaciones básicas sumadas a las dieciséis operaciones binarias posibles a partir de enunciado lógico binario se constituyen en todas las relaciones posibles que se pueden entablar al resolver un problema, desde la aplicación de la lógica combinatoria.

4.1.2 Funciones invariantes del desarrollo.

Una vez conocidas las características específicas de los adolescentes en la etapa de las operaciones formales, es pertinente para el presente análisis considerar aquellas funciones que se encuentran presentes en los seres humanos a lo largo del desarrollo y que son constantes a lo largo de las diferentes etapas por las que el sujeto atraviesa en su desarrollo cognitivo, las principales funciones son:

Asimilación: Se constituye en un proceso de “incorporación de un elemento exterior (objeto, acontecimiento, etc en un esquema sensorio motor o conceptual del individuo” (Piaget, 2005, p 8). En cualquiera de sus formas la asimilación es la tendencia de todo estado psíquico a conservarse, es por tanto una actividad real con una estructura propia que constantemente integra referencias del contexto. De esta forma se incorporan nuevos datos a esquemas anteriores pertenecientes a un sistema organizado de esquemas. “La asimilación es el funcionamiento activo de un proceso cuyo resultado es el concepto organizador” (Laino, 2000, p 86).

Acomodación: Esta función es completamente correlativa con el proceso anterior. “La acomodación diferencia los esquemas porque la coordinación de estos lleva al sujeto a interesarse en la diversidad de lo real y no es en virtud de una tendencia inmediata a la acomodación” (Laino, 2000, p 87). Este segundo elemento se refiere a la necesidad de la asimilación de considerar las características específicas del objeto a asimilar. Por ende “todo esquema de asimilación se encuentra obligado a acomodarse a los elementos que asimila, es decir, a modificarse en función de sus particularidades, pero sin perder por ello su continuidad” (Piaget, 2005, p 9). Siendo necesario que el organismo se reorganice en función de las variaciones del exterior.

4.1.3 Factores que afecta al desarrollo cognitivo:

Como se conoce el desarrollo del ser humano no se da en el vacío sino que obedece a ciertos factores que pueden acelerar o retardar el establecimiento de las

diferentes operaciones cognitivas; es por ello que para analizar los resultados del programa para el desarrollo del pensamiento formal en los estudiantes del décimo año de Educación básica del Colegio Fisco misional Madre Enriqueta Aymer se hace necesario considerar aquellos factores que según Piaget afectan el ritmo del desarrollo cognitivo a nivel intra individual, entre estos se pueden describir:

2.3.1 *La maduración:* se encuentra constituida principalmente por factores biológicos ligados al sistema epigenético y que “se manifiestan en particular por la maduración del Sistema Nervioso. Estos factores que sin duda no deben nada a la sociedad” (Piaget, 1985, p 24). Debido a que los aportes específicos de la maduración son aún poco conocidos su principal campo de acción son los primeros años de vida.

2.3.2 *La experiencia Física:* se refiere a la acción que se realiza sobre los objetos para descubrir propiedades sea por abstracción o a partir del contacto directo con estos. Los aportes de la experiencia física dan la oportunidad al ser humano de abstraer experiencias sobre las diferentes leyes que rigen el mundo.

2.3.3 *La experiencia social cultural:* se encuentra principalmente constituida por la acción educativa de los adultos, además de los pares quienes a través de lenguaje y transmisión de experiencias culturales podrían acelerar o retardar los procesos de desarrollo cognitivo. Este factor es determinante para el desarrollo de algunas habilidades cognitivas como el de símbolos socialmente aceptados.

2.3.4 *El equilibrio de las acciones:* este factor está constituido por el sentido de auto regulación. Pues en el desarrollo entran en juego factores de carácter biológico, ambiental y experiencial, que son regulados por una especie de coordinadores propios del individuo. “Esta coordinación general de las acciones supone entonces múltiples sistemas de autorregulación o equilibrio que dependerán tanto de las circunstancias como de las potencialidades epigenéticas” (Piaget, 1985, p 25)

4.2 Análisis en interpretación de los resultados estadísticos:

Para el análisis se realizará una revisión de los resultados de las dos versiones de las pruebas aplicadas tanto en el pre test como en el post test, teniendo como referente principal los aportes teóricos de Jean Piaget y demás estudiosos en el tema. Cabe mencionar que para fines de organización el análisis se lo realizará desglosando las preguntas en función de la característica que evalúa iniciando desde el razonamiento proporcional hasta concluir con el razonamiento combinatorio; para finalmente analizar el estado general del pensamiento formal de los estudiantes. Además debido a la gran diferencia que existe entre los resultados de la prueba en su versión ecuatoriana y la prueba en su versión internacional, se realizará un análisis de cada prueba y finalmente una integración de las dos fuentes de información.

4.2.1 Razonamiento proporcional:

Como se mencionó con antelación esta característica del pensamiento formal es evaluada mediante las dos primeras preguntas en la versión ecuatoriana y en la internacional. En los dos casos a través de la formulación de problemas que implican la capacidad de los educandos de asimilar y acomodar a sus estructuras cognitivas proporciones del mundo real sin recurrir para ello a apoyos materiales. Sino más bien manejando posibilidades de forma abstracta. En este caso los estudiantes deben calcular las variaciones de diversas proporciones en función de las variantes circunstanciales indicadas y realizar cálculos mentales para obtener una respuesta correcta. Cabe mencionar que las pruebas aplicadas solicitan al estudiante plantear un argumento para cada respuesta seleccionada, lo que permite conocer la capacidad de los educandos para explicar de forma sistemática el ¿por qué? del procesamiento realizado para llegar a la respuesta dada.

4.2.1.1 Resultados correspondientes a la Versión Ecuatoriana:

Pregunta # 1:

Como lo demuestran los resultados de la versión ecuatoriana en la pregunta número 1, tanto en el grupo experimental como en el grupo de control existe un 85,7%(ver tabla 3.1.1.1) de estudiantes que en la aplicación del pre test dan una respuesta correcta. Y en el caso de las razones expuestas para su

respuesta un 77% (ver tabla 3.1.1.2) del grupo experimental y un 68,6% de estudiantes del grupo de control se encuentran en capacidad de argumentar su respuesta. Los resultados de esta pregunta demuestran que más de los dos tercios de la población han desarrollado su razonamiento proporcional sin necesidad de una intervención específica en este sentido. Siendo capaces de razonar en base a proporciones desprendiéndose por completo de los apoyos concretos y de esta población un 66%(ver tabla 3.1.1.2) en el grupo de control y un 77% (ver tabla 3.1.1.2) en el grupo experimental además se encuentra en capacidad de argumentar su respuesta. Estos datos del pre test demuestran que en los dos grupos existe un 85% (ver tabla 3.1.1.2) de estudiantes que son capaces de resolver un problema en base a proporciones utilizando para ello su pensamiento hipotético deductivo y el razonamiento proporcional, resultado que puede justificarse por efectos de la maduración de los estudiantes y también por la experiencia socio cultural principalmente del entorno educativo, sin embargo la capacidad de presentar argumentos es inferior en 18% en el grupo experimental y 19% en el grupo de control, datos que evidencian que hace falta estimular la capacidad de los estudiantes de explicar de forma sistemática sus procesamientos. Si avanzamos a los resultados obtenidos en el post test se puede observar que el grupo experimental evidencia un leve incremento de 3 puntos en relación al pre test con un 88,6% (ver tabla 3.1.1.3) de estudiantes que dan una respuesta correcta. En el grupo de control se evidencia un incremento de 9 puntos en el porcentaje de respuestas correctas en el post test con un 94,3%(ver tabla 3.1.1.3). En lo referente a los argumentos el grupo experimental demuestra un incremento de 11% en el porcentaje de razones correctas pues un 88,6% (ver tabla 3.1.1.4) de los estudiantes del grupo experimental logran elaborar una razón correcta después de haber participado en el programa. En el caso del grupo de control el porcentaje se incrementa en 16% en relación al pre test obteniendo un 82,9% (ver tabla 3.1.1.4) de razones correctas.

Los resultados obtenidos en esta primera pregunta permiten afirmar que el pensamiento proporcional se encuentra desarrollado en un porcentaje mayor al 85% de los estudiantes en los dos grupos evaluados, siendo estos capaces de apoyarse en proporciones abstractas para plantear sus ideas e hipótesis y elaborar abstracciones sobre magnitudes de la realidad sin dificultad. De la mano

del razonamiento proporcional se desarrolla la capacidad de presentar argumentos determinantes. Sin embargo el incremento en el post test se presenta en igual medida tanto en el grupo de control como en el experimental, siendo más pronunciado en el grupo en el cual no se dio la intervención; lo que permite afirmar que el desarrollo de esta característica no se encuentra directamente relacionada con la aplicación del programa; más bien puede relacionarse con efectos de la maduración, experiencia física y sociocultural, especialmente proveniente del entorno educativo. Siendo una realidad que el programa no ha sido válido para el desarrollo del razonamiento proposicional en el grupo experimental.

Pregunta #2:

Continuando con el análisis del desarrollo del razonamiento proporcional, en la segunda pregunta de la versión ecuatoriana del test de pensamiento formal, que implica nuevamente el planteamiento de un problema en el que los estudiantes en base a la elaboración de hipótesis sobre proporciones de la realidad deben seleccionar una respuesta correcta para un problema que expone el manejo de razones y proporciones sin apoyo concreto alguno. Los resultados expuestos en la tabla 3.1.2.1 permiten palpar que en el pre test para esta segunda pregunta existe una mayor dificultad al momento de dar una respuesta correcta en los dos grupos evaluados. Ya que un 60% de los estudiantes del grupo de control y un 62% del grupo experimental seleccionan la respuesta correcta. Porcentaje inferior al alcanzado por los estudiantes en la primera pregunta que evalúa la misma característica; pero que sin embargo supera al 50% de estudiantes. En lo referente a las razones planteadas para dichas respuestas la tabla 3.2.1.2 expresa claramente que en el pre test se da una disminución en el número de estudiantes que dan una razón correcta para explicar su respuesta en relación al número de argumentos correctos elaborados en la pregunta anterior, con un 42,9% de razones correctas en el grupo de control y un 54,3% en el grupo experimental. Esta variación en la cantidad de respuestas correctas dadas por los grupos demuestran que las habilidades implicadas en el desarrollo del razonamiento proporcional se encuentran en proceso de asimilación; pero aún no se han acomodado completamente a las estructuras cognitivas de los educandos.

Si se consideran los resultados obtenidos en el post test se confirma la situación antes mencionada porque se produce un leve incremento en el número de respuestas correctas. En el caso del grupo experimental un 65,7% (ver tabla 3.2.1.2) de los estudiantes selecciona la respuesta correcta incrementando 3 puntos el porcentaje en relación a los resultados del pre test. En el caso del grupo de control este experimenta un incremento de 5 puntos en el porcentaje de respuestas correctas con un 65,7%. Si se complementa este análisis con el número de razones correctas la tabla 3.2.1.4 expone claramente un desarrollo en la capacidad de presentar argumentos determinantes, en el caso del grupo de control con un incremento de 12 puntos en relación al porcentaje del pre test con un 54.3%. En el grupo experimental también se produce un incremento considerable de los estudiantes que son capaces de argumentar su respuesta con un incremento de 11% en relación al pre test con un 65,7% de respuestas correctas.

Los datos confirman nuevamente el planteamiento expuesto en la pregunta anterior; en la población evaluada existe un nivel de desarrollo del razonamiento proporcional para manejar abstracciones, plantear ideas en base a proporciones y desprenderse de los apoyos reales que supera el 50%; sin embargo este desarrollo se produce de manera semejante con escasos puntos de diferencia tanto en el grupo experimental como en el grupo de control. Realidad que evidencia que este desarrollo obedece a un incremento espontáneo de operaciones mentales relacionadas con este tipo de razonamiento; incremento que podría tener relación con efectos de la maduración y la experiencia física y socio cultural tal como lo menciona Piaget especialmente relacionando la influencia de la escolaridad, elemento determinante en el desarrollo homogéneo del pensamiento formal. Pero estos datos demuestran que el programa de desarrollo del pensamiento aplicado no ha incidido de manera significativa en el desarrollo del razonamiento proposicional porque no existe una diferencia significativa entre ambos grupos evaluados. Cabe recalcar además que la capacidad de presentar argumentos debe ser reforzada en los dos grupos para que los estudiantes puedan asimilar y acomodar a sus estructuras las operaciones necesarias para presentar razones determinantes en diversas situaciones. En este sentido al momento de la aplicación del programa se pudo constatar que los estudiantes no se encontraban familiarizados con el manejo de tesis, argumentos, definiciones, proposiciones, lo

que abre la posibilidad de incrementar una unidad que refuerce la comprensión, discernimiento y capacidad de elaboración de estas.

4.2.1.2 Resultados del test de pensamiento formal versión internacional

Pregunta #1

La versión internacional evalúa esta característica del pensamiento formal mediante la presentación de dos problemas que ponen en juego la capacidad de realizar abstracciones, comprender proporciones verbales y plantear ideas al respecto, además de la capacidad de desprenderse de los apoyos concretos para resolverlos. Pero a más de esta capacidad los problemas planteados solicitan a los estudiantes que seleccionen un argumento que sustente su respuesta evaluando a la vez la capacidad de dar razones sistemáticas, determinantes y precisas. Sin embargo el nivel de complejidad de las preguntas planteadas en esta versión es mayor porque implica el manejo de quebrados y un razonamiento más complejo. De acuerdo a los resultados obtenidos en esta primera pregunta el nivel de desarrollo del razonamiento proposicional no demuestra incremento alguno tanto en el grupo experimental como en el grupo de control, además este decrece desde la aplicación del pre test hasta el post test en mayor medida en el grupo de control que en el experimental. Así se puede palpar en la tabla 3.2.2.1 según la cual al momento de aplicar el pre test apenas el 20% de los estudiantes del grupo experimental logran seleccionar una respuesta correcta; en el caso del grupo de control el porcentaje de respuestas correctas es de apenas el 11.4%. En lo que refiere a los argumentos expuestos al respecto en el grupo experimental en el pre test un 24,2% (ver tabla 3.2.1.2) selecciona un razón correcta para su respuesta y en el grupo de control el porcentaje de razones correctas alcanza un 8.8% (ver tabla 3.2.1.2). Según esta versión el nivel de desarrollo del razonamiento proposicional al momento del pre test es inferior al 25% en los dos grupos, siendo también deficiente la capacidad de elaborar argumentos al respecto. Pero la situación se torna aún más preocupante con los resultados del post test pues en los dos grupos se produce un decrecimiento en el número de respuestas correctas en el grupo experimental el porcentaje decrece de un 20% (ver tabla 3.2.1.2) en el pre test a un 14,3%(tabla 3.2.1.3) de estudiantes que seleccionan un respuesta correcta en el post test. En el caso del grupo de control la situación es aún más

compleja pues del 11%(tabla 3.2.1.2) de respuestas correctas en el pre test para el post test desaparece y ningún estudiante de este grupo da una respuesta correcta. Situación que se comparte con la selección de razones correctas que también descienden del 24%(tabla 3.2.1.3)en el pre test del grupo experimental a un 18,2%(tabla 3.2.1.4) en el post test. En el grupo de control la selección de razones correctas tiene otra connotación se incrementa de un 8.8% (tabla 3.2.1.2) en el pre test a un 20,6% (3.2.1.4) en el post test. Estos datos evidencian que los estudiantes aún no han consolidado las operaciones cognitivas necesarias para manejar problemas que impliquen la utilización del razonamiento proporcional. Con ello se puede percibir que los puntajes de las dos versiones deben ser analizadas a la luz otros factores tanto madurativos como socio culturales. Además demuestra que de acuerdo a los lineamientos de la versión internacional del test de pensamiento formal el nivel que alcanza el razonamiento proposicional no supera el 25% de estudiantes en toda la población evaluada. Siendo deficiente también la capacidad de elaborar argumento que sostengan determinadamente su respuesta. Por tanto los estudiantes aún no consolidan su capacidad de abstraer por encima de los apoyos concretos y plantearse ideas de acuerdo a la comprensión de proporciones verbales.

Pregunta # 2

Para la pregunta dos de la versión internacional el autor plantea un segundo problema que se desprende de la pregunta anterior en la que se solicita que los estudiantes nuevamente se manejen con proporciones para plantear sus ideas y realizar abstracciones matemáticas. Los datos que se desprenden de esta pregunta demuestran que en grupo experimental un 11,4%(ver tabla 3.2.2.1) de estudiantes elabora una respuesta correcta; en el grupo de control son un 28% los estudiantes que dan una respuesta correcta en el pre test. En lo que respecta a las razones para explicar sus respuestas estas son correctas en un 15,2% en el grupo experimental y un 14.2% en el control. Siendo evidente que según esta pregunta el nivel de desarrollo de razonamiento proposicional es inferior a un tercio de la población evaluada al momento de analizar los resultados del pre test. Si consideramos los resultados del post test se puede percibir que el grupo experimental evidencia un progreso en el nivel del pensamiento proposicional del 11.4% en el pre test a un 28% de estudiantes que dan una respuesta correcta,

duplicando de esta manera el número de estudiantes que demuestran un desarrollo de esta característica; en el grupo de control se da un efecto completamente distinto del 28% alcanzado en el pre test para el post test solo el 20,6% de los estudiantes da una respuesta correcta. En cuanto a las razones para explicar sus respuestas el grupo experimental también presenta un desarrollo importante en este sentido de un 15% en el pre test a un 30% de argumentos correctos para el post test. En el grupo de control se produce un inusitado incremento en el número de estudiantes que son capaces de argumentar su respuesta de un 14,2% en el pre test a un 35% en el post test. Estos datos demuestran una evolución favorable y significativa en el desarrollo del pensamiento proporcional en el grupo experimental lo cual pudiera explicarse por la aplicación del programa. Por otra parte el desarrollo de este mismo aspecto en el grupo de control no tiene las mismas connotaciones en esta pregunta pues el número de respuestas decrece, mientras el número de razones se incrementa considerablemente.

Análisis comparativo de las dos versiones:

Como lo demuestran los resultados de las dos versiones del test de pensamiento formal, existe una gran diferencia en los datos si los analizamos desde la perspectiva ecuatoriana a un análisis desde la versión internacional del test. Esta situación puede relacionarse con algunos aspectos relacionados con la naturaleza de cada una de las pruebas. En primer lugar el nivel de complejidad de la versión internacional es mayor que el de los problemas planteados en la versión ecuatoriana, tanto en el manejo de términos como en el manejo de números para el cálculo mental. Además es importante considerar el nivel socio cultural de la población evaluada situación que influye en el nivel de comprensión de algunos términos de la versión internacional, pues los estudiantes pertenecen a familias de recursos económicos limitados, lo cual influye en las oportunidades de enriquecimiento cultural que han tenido.

Cabe mencionar además que al momento de aplicar una prueba psicométrica utilizada internacionalmente, quienes estudian el tema dejan la posibilidad de variaciones y alteraciones en los resultados conforme al contexto en el cual se las aplica. En el caso de los estudiantes del Colegio Madre Enriqueta Aymer estos pertenecen a grupos de escasos recursos económicos, situación que puede influir

en el nivel de desarrollo cognitivo de los educandos sobre todo a la hora de comprender las consignas de la versión internacional que poseen un nivel más complejo y requiere razonamientos más elaborados.

Teniendo en cuenta tal precedente es importante considerar los resultados de la versión ecuatoriana del test; en esta se puede palpar claramente que más de los dos tercios de estudiantes evaluados se encuentran en capacidad de resolver problemas que impliquen la utilización del razonamiento proporcional, es decir son capaces de razonar en base a proporciones y elaborar abstracciones e hipótesis al respecto. Sin embargo este desarrollo se produce de forma similar en toda la población tanto en el grupo experimental como en el grupo de control. Datos que permiten afirmar que el desarrollo de esta primera característica se encontraría relacionada con aspectos de la maduración del sistema epigenético del ser humano; así como también a la experiencia física y socio cultural de los estudiantes de parte principalmente del Centro Educativo, así lo afirma Piaget en su libro seis estudios de psicología en el cual plantea que si bien el desarrollo del pensamiento formal es universal y homogéneo existen variaciones en las cuales tiene gran influencia el sistema escolar en el que se encuentran los adolescentes. Por tanto se puede concluir que a pesar de los progresos percibidos estos no permiten validar el programa del desarrollo del pensamiento como un instrumento para el desarrollo razonamiento proporcional pues el grupo que no recibió dicha intervención presenta un desarrollo similar al del grupo experimental lo que demuestra que este progreso se relaciona con otros factores. Dentro de las posibles sugerencias que se desglosan al respecto sería importante incluir una o dos sesiones más en el programa para el desarrollo del tema pues gran cantidad de estudiantes no se encontraban familiarizados con los temas y términos y se les complicaba la comprensión.

Si consideramos los resultados de la versión internacional se puede palpar claramente que no son concluyentes aquellos obtenidos en la primera pregunta con aquellos que se obtuvieron en la segunda pregunta. A pesar de ello se puede comprender claramente que según esta versión el nivel de desarrollo del razonamiento proposicional se encuentra por debajo del 30% en toda la población. En la primera pregunta no se observa evolución en el grupo experimental mientras que en la segunda pregunta el grupo evidencia un

incremento en el número de respuestas y razones correctas una vez culminada la aplicación del programa. Cabe tener presente en el caso de la versión internacional los estudiantes presentaron mayor dificultad a la hora de comprender las consignas de las diferentes preguntas. Motivo por el cual se puede afirmar que los niveles inferiores en los resultados obtenidos mediante esta versión pueden estar relacionados con las características socio culturales de los grupos, características que pueden convertirse en un limitante a la hora de comprender las consignas.

Estos datos permiten concluir que tanto la evaluación como el programa de intervención deberían incluir un estudio del contexto en el que se aplica de tal manera de que se pueda realizar adaptaciones para responder a las características de los diferentes contextos educativos en los que se aplica, pues queda claro que a la hora de desarrollar el pensamiento formal tienen gran importancia las características socio, educativas y culturales de los grupos.

Finalmente cabe mencionar la importancia que tiene que los estudiantes refuercen sobre todo su capacidad para identificar tesis y elaborar argumentos situación que según los estudiantes lo afirmaron en el desarrollo del programa fue la primera vez que se les solicitaba trabajar con aquellos lineamientos.

4.2.2 Manejo de variables

Esta segunda característica del pensamiento formal se asocia de forma directa con el razonamiento hipotético deductivo, siendo características propias de esta la capacidad de los adolescentes de controlar y comprender las relaciones entre variables en diferentes situaciones, estableciendo relaciones directas o inversas entre ellas, de tal manera que se pueda realizar comparaciones equitativas entre diferentes variables. En este sentido el razonamiento hipotético deductivo permite a las personas formular hipótesis sobre el manejo de variables y comprobarlas de forma sistemática y organizada.

Para la evaluación de esta característica se presentan a los estudiantes dos problemas en la versión ecuatoriana relacionados con la variación del diámetro y el grosor de una cuerda en relación a la resistencia de la misma. En la versión internacional la evaluación se basa en el clásico ejemplo del péndulo propuesto por Piaget en sus estudios del pensamiento formal. A continuación se realizará un

análisis de los resultados obtenidos:

4.2.2.1 resultados correspondientes a la Versión Ecuatoriana:

Pregunta # 3:

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la versión ecuatoriana, demuestran que la capacidad para manejar variables es deficiente en más de un 70% de los estudiantes tanto del grupo experimental como del grupo de control. Así lo evidencian los datos de la tabla 3.1.3.1 en la que se observa claramente que apenas un 17,1% de los sujetos evaluados en los dos grupos encuentran en capacidad de manejar variables estableciendo relaciones directas o inversas entre ellas; además de la capacidad de realizar comparaciones coherentes para determinar la influencia de una u otra variable en diferentes contextos. Este porcentaje demuestra además que el razonamiento hipotético deductivo de los estudiantes se encuentra por debajo de lo esperado a la etapa de desarrollo en la que se encuentran. En cuanto a las razones expuestas para sus respuestas la situación se torna aún más complicada ya que el porcentaje de estudiantes que logran elaborar un argumento correcto en el grupo de control es de apenas un 8,6%; en el grupo experimental el porcentaje es de 11,6 %, estos datos demuestran que los estudiantes en los dos grupos requieren una estimulación para poder elaborar argumentos determinantes para sus respuestas. Es decir el nivel inicial de esta segunda característica demuestra que las experiencias físicas y socio culturales recibidas no han favorecido la consolidación de aquellas habilidades para el manejo de variables.

Avanzando en el análisis al post test los resultados de la tabla 3.1.3.3 exponen que en el grupo experimental una vez completado el programa de desarrollo del pensamiento formal, las respuestas y razones correctas se incrementan 14% en relación a la evaluación inicial con un 25%(ver tabla3.1.3.4) de estudiantes que dan una respuesta correcta, en cuanto a las razones el incremento se da de un 11,6% a un 25%(ver tabla 3.1.3.1) en el post test. En cambio el estado del grupo de control en esta pregunta no demuestra desarrollo alguno más bien se produce una disminución del número de respuestas correctas; así lo evidencian los datos de la tabla 3.1.3.3; donde existe apenas un 11,4% de estudiantes que seleccionan la variable indicada, en el caso de las razones de dichas respuestas existe una

situación similar, el porcentaje de estudiantes que logra estructurar una razón correcta es de apenas el 5.6%. Estos datos evidencian claramente que el programa estimula las habilidades implicadas en el manejo de variables, tanto aquellas que intervienen a la hora de establecer relaciones directas e inversas, así como para realizar comparaciones coherentes entre ellas; es decir permite el desarrollo del pensamiento hipotético deductivo. Sin embargo esta pregunta demuestra todavía el desarrollo de esta capacidad es inferior al 30%, realidad que permite visualizar la necesidad de incrementar un mayor número de sesiones para estimular esta característica del pensamiento formal, pues los ritmos de aprendizaje, niveles de comprensión y demás diferencias individuales de los grupos no favorecen un desarrollo homogéneo en esta etapa.

Pregunta # 4

En la pregunta número 4 se aplica un problema de la misma naturaleza que el de la pregunta anterior; pero con variación en las relaciones entre variables. Mediante esta segunda pregunta se puede confirmar el desarrollo del pensamiento hipotético deductivo y demás habilidades referentes al manejo de variables evidenciado en la pregunta anterior. Los datos expuestos en la tabla 3.1.4.1 demuestran un mejor desempeño inicial tanto en el grupo de control como en el grupo experimental; en el grupo de control el puntaje inicial es de un 28% de estudiantes que dan una respuesta correcta y en el grupo experimental un 31,4%. Estos datos demuestran un incremento pues el resultado del pre test en la pregunta anterior era de apenas el 17% (3.1.3.1) de estudiantes que daban una respuesta correcta. En el caso de las razones dadas a sus respuestas la tabla 3.1.4.2 muestra claramente que en el grupo de control existe un 17% de estudiantes que redactan una razón correcta; en el grupo experimental son un 11% de estudiantes los que dan una razón correcta. Estos datos demuestran un mejor promedio en el pre test. Si comparamos los resultados del pre test con los obtenidos una vez culminada la aplicación del programa, se puede observar en la tabla 3.1.4.3 que el grupo experimental demuestra un incremento 11% en el número de estudiantes que dan una respuesta correcta con un porcentaje de 42,9%; en el grupo de control se produce un incremento pero menor de 6% con un 34% de estudiantes que dan una respuesta correcta. En el caso de las razones la

tabla 3.1.4.4 evidencia un incremento más significativo en el grupo experimental con un 40% de estudiantes que ya se encuentran en capacidad de defender su respuesta con argumentos determinantes. En el grupo de control la realidad es completamente distinta los resultados expuestos en la tabla 3.1.4.4 demuestran que apenas un 5.7% de estudiantes se encuentra en capacidad de establecer argumentos determinantes para su respuesta. Estos datos permiten afirmar nuevamente que el programa estimula el desarrollo del pensamiento hipotético concretamente las habilidades implicadas en el manejo de variables. Siendo determinante su aporte a la hora de desarrollar la capacidad elaborar argumentos para justificar sus afirmaciones. Estos resultados demuestran que una intervención específica para el desarrollo del pensamiento hipotético deductivo favorecen las habilidades para consolidar esta característica del pensamiento formal.

4.2.2.1 Resultados correspondientes a la Versión Internacional:

Para la evaluación del manejo de variables en la prueba internacional se aplican dos problemas relacionados con el ejemplo clásico de Piaget del Péndulo, en el cual el estudiante debe establecer las relaciones que existen entre diferentes variables, para determinar aquella que determina cierta condición específica de los péndulos. A continuación se presentan los resultados:

Pregunta # 3:

Como se mencionó en el análisis de la característica anterior. Los resultados que se obtienen a través de la versión internacional difieren significativamente con los obtenidos con la versión ecuatoriana de la prueba. Situación que se puede palpar claramente con los resultados de la pregunta tres en la versión internacional en los cuales no se evidencia progreso alguno en las habilidades para el manejo de variables. Estos resultados muestran que en el pre test tanto en el grupo de control como en el experimental existe un 14,3% (ver tabla 3.2.3.1) de estudiantes responden de forma correcta al primer problema del péndulo. En lo que se refiere a las razones planteadas para el pre test en el grupo de control existe un 14,7%(ver tabla 3.2.3.2) de estudiantes que seleccionan la razón correcta, en el grupo experimental el porcentaje de razones correctas es de 21,2%(ver tabla 3.2.3.2). Si comparamos estos resultados con los obtenidos en el post test, se puede observar un retroceso considerable en el desarrollo de la

capacidad del manejo de variables en el grupo experimental porque para el post test ningún estudiante de este grupo logra seleccionar la respuesta correcta. Si consideramos los resultados del grupo de control se percibe un leve incremento en el número de respuestas correctas a un 20%. En cuanto a las razones el porcentaje se mantiene en un 14,7%. Estos datos demuestran que de acuerdo a esta versión el programa no incide en el desarrollo de las habilidades necesarias en el manejo de variables, establecimiento de relaciones entre variables, así como la capacidad de realizar comparaciones coherentes entre la influencia de diferentes variables en un fenómeno y de esta forma determinar a aquella que determina la variación de una característica de un fenómeno. Por lo tanto el leve desarrollo que se produce en el grupo de control puede estar relacionado con la experiencia física y socio cultural además de la maduración.

PREGUNTA # 4:

En la pregunta número cuatro se plantea un segundo problema basado en el ejemplo del péndulo mencionado en la pregunta anterior, sin embargo existe una diferencia en la relación entre variables; así como también en la comparación que se debe establecer entre ellas. Los resultados en esta pregunta demuestran un incremento en el número de estudiantes que logran seleccionar la respuesta correcta tanto en el grupo de control como en el grupo experimental en la evaluación del post test. A continuación se presentan los resultados específicos:

En la tabla 3.2.4.1 se puede observar que en el grupo de control en el pre test apenas 17% de los estudiantes seleccionan la respuesta correcta; en el grupo experimental apenas un 11%. En cuanto a la razón para explicar su respuesta en el pre test un 5,9% (ver tabla 3.2.4.2) en grupo de control y un 9.1%(ver tabla 3.2.4.2) de estudiantes del grupo experimental eligen una razón correcta. Estos datos demuestran claramente que el nivel de desarrollo de las capacidades implicadas en el manejo de variables al inicio de la investigación es deficiente, pues menos de la quinta parte de la población evaluada se encuentra en capacidad de resolver problemas que impliquen manejo de relaciones entre variables.

Una vez culminada la aplicación del programa se realiza la aplicación del post test cuyos resultados demuestran un considerable incremento en el número de

estudiantes que poseen las capacidades para resolver problemas que requieran el manejo de variables; así lo muestran los resultados en la tabla 3.2.4.3 que evidencia que el grupo de control obtiene un 40% de respuestas correctas; en el grupo experimental un 25% de los estudiantes seleccionan la respuesta correcta. En el caso de las razones el incremento se produce en el grupo experimental con un 24% de razones correctas, en el grupo de control el incremento de razones correctas es mínimo se eleva a un 11,8% (ver tabla 3.2.4.4.) Estos datos demuestran un incremento en el número de respuestas correctas en los dos grupos; sin embargo la capacidad de argumentar respuestas se desarrolla en mayor escala en el grupo experimental, con lo cual se puede afirmar que el programa aplicado desarrolló las habilidades implicadas en el razonamiento hipotético deductivo sobre todo aquellas que intervienen en manejo de variables; así como para establecer argumentos de dichas relaciones. En el caso del grupo de control se produce un incremento espontáneo del número de respuestas correctas, situación que no es consistente pues el número de estudiantes que pueden argumentar su respuesta no se desarrolla a la par.

Análisis comparativo de las dos versiones:

Tal como lo expresan los resultados, las dos preguntas de la versión ecuatoriana y la cuarta pregunta de la versión internacional demuestran que el programa incide en el desarrollo de las habilidades necesarias para el manejo de variables y sus diferentes relaciones. Siendo una realidad que el grupo experimental una vez concluida la aplicación del programa demuestra un desempeño más consistente en la selección de respuestas correctas y de las razones respectivas. Sin embargo existe un desfase con la pregunta número tres de la versión internacional según la cual no se evidencia ningún progreso en el desarrollo de esta característica. Esta situación se puede relacionar con la dificultad que tuvieron los estudiantes para comprender el significado del término péndulo, al responder la primera pregunta referente al término, pues tanto en el pre test como en el post test realizaban constantemente preguntas al respecto durante el desarrollo de la prueba, además de dificultades en la comprensión lectora, evidenciadas en las constantes preguntas y quejas que planteaban los estudiantes mencionando problemas de redacción en las consignas, cuando en realidad, el problema era que no se detenían

a leer con precisión cada consigna. En esta característica se evidencia además un desarrollo en el grupo de control pero de forma inconsistente pues se incrementa el número de respuestas correctas pero la capacidad de establecer argumentos determinantes no se desarrolla a la par. Esta diferencia con el grupo experimental demuestran la importancia del programa para desarrollar el razonamiento hipotético deductivo, necesario en el manejo de variables.

A pesar del desarrollo que se percibe en el grupo todavía existe más de un 50% de estudiantes que aún no consolidan estas capacidades por lo tanto se sugiere adicionar sesiones de este tipo al programa, además de desarrollar el programa con grupos de menor cantidad de estudiantes para poder reforzar de forma más precisa las necesidades del grupo.

4.2.3 Razonamiento probabilístico

En este tercer apartado se realizará el análisis de los resultados alcanzados en cuanto al razonamiento probabilístico que surge de integración de los esquemas de proporción por una parte con los esquemas de la lógica combinatoria, dando lugar a una capacidad del adolescente para realizar estimaciones de posibilidades en diferentes tipos de problemas, dichas estimaciones ya no se basan en la intuición; sino en la medición y cuantificación de las proporciones. Esta habilidad se convierte en una operación de segundo orden. Para la evaluación de esta tercera característica se considerarán las preguntas quinta y sexta de las dos versiones:

4.2.2.1 Resultados correspondientes a la Versión Ecuatoriana:

Pregunta # 5

En la quinta pregunta se les plantea a los estudiantes un problema para que realicen estimaciones numéricas y determinen probabilidades. En este primer problema se puede constatar un considerable desarrollo de las habilidades implicadas en el razonamiento probabilístico en el grupo experimental que incrementa el porcentaje de respuestas correctas de un 60% (ver tabla 3.1.5.1) en el pre test a un 91,4% (ver tabla 3.1.5.3) en el post test. En lo que se refiere a las

razones dadas para sus respuestas se produce un fenómeno similar, un incremento significativo de las razones correctas de un 25,7% (ver tabla 3.1.5.2) en el pre test a un 85,7% (ver tabla 3.1.5.4) en el post test. Esta situación permite afirmar que el programa estimula la capacidad de hacer estimaciones numéricas medibles y cuantificables, superando el nivel de estimación intuitiva, combinando para ello la lógica combinatoria y los esquemas de proporción. Además de aquello demuestra la incidencia del programa en el desarrollo de la capacidad de plantear razones determinantes a los planteamientos.

En cuanto al grupo de control se evidencia un progreso pero en una escala inferior al grupo experimental, este leve desarrollo puede estar relacionado con efectos de la maduración, de la mediación educativa del centro al que asisten. Los resultados demuestran que el grupo de control en el pre test alcanza un porcentaje de respuestas correctas de un 48% (ver tabla 3.1.5.1); para el post test este porcentaje se incrementa a un 54% (ver tabla 3.1.5.3). En el caso de las razones elaboradas para sus respuestas se produce también un leve incremento de un 11% (ver tabla 3.1.5.2) en el pre test a un 22% (ver tabla 3.1.5.4) en el post test.

La diferencia en los porcentajes alcanzados demuestra que no es suficiente la maduración y la experiencia educativa general para el desarrollo del razonamiento probabilístico es importante que se intervenga de forma específica en este sentido.

Pregunta # 6

En la pregunta seis se plantea una segunda parte del problema anterior en el cual el estudiante debe realizar estimaciones cuantificables y establecer la probabilidad de los elementos. Los resultados de esta pregunta permiten confirmar los planteamientos de la pregunta anterior pues los porcentajes de respuestas correctas del grupo experimental se incrementan en el post test; situación que no se comparte con el grupo de control en donde se evidencia una disminución en el número de respuestas correctas. El grupo experimental incrementa su porcentaje de un 28,6% (ver tabla 3.1.6.1) en el pre test a un 48,6% (ver tabla 3.1.6.3) en el post test, demostrando que el programa favorece el desarrollo del razonamiento probabilístico en al menos un 20% de estudiantes. En lo que respecta a las razones dadas para sus respuestas el incremento también es significativo, de un 11,4% (ver tabla 3.1.6.2) en el pre test a un 40% (ver tabla

3.1.6.4) en el post test.

El grupo de control no demuestra en esta pregunta desarrollo alguno, evidenciando que el desarrollo espontáneo no es suficiente a la hora de consolidar las habilidades del razonamiento probabilístico. Los resultados muestran que de un 34% (ver tabla 3.1.6.1) de respuestas correctas obtenidas en el pre test, se produce un retroceso a un 14,3% (ver tabla 3.1.6.3) en el post test. Las razones expuestas al respecto son deficientes desde el pre test que alcanzan un 5.7% (ver tabla 3.1.6.2) hasta el post test disminuyen a un 2.9% (ver tabla 3.1.6.4). Estos resultados demuestran además la importancia del programa para desarrollar la capacidad de los estudiantes de elaborar argumentos determinantes para sus respuestas.

Resultados del test de pensamiento formal versión internacional

Para la versión internacional se plantean en las preguntas cinco y seis dos problemas sobre semillas de verduras en base a las cuales se debe hacer estimaciones y determinar la probabilidad entre las diversas clases. Mediante esta prueba se pretende evaluar la capacidad de los estudiantes de combinar la lógica combinatoria y el razonamiento proposicional para la estimación de probabilidades:

Pregunta # 5

En esta característica se repite el problema de la gran discrepancia entre los puntajes de la versión ecuatoriana con aquellos obtenidos con la versión internacional. Pues con la versión ecuatoriana el grupo experimental demuestra un desarrollo del razonamiento probabilístico; en cambio los resultados de la versión internacional demuestran que el programa no ha desarrollado la característica antes mencionada. Pues los resultados del grupo experimental en el pre test evidencian que un 20%(ver tabla 3.2.5.1) de estudiantes da respuestas correctas, para el post test este porcentaje disminuye a un 14%(ver tabla 3.2.5.3), las razones seleccionadas tienen un incremento del 6% (ver tabla 3.2.5.2) en el pre test a un 12 % (ver tabla 3.2.5.4) en el post test; sin embargo el porcentaje aún es bajo. Este resultado permite afirmar que si bien no existió un incremento en el

número de estudiantes que dan una respuesta correcta; el pequeño grupo que logra dar una respuesta correcta en el post test ha fortalecido su capacidad para dar razones correctas a sus respuestas.

El grupo de control demuestra un desarrollo en las capacidades relacionadas con el pensamiento probabilístico, ya que se da un incremento en el porcentaje de respuestas correctas en la relación pre test post test desde un 17% (ver tabla 3.2.5.1) a un 25%(ver tabla 3.2.5.3). Situación que se comparte con las razones para sus respuestas en las cuales se produce un leve incremento para el post test de un 8% (ver tabla 3.2.5.2) al 11% (ver tabla 3.2.5.4) Este incremento no supera el 25%, con lo que se comprueba que no basta con los efectos de la maduración y la experiencia esporádica sea física o socio cultural, ni tampoco la influencia educativa general. Se hace necesaria una intervención específica e intensiva para lograr consolidar el pensamiento probabilístico, según los resultados de esta versión.

Resultados a la pregunta # 6

La diferencia con los resultados de la versión ecuatoriana se vuelve a repetir en los resultados de esta pregunta, pues una vez aplicado el post test tanto el grupo de control como el grupo experimental evidencian un incremento en el porcentaje de respuestas correctas; sin embargo un mayor incremento se produce en el grupo de control que en el grupo experimental. Así lo muestran los resultados de las tablas de esta pregunta en donde el grupo experimental en el pre test alcanza un 25,7% (ver tabla 3.2.6.1) de respuestas correctas y para el post test este porcentaje apenas se incrementa a un 28,6%(ver tabla 3.2.6.3); en lo que respecta a las razones de sus respuestas se produce un incremento mayor de un 12,1 %(ver tabla 3.2.6.2) en el pre test a un 21% (ver tabla 3.2.6.4) en el post test.

El grupo de control produce un desarrollo mayor que el grupo experimental con un 20% (ver tabla 3.2.6.1) de respuestas correctas en el pre test que para el post test se incrementa a un 45,7% (ver tabla 3.2.6.3) es decir el número de estudiantes que logra dar una respuesta correcta se duplica. En lo referente a los argumentos para tales respuestas se da un incremento pero no en la misma magnitud que en las respuestas; de un 2.9% (ver tabla 3.2.6.3) de razones correctas en el pre test a un

14% (ver tabla 3.2.6.4) en el post test.

Estos datos demuestran que en el caso del grupo de control es donde se produce un mayor grado de desarrollo, pero este no es coherente con la capacidad de explicar y argumentar sus respuestas, pues existe una diferencia de 30% de estudiantes aproximadamente que aunque logran respuestas correctas no pueden argumentar determinantemente sus respuestas, elemento sustancial del pensamiento formal. Este hecho demuestra que aunque los efectos de la maduración y diferentes experiencias que poseen los estudiantes influyen, estos no son suficientes para lograr una verdadera acomodación y asimilación de las habilidades implicadas en el pensamiento probabilístico.

En el grupo experimental en cambio se produce un fenómeno diferente aunque no incrementan en gran medida el número de estudiantes que logra dar una respuesta correcta, de este pequeño grupo tras la aplicación del programa sí se incrementa la capacidad de argumentar determinantemente sus respuestas, componente vital del pensamiento formal.

Análisis comparativo entre las dos versiones

El análisis de esta característica del pensamiento formal se ve afectada por el alto nivel de variación que existe entre la versión internacional y la ecuatoriana, situación que invita a analizar las características específicas de las dos versiones para determinar las diferencias que intervinieron en las respuestas. Esta discrepancia confirma además un argumento expuesto en psicometría, la aplicación y validez de las pruebas deben ser analizadas a la luz de las características y variaciones específicas del grupo a evaluar pues ello puede marcar una gran diferencia en el proceso. Si consideramos los resultados de la prueba ecuatoriana que fue elaborada conforme a nuestra realidad concreta, esta demuestra que el programa ha incidido en las habilidades implicadas en el manejo de variables; pero esta situación se opaca por los resultados inferiores de la versión internacional que no son concluyentes con los anteriores.

A pesar de las discrepancias cabe mencionar que la maduración y la experiencia física y cultural que reciben los adolescentes no es suficiente para que los estudiantes desarrollen el pensamiento probabilístico se hace necesario un programa de intervención específico sobre todo para lograr un desarrollo

armónico entre la capacidad de responder a cuestionamientos sobre probabilidades y la capacidad de explicar con razones su respuesta. Pues el porcentaje de los estudiantes del grupo de control que logran una respuesta correcta no es coherente con las razones dadas por ellos y este grupo no supera el 50%. En el desarrollo de la capacidad de argumentar el programa demuestra su importancia, pues aunque en el grupo de control se incrementan las respuestas correctas, es aún deficiente la capacidad de argumentar. Capacidad que desarrollan de mejor manera quienes participaron del programa.

Se puede concluir que se hace urgente la aplicación de un programa que desarrolle el pensamiento probabilístico pues las ventajas son evidentes en la versión ecuatoriana, pero sería importante realizar un análisis de las discrepancias entre los instrumentos de evaluación y además considerar que el programa sería más productivo se aplica con grupos de hasta quince estudiantes de tal manera que se pueda retroalimentar de mejor manera el proceso. No se puede determinar la validez del programa debido a la discrepancia existente y a los resultados de las pruebas estadísticas.

4.2.4 Razonamiento correlacional

Mediante las preguntas siete y ocho de la versión ecuatoriana e internacional se pretende evaluar la capacidad de aplicar reglas, normas y conocimientos de una situación a otra para dar soluciones alternativas. Esta característica implica además la capacidad de poder establecer, medir y calcular el nivel de relación entre variables; sin que exista necesariamente una relación de tipo causal entre ellas; esta favorece la capacidad de los adolescentes para elaborar hipótesis y realizar análisis. Incluye la capacidad de inferir conclusiones a partir de unas premisas.

Resultados del test la versión ecuatoriana:

Resultados a la pregunta #7:

Según lo evidencian los datos de la pregunta siete, esta parece ser una de las características que no presenta desarrollo alguno con la aplicación del programa, pues el grupo experimental una vez culminada la aplicación del programa muestra un decrecimiento de las respuestas correctas de un 51% (ver tabla 3.1.7.1) en el

pre test a un 37%(ver tabla 3.1.7.3) en el post test. En lo referente a la capacidad de dar argumentos determinantes se produce un incremento en el porcentaje de razones correctas de un 5.7% (ver tabla 3.1.7.2) en el pre test a un 31% (ver tabla 3.1.7.4) en el post test. Estos resultados muestran que no existe un desarrollo coherente del pensamiento correlacional, además demuestra que el programa favorece la consolidación de la capacidad de argumentar pero en aquel grupo que en el pre test ya se encontraba en capacidad de dar respuestas correctas. Sin embargo no muestra ser efectivo pues al culminar el proceso existe aproximadamente un 63% de estudiantes que tras participar en el programa no han desarrollado las habilidades necesarias para resolver problemas que impliquen poner en práctica el razonamiento correlacional.

En el caso del grupo de control se produce un curioso incremento de los estudiantes que responden de forma correcta de un 40%(ver tabla 3.1.7.1) en el pre test, a un 54.3% (ver tabla 3.1.7.3). El desarrollo en el grupo de control se comparte también con las razones correctas dadas a sus respuestas que evidencian un incremento de un 2,9%(ver tabla 3.1.7.2) a un 22,9%(ver tabla 3.1.7.4). Estos resultados demuestran que la experiencia física y cultural cotidiana, así como la influencia educativa que reciben los estudiantes favorece la consolidación del pensamiento correlacional; sin embargo esta estimulación no es suficiente pues el grupo experimental a pesar de participar de estos procesos y además del programa específico de intervención no logra desarrollar estas capacidades. Con estos resultados se demuestra que el programa no es válido para desarrollar el pensamiento correlacional.

Resultados de la pregunta # 8

Como lo muestran los resultados de la pregunta ocho esta característica evidencia un rendimiento variable incluso al relacionar las preguntas de una misma prueba; así lo demuestran los resultados de la pregunta ocho que muestran en el grupo experimental un desarrollo del pensamiento correlacional de un 14,3%(ver tabla 3.1.8.1) en el pre test a un 37,1% (ver tabla 3.1.8.3) en el post test; en el caso de las razones también existe un incremento de un 0%(ver tabla 3.1.8.2) de razones correctas en el pre test a un 34% (ver tabla 3.1.8.4) en el post test. Estos resultados aunque muestran un incremento, este no es superior al porcentaje de respuestas

correctas que alcanzan los estudiantes de grupo experimental en la pregunta anterior. Es decir el número de estudiantes que logran dar una respuesta correcta no es mayor al 30%; sin embargo el desarrollo importante de la capacidad de dar argumentos determinantes observada en los estudiantes que logran dar una respuesta correcta en el grupo experimental permite conocer la importancia del programa a la hora de favorecer el desarrollo de la capacidad para dar argumentos sólidos sobre sus razonamientos.

Si se analizan los resultados del grupo de control se puede observar que se produce un incremento del número de respuestas correctas en la relación pre test post de un 8,3% (ver tabla 3.1.8.1) a un 22,9% (ver tabla 3.1.8.3), en lo referente a las razones de dichas respuestas, estas no se incrementan en la misma medida que las respuestas, con ello se percibe que no existe un desarrollo consistente del pensamiento correlacional en el grupo de control, evidenciando nuevamente la deficiencia existente en esta población en la capacidad de elaborar argumentos determinantes para sus respuestas. Esta situación demuestra que no es suficiente la maduración y la influencia socio cultural y educativa para el desarrollo del pensamiento correlacional. Sin embargo el programa aplicado requiere mejorar en algunas áreas una de ellas es la intervención en este tipo de pensamiento para poder convertirse en una herramienta válida en este sentido.

Resultados de la versión internacional:

Los autores Tolt y Carpie, plantean la evaluación del razonamiento correlacional mediante la aplicación de dos problemas en los cuales el adolescente debe medir, calcular y establecer la relación entre variables; aplicando normas y reglas aprendidas a nuevas situaciones. Los resultados en esta versión confirman los resultados de la versión ecuatoriana, que plantean que el programa requiere mejorar las actividades propuestas para el desarrollo de esta característica, ya que tras la aplicación del programa los estudiantes no incrementan de modo significativo en el nivel del pensamiento correlacional así se confirma con los siguientes resultados:

Resultados a la pregunta # 7

Los resultados de la pregunta 7 demuestran que el programa no ha sido efectivo a la hora de estimular el razonamiento correlacional, pues el grupo experimental no evidencia incremento alguno en el porcentaje de respuestas correctas en la relación pre test y post test que se mantiene en un 37% (ver tablas 3.2.7.1 y 3.2.7.3) en las dos ocasiones. En cuanto a los argumentos seleccionados para sus respuestas el grupo experimental evidencia un incremento en el porcentaje de razones correctas de un 18,2%(ver tabla 3.2.7.2) a un 24,2%(ver tabla 3.2.7.4). Estos datos muestran que las habilidades planteadas por Piaget como esenciales en el pensamiento correlacional no han sido desarrolladas con este programa, se sugiere por tanto revisar las actividades del programa propuestas para el desarrollo las habilidades para medir y cuantificar la relación entre variables, así como la capacidad de aplicar reglas, normas y conocimientos a situaciones nuevas. En el grupo de control se produce un incremento significativo en el número de respuestas correctas en la relación pre test post test de un 22%(ver tabla 3.2.7.1) a un 48% (ver tabla 3.2.7.3). En lo referente a las razones establecidas para dichas respuestas se da un incremento de un 18% ver tabla 3.2.7.2) a un 35% (ver tabla 3.2.7.4). Estos resultados muestran que incluso en grupos con características educativas semejantes el desarrollo de las diferentes características del pensamiento formal no se presenta de forma homogénea; existen ritmos diferentes en el desarrollo de cada habilidad producto de los diferentes niveles madurativos, así como de la calidad de la experiencia física y socio cultural que tienen además de la escolaridad a la que asisten. En este sentido se confirman los planteamientos de Piaget en el sentido de que si bien las personas presentan un desarrollo cognitivo con una secuencia determinada, existen diferencias individuales que influyen en el ritmo en el que aparecen las diferentes operaciones cognitivas.

Resultados a la pregunta # 8

En esta segunda pregunta se puede observar que el porcentaje de respuestas correctas en el pre test se incrementa considerablemente en relación a los resultados de la pregunta anterior. Sin embargo no demuestran incremento en la relación pre test y post test dentro de la misma pregunta tanto en el grupo de control como en el grupo experimental. Así para el pre test y post test el

porcentaje de respuestas correctas en los dos grupos es del 65% (ver tablas 3.2.8.1 y 3.2.8.3). Sin embargo en la selección de razones correctas el grupo experimental demuestran un incremento del 3%(ver tabla 3.2.8.2) al 27%(ver tabla 3.2.8.4). Estos resultados evidencian que el programa requiere revisar las actividades destinadas al desarrollo del razonamiento correlacional pues el análisis comparativo del grupo de control y experimental no demuestra diferencia en el post test.

En caso de los argumentos del grupo de control se produce un leve incremento en la relación pre test post test de un 5,9%(ver tabla 3.2.8.2) a un 11,8%(ver tabla 3.2.8.4). Como se puede percibir el desarrollo de la capacidad de establecer argumentos determinantes se produce en mayor escala en el grupo que participó del programa. Pero no basta con aquello para determinar la validez del programa sería necesario que este estimule el razonamiento correlacional y la capacidad de argumentar en el 35% de estudiantes que no han desarrollado estas capacidades. Con ello se puede plantear que la experiencia espontánea y la influencia educativa no son suficientes para el establecimiento del pensamiento formal algunas de sus características requieren de una intervención específica.

Análisis comparativo de las dos versiones

Tal como se puede percibir en las preguntas siete y ocho de las dos versiones, esta es una de las características del pensamiento formal que a lo largo de las evaluaciones del pre test, post test no demuestran una evolución considerable en el grupo experimental una vez completada la aplicación del programa. Además demuestran que el desarrollo del pensamiento correlacional tiene grandes variaciones individuales incluso en grupos con semejantes características evolutivas y educativas. En todo caso el programa muestra efectividad para estimular la capacidad de dar argumentos determinantes. Por otra parte los resultados del grupo experimental evidencian que existen efectos de la maduración, experiencia física y socio cultural inciden en el desarrollo del razonamiento correlacional pero sin ser suficientes. Con lo que se puede plantear la necesidad de revisar y reestructurar las actividades del programa aplicado en el área del razonamiento correlacional, para incrementarlas y modificarlas. Cabe

mencionar que existe al menos un 30% de estudiantes de la población evaluada que no demuestra haber desarrollado en absoluto las habilidades para cuantificar medir el nivel de relación entre variables; además de la capacidad de aplicar principios, normas a situaciones nuevas para dar respuestas alternativas.

4.2.5 Razonamiento combinatorio:

Como lo explica La Enciclopedia de Pedagogía y Psicología Infantil edición cultural la lógica combinatoria permite al sujeto resolver problemas de combinaciones y clasificaciones sin restricciones a semejanzas reales, generalizando las operaciones de relacionar o clasificar mediante la generalización de conceptos. Para ello el joven utiliza ya un método para sistematizar todas las probabilidades y variantes de las combinaciones a realizar. Laino, 2000 al respecto afirma que la capacidad de combinar factores dará lugar siempre a una forma inversa y una recíproca, estas pertenecen al grupo cuaternario de las transformaciones INRC (Idéntica, inversa, recíproca y correlativa). “La combinatoria, como estructura formal, es una operación a la segunda potencia consistente en una clasificación de clasificaciones” (Laino, 2000, p 99). Estas cuatro transformaciones básicas sumadas a las dieciséis operaciones binarias posibles a partir de enunciado lógico binario se constituyen en todas las relaciones posibles que se pueden entablar al resolver un problema, desde la aplicación de la lógica combinatoria.

Para la evaluación de esta característica las pruebas plantean dos problemas en cada versión para que los estudiantes aplicando las reglas de la lógica combinatoria propongan todas las combinaciones posibles.

Resultados de la versión Ecuatoriana:

Las dos últimas preguntas de la prueba se encuentran destinadas a la evaluación del razonamiento combinatorio, para ello los autores plantean problemas para que los estudiantes elaboren combinaciones entre estímulos visuales o verbales de acuerdo a la reglas del razonamiento combinatorio, los resultados demuestran que:

Resultados a la pregunta # 9

Los resultados en esta pregunta demuestran que el grupo experimental al inicio del proceso no cuenta con las habilidades cognitivas necesarias para elaborar combinaciones entre estímulos de acuerdo a la lógica combinatoria. Pues en el pre test el 100% de los estudiantes evaluados realizan combinaciones, pero apenas el 5% (ver tabla 3.1.9.1) de ellos lo hace respetando la secuencia, y lógica del razonamiento combinatorio. Ya para el post test el grupo experimental alcanza un considerable desarrollo pues de las combinaciones realizadas ya un 42% (ver tabla 3.1.9.3) de estas son correctas, es decir el programa aplicado favorece el desarrollo del razonamiento combinatorio al menos en el cuarenta por ciento de los estudiantes.

En el caso del grupo de control en la relación pre test post test no se evidencia desarrollo alguno de la lógica combinatoria, pues tanto en el pre test como en el post test el porcentaje de combinaciones correctas es de apenas el 2,9% (ver tabla 3.1.9.1 y 3.1.9.3).

Estos datos demuestran que para el desarrollo del razonamiento combinatorio no es suficiente la experiencia física y sociocultural que reciben de forma espontánea los estudiantes, tampoco es suficiente la experiencia educativa, pues con el apoyo de estos no se logra mayor desarrollo del razonamiento combinatorio. Se hace necesaria entonces la aplicación de programas específicos para desarrollar el razonamiento combinatorio, siendo el presente programa una alternativa en este sentido. Ya que el razonamiento combinatorio es indispensable a la hora de resolver problemas de diversa índole de forma sistemática, secuencial respondiendo a una lógica combinatoria propia del pensamiento formal.

Resultados de la pregunta 10.

Para la pregunta 10 se presenta un segundo problema, esta vez relacionando con letras que el individuo debe combinar de acuerdo al razonamiento combinatorio. En este apartado se evidencia una mayor dificultad de los estudiantes del grupo experimental para aplicar las reglas de la lógica combinatoria, ya en el pre test el número de estudiantes que elaboran combinaciones correctas se eleva apenas a un 8,6%, (ver tabla 3.1.10.4) de un 0% (ver tabla 3.1.10.2) obtenido en el pre test. Estos datos demuestran que si bien los estudiantes realizan en su totalidad entre 3 y 24 (ver tabla 3.1.10.3) combinaciones más del noventa por ciento de ellos

requieren estimulación en este sentido pues no han asimilado y acomodado completamente las operaciones de relacionar, clasificar, y generalizar requeridas para este tipo de razonamiento. En todo caso se puede afirmar que el alto grado de variabilidad entre las dos preguntas que abordan el razonamiento combinatorio, permiten afirmar que dichas habilidades no se encuentran consolidadas completamente en el grupo experimental, demostrando con ello que el programa requiere mejorar las unidades destinadas al desarrollo de este tipo de razonamiento.

En el caso del grupo de control, se puede constatar que las habilidades implicadas en el razonamiento combinatorio no se han desarrollado, incluso para el post test; así lo evidencian los resultados en los cuales los estudiantes en un 100% intentan realizar combinaciones entre los estímulos pero en el pre test un 100%(ver tabla 3.1.10.2) de estos son incorrectos de acuerdo a los lineamientos de la lógica combinatoria; para el post test se produce un incremento mínimo en el número de estudiantes que realizan combinaciones correctas a un 2.9%(ver tabla 3.1.10.4). Estos resultados demuestran que los efectos de la maduración y la experiencia física, socio cultural y educativa no estimulan por si solas el desarrollo del razonamiento combinatorio, haciéndose urgente la intervención específica en este sentido. Pues el nivel de desarrollo del razonamiento combinatorio demuestra uno de los niveles más bajos de todas las características planteadas.

Resultados de la Versión internacional:

Para el análisis de esta versión se considerarán los resultados de las preguntas nueve y diez, que plantean a los estudiantes dos problemas para que los estudiantes realicen todas las combinaciones posibles de acuerdo a la lógica combinatoria.

Resultados a la pregunta # 9

En esta pregunta se solicita a los estudiantes que realicen todas las combinaciones posibles entre una lista de candidatos para el gobierno estudiantil, respetando algunas reglas que solicita. Los resultados demuestran que tras la aplicación del programa el grupo experimental presenta una evolución en la capacidad para realizar combinaciones en este sentido, pues en el pre test existe un 21,2% (ver

tabla 3.2.9.1) que no elaboran ni una combinación; porcentaje que para el post test ya se reduce a un 3%(ver tabla 3.2.9.2), esto demuestra que un 18% de estudiantes al menos desarrolló su capacidad para realizar combinaciones. Avanzando en el análisis se puede percibir que entre los estudiantes que en el pre test ya se encontraban en capacidad de realizar algunas combinaciones para el post test su capacidad se desarrolla, pues los porcentajes demuestran un incremento en el número de estudiantes que elaboran un mayor número de combinaciones : de tal forma que en el pre test un 34,6% realizan entre 1 y 8 combinaciones, 24,2% entre 9 y 14 combinaciones, un 15 % entre 16 y 21 combinaciones y un 6% entre 26 y 27 combinaciones. Para el post test esta situación mejora y los porcentajes se reubican, pues existe un 23% elabora entre 3 y 8 combinaciones; incrementándose a un 39,5% el porcentaje de estudiantes que realiza entre 10 y 13 combinaciones; se produce un incremento también en el porcentaje de estudiantes que realizan entre 14 y 19 combinaciones a un 24,2%. Y un 12,1 % realiza entre 26 y 27 combinaciones.

Estos resultados demuestran que el programa influye en el desarrollo de las operaciones cognitivas relacionadas con el razonamiento combinatorio; por tanto facilita la asimilación y acomodación de las reglas y generalizaciones de la lógica. En el caso del grupo de control se evidencia un progreso inferior que en el grupo experimental, en este grupo para el pre test existe un 5,9 %(ver tabla 3.2.9.1) de estudiantes que no logran elaborar combinación alguna, para el post test este porcentaje desaparece. En cuanto a los estudiantes que lograr realizar entre 1 y 8 combinaciones para el pre test alcanza un porcentaje de 64,7%, para el post test este porcentaje se incrementa a un 70,7%. Avanzando en el número de combinaciones para el pre test un 29,9% realiza entre 9 y 14 combinaciones; en el post test este porcentaje decae a un 23,4%. Finalmente en el post test surge un grupo compuesto por un 12% de estudiantes que logran elaborar entre 14 y 18 combinaciones.

Tal como lo demuestran los resultados existe un desarrollo más significativo en el grupo que participó del programa, siendo estos capaces de elaborar un mayor número de combinaciones de acuerdo a los criterios del razonamiento combinatorio.

Resultados a la pregunta # 10

Finalmente en la última pregunta que evalúa el nivel de desarrollo del razonamiento combinatorio se confirman la tendencia de las preguntas anteriores en este tema, con lo cual se confirma un desarrollo de las habilidades implicadas en el manejo de la lógica combinatoria, generalización de clasificaciones y conceptos, todos ellos a raíz de la participación del grupo en el programa de desarrollo del pensamiento formal.

Es así que en esta pregunta el grupo experimental para el pre test presenta un 30% de estudiantes que realizan únicamente de 0 a 2 combinaciones, para el post test este porcentaje desaparece y se ubica en rangos superiores pues no existen alumnos que realicen entre 0 y 1 combinación y apenas un 3% realiza 2 combinaciones, con ello se demuestra una evolución de al menos un 27% de estudiantes. El rango de combinaciones que evidencia un mayor incremento en la relación pre test post test es el de 3y 8 combinaciones que en el pre test alcanza un 30,2% y para el post test se incrementa a un 70%. De los estudiantes que logran realizar entre 10 y más combinaciones también se evidencia un incremento considerable del 3 % existente en el pre test a un 30,2% en el post test.

En el grupo de control se mantiene sin mayor variación el número de combinaciones y la distribución de las mismas en el pre test y post test. Así existe un 55% aproximadamente de estudiantes que el pre test elabora entre 0 y 4 combinaciones. Para el post test son un 50% de estudiantes los que realizan entre 1 y 4 combinaciones lo cual demuestra que no se ha dado un cambio significativo. Con estos datos se confirma evidentemente incidencia del programa en el desarrollo del pensamiento combinatorio, pues incluso al analizar la versión internacional que en otras características demuestra gran diferencia con los resultados de la versión ecuatoriana, en esta característica los resultados de la versión internacional ayudan a confirmar la importancia del programa; además de demostrar que la maduración, experiencia tanto física como cultura y social no son suficientes para consolidar el razonamiento combinatorio.

Análisis comparativo de las dos versiones:

Como lo demuestran los resultados de las dos versiones el programa aplicado ha permitido el desarrollo del razonamiento combinatorio en el grupo experimental, este desarrollo se evidencia tanto en la versión internacional como en la ecuatoriana, sin embargo existe una pregunta en la versión ecuatoriana en la que los estudiantes presentan dificultad para resolverla, con ello se evidencia que si bien el programa es favorable para desarrollar el razonamiento combinatorio, aún con este aporte se requiere continuar con el trabajo en este sentido pues las operaciones cognitivas requeridas para ello se encuentran en proceso de desarrollo pero requieren un refuerzo para consolidarse en un 100% y ser útiles para que el estudiante enfrente y resuelva problemas en este sentido.

Cabe recalcar que los resultados muestran que esta es una de las características del pensamiento formal que más deficiencia presenta en el grupo de control, con ello se puede afirmar que a la hora de desarrollar las habilidades del razonamiento combinatorio no basta con la experiencia física, socio cultural y educativa de los estudiantes, se hace necesario un programa específico para desarrollarlo.

Análisis de las puntuaciones totales alcanzadas por el grupo de control y el experimental

Para culminar el análisis es pertinente analizar las puntuaciones totales alcanzadas por los grupos a lo largo del proceso de investigación. Es en este momento cuando se pueden confirmar la diferencia existente entre los resultados de la versión ecuatoriana y la internacional; ya que es en la versión ecuatoriana en la cual se demuestra el desarrollo del pensamiento formal para el pos test en el grupo experimental; En cambio con los resultados de la versión internacional no existe un desarrollo significativo del puntaje del grupo experimental. Con ello cabe analizar los elementos que pueden incidir en este fenómeno. Los puntajes de la versión ecuatoriana demuestran que el programa ha favorecido el desarrollo del pensamiento formal del grupo experimental. Así se puede observar en la tabla 3.1.11.3 que un 25,7% de los estudiantes incrementa su puntaje en 2 puntos; un 31,4% de ellos evidencian un progreso de 3 puntos en el puntaje al final del proceso y un 20% de estudiantes demuestra un incremento de 4 puntos en el puntaje. Con lo cual se puede percibir que un 75% de los estudiantes evidencian

un incremento en el nivel de su pensamiento formal. Sin confirmamos estos resultados con las pruebas estadísticas realizadas en la tabla # 3.3 1 en la versión ecuatoriana del test la media del grupo experimental se incrementa de 2,00 en el pre test a un 4.54 en el post test la comparación de las dos medias demuestran un incremento de 2,54 puntos. Esta diferencia a pesar de representar al menos un incremento de dos puntos, tras los análisis estadísticos se concluye que no es estadísticamente significativa. Si analizamos los resultados del grupo de control en la tabla 3.1.11.3 se percibe un incremento mínimo en el análisis de las dos versiones. De tal forma que un 14,3% de los estudiantes demuestran una disminución de 1 punto en el puntaje total en el post test en relación al total obtenido en el pre test. Un 31% de los estudiantes no experimenta ningún cambio en el puntaje; un 25% incrementa su puntaje en 1 punto y un 20% incrementa su puntaje en 2 puntos. Con estos datos se puede percibir que un 35% de estudiantes de este grupo no experimenta desarrollo alguno de su pensamiento formal. Un 45% de ellos desarrolla de forma mínima su pensamiento. Complementando estos resultados con las pruebas estadísticas en la tabla 3.3.1 se evidencia que la media de este grupo al pre test es de 0,42, para el post test se incrementa a 0,94 incrementando la media en 0,52 (ver tabla 3.4.1). Con ello demuestra que el progreso es significativamente inferior al alcanzado por el grupo experimental, estos resultados sin embargo no son concluyentes al análisis estadístico y por tanto abren la posibilidad de la incidencia del azar o errores de medición.

En cuanto a la versión internacional se produce una evolución distinta especialmente en el grupo experimental; si se observa la tabla 3.2.11.3 se puede palpar que el grupo experimental no presenta un incremento significativo del puntaje general de la prueba una vez culminada la aplicación del programa; ya que existe un 48,5% de estudiantes que no presentan ninguna diferencia en la relación pre test post test; un 21,2% de los estudiantes evidencia un incremento de apenas 1 punto en relación al puntaje obtenido en el pre test; tan solo un 6,1% de estudiantes incrementa su puntaje en 2 puntos, siendo un 3% de estudiantes que incrementan su promedio en 3 puntos y finalmente solo un 6% de los estudiantes demuestra un incremento de 4 puntos en el post test. Estos datos tras los análisis estadísticos expuestos en la tabla 3.3.1 demuestran que la media del grupo experimental en esta prueba se incrementa de 1,51 puntos en el pre test a 2,00 en

el post test; es decir alcanza un evolución de apenas un 0,49 (ver tabla 3.4.1) puntos, tras las pruebas estadísticas se puede concluir que los datos de la prueba internacional de este grupo no son concluyentes y por ende no tienen significatividad estadística.

En el caso del grupo de control la tabla 3.2.11.3 demuestra que existe un 14% de estudiantes que al analizar las diferencias de puntajes entre pre test y post test demuestran un decrecimiento del puntaje de entre 1 y 5 en relación a la primera aplicación. Además existe un 55,9% de estudiantes que no experimenta cambio alguno en la relación de los puntajes del pre test y post test. Un 23% de estudiantes demuestran un incremento espontáneo de 1 punto en el puntaje del post test y solamente un 5,9% de estudiantes mejoran 2 puntos en el puntaje del post test. Si analizamos la evolución de la media en este grupo en la tabla 3.3.1 se confirma que este grupo evidencia un mínimo incremento en la media de 0,47 a 0,56 en el post test, con un incremento de apenas 0,09 (ver tabla 3.4.1). Estos datos tras los análisis respectivos no son estadísticamente significativos y concluyentes.

En síntesis tras conocer la evolución del pensamiento formal evaluado mediante las dos versiones, se puede afirmar que los resultados de las dos versiones frente al análisis estadístico no demuestran ser concluyentes, con lo cual no se podría validar el programa aplicado. Sin embargo si consideramos la evolución del grupo experimental desde un enfoque cualitativo se puede evidenciar un progreso en el de la menos dos puntos en relación a los resultados de pre test, con lo cual se evidencia que el programa si demuestra cierta efectividad si lo evaluamos con el instrumento ecuatoriano, pero si consideramos los resultados de la versión internacional no se evidencia progreso alguno. Con estos datos se puede afirmar que la hipótesis ha sido nula estadísticamente; sin embargo tras los resultados obtenidos se puede percibir que existen factores externos al programa y a las pruebas que incidieron en el proceso, incluso en la diferencia entre los resultados de las dos versiones de las pruebas aplicadas; entre ellos cabe mencionar las situaciones contextuales de los grupos con los que se trabajó, en los cuales existe un baraje socio cultural específico que difiere considerablemente del contexto en el que se elaboró el test de tolt. Dentro de estas diferencias se incluyen las influencias familiares, oportunidades de formación y educación, el acceso a información para el desarrollo del conocimiento, el nivel de desarrollo del propio

sistema educativo en relación al nivel educativo internacional; incluso las condiciones materiales en las que se desarrollan los estudiantes, tales como tiempo de ocio, tipo de alimentación, salud, nutrición, vivienda, recursos económicos familiares, condiciones prenatales y perinatales. En el caso de la población estudiada, esta pertenece a familias de escasos recursos económicos, lo cual influirá en el tiempo reducido que tienen los chicos para dedicarse a la lectura e investigación, el nivel educativo de los miembros de su hogar, reducido tiempo de ocio, restricción en las posibilidades de acceso a diversas fuentes de información y oportunidades de desarrollo de su pensamiento, además de influir en el tipo de alimentación que reciben y recibieron desde su nacimiento, situación que incide en sus niveles madurativos y tipos de experiencia que poseen en su baraje personal. Además de estas características específicas del grupo existen particularidades propias del desarrollo socio cultural propio de nuestro país tales como: el nivel educativo, tipo de currículo, la educación eminentemente memorística que aún se lleva a cabo dentro de las aulas y que lamentablemente descuida el desarrollo de los diferentes niveles de pensamiento, siendo el más descuidado el pensamiento formal; a ello es importante sumarle el manejo del lenguaje y vocabulario, todos aquellos elementos implicados en el nivel de comprensión y desempeño que presenta la población con el instrumento internacional. Esta situación se evidenció en las constantes preguntas que realizaban los chicos en la prueba internacional, además de constantes muestras de incompreensión pues afirmaban que era difícil y que nunca habían resuelto pruebas de este estilo. Por ello es conveniente analizar las situaciones contextuales del grupo con que se va a trabajar, ya que ello influye considerablemente incluso a la hora de responder a test que evalúan la misma capacidad pero que son elaboradas y estandarizadas en contextos completamente distintos.

En todo caso si consideramos la versión ecuatoriana y un análisis cualitativo del desempeño en cada pregunta podemos concluir que el programa ha permitido desarrollar diferentes características del pensamiento formal entre ellas:

Las habilidades implicadas en el planteamiento de argumentos y razones determinantes. Este aspecto difiere considerablemente el grupo de control con el experimental, pues el grupo de control incrementa el número de respuestas correctas en la relación pre test post test, pero esto no se da a la par del desarrollo

de la capacidad de plantear razones. En el grupo experimental en cambio tras participar en el programa los estudiantes demuestran un mejor rendimiento a la hora de argumentar sus respuestas. Es decir la capacidad de argumentar no se desarrolla únicamente con la experiencia física, sociocultural y educativa que reciben los estudiantes requiere de una intervención específica; en este sentido el programa debería incrementar en sus unidades un espacio para aprender a manejar términos como argumentos, tesis, definiciones, proposiciones, pues los chicos en el desarrollo de las unidades afirmaban que no se encuentran familiarizados con estos.

En lo que se refiere a las características estructurales del pensamiento formal, el programa ha incidido del desarrollo de:

- Las habilidades necesarias para el manejo de variables y sus diferentes relaciones.
- El razonamiento probabilístico.
- Razonamiento combinatorio: Esta característica es la que menor desarrollo presenta en el grupo de control.

Las características que no han sido desarrolladas de modo alguno tras la aplicación del programa y que requieren una revisión de las unidades dedicadas a ellas son:

- El razonamiento proporcional demuestra un desarrollo semejante tanto en el grupo de control como en el experimental por lo tanto no se puede afirmar que el programa sea efectivo para el desarrollo de esta capacidad. Sin embargo esta es la característica en la que la población evaluada presenta un mayor porcentaje de desarrollo espontáneo.
- Razonamiento Correlacional

Con ello se puede concluir que de acuerdo a los resultados de la versión ecuatoriana principalmente el programa incidido en el desarrollo de tres de las cinco características del pensamiento, formal y que requiere una revisión más detenida de aquellas unidades que trabajan el razonamiento proposicional y el correlacional. Siendo importante recalcar la importancia de desarrollar el programa con poblaciones de hasta quince educandos por sesión, pues en este caso se trabajó con treinta y cinco; situación que pudo afectar el grado de asimilación de

las unidades trabajadas en ciertos estudiantes que presentan diferencias individuales especialmente en su ritmo de aprendizaje y calidad de su atención. Además el proceso se pudo ver afectado por las constantes interrupciones de clases que se dieron cuando se desarrolló el programa, por situaciones de la realidad política, y fiestas cívicas a nivel nacional que llevaron a que los estudiantes interrumpieran sus clases al menos en tres ocasiones en el proceso. En primer lugar por el incidente del 30 de septiembre, en un segundo momento por el feriado de la fiestas del tres de noviembre y finalmente por la semana de preparación al CENSO del país. A esto cabe adicionar el hecho de que la aplicación del post test se dio a la par de la semana de exámenes del primer trimestre de los estudiantes, situación que pudo afectar el nivel de concentración y el estado emocional de los estudiantes frente a la evaluación. En todo caso sería pertinente que para futuras investigaciones se cuente con mayor tiempo para poder coordinar de mejor manera la aplicación de la investigación de campo.

El análisis no puede concluir sin mencionar un dato curioso que se desprende de la presente investigación y es el grado tan variable que presenta el desarrollo del pensamiento formal incluso en poblaciones con características socio culturales y educativas semejantes.

Análisis de los alcances de la investigación en relación a los objetivos planteados:

Tras la discusión abierta sobre los resultados obtenidos en la presente investigación es pertinente analizar la medida en la que se han cumplido los objetivos propuestos al iniciar el diseño de la investigación:

En primer lugar cabe mencionar el objetivo general cuya finalidad principal es: *Evaluar un programa para el desarrollo del pensamiento formal aplicable a jóvenes que cursan el décimo año de educación básica.* Al respecto se puede afirmar que el presente trabajo ha permitido evaluar el programa para el desarrollo del pensamiento formal, mediante un estudio comparativo entre un grupo de control y uno experimental; con los décimos años de educación básica del Colegio vespertino fisco misional Madre Enriqueta Aymer de la Congregación de los Sagrados Corazones de la ciudad de Cuenca, producto de ello se ha logrado evaluar los aspectos que fortalece el programa; así como también ciertos elementos del pensamiento formal que deben ser revisados. Entre los aspectos

generales que se pueden plantear de la evaluación del programa se encuentran:

Tras el análisis de los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas se demuestra que los datos no son estadísticamente significativos por tanto no permiten una validación estadística del programa, pues los resultados superan el nivel de error del 0,05 esperado. Siendo necesario una revisión de los alcances del programa. En todo caso si se considera un análisis cualitativo del proceso se puede constatar que el programa incidido en el desarrollo de tres de las cinco características estructurales del pensamiento formal; el manejo de variables, razonamiento probabilístico y razonamiento combinatorio; pero requiere una revisión detenida de aquellas unidades dedicadas al desarrollo del razonamiento proporcional y correlacional. Además cabe mencionar la necesidad de incluir un estudio diagnóstico del contexto del grupo en el que se va a aplicar el programa, pues las condiciones socio culturales influyen en la efectividad del programa; aunque este se aplique a estudiantes que asisten a un mismo nivel de escolarización con un desarrollo evolutivo semejante. Finalmente la evaluación permite afirmar la importancia de trabajar el programa con grupos de hasta 15 alumnos para garantizar la asimilación de las unidades tratadas. Cabe recalcar que tras la evaluación del programa se pudo constatar que los estudiantes no se encuentran familiarizados con términos utilizados, como es el caso de las proposiciones, tesis, argumentos, probabilidad, proporción, lógica, hipótesis, por ello sería adecuado incluir una actividad introductoria que permita a los educandos familiarizarse con estos términos. Además sería importante una mejor planificación del proceso de aplicación en el cual no exista premura de tiempo pues las variables circunstanciales afectaron el proceso. Finalmente se puede afirmar que a pesar de la intervención realizada el nivel de desarrollo del pensamiento formal no supera el 50%.

En lo referente a los objetivos específicos se puede afirmar:

En el primer objetivo se propone *Adaptar la prueba de Tolbin para la evaluación del pensamiento formal al contexto ecuatoriano*: El primer objetivo planteado se ha cumplido a cabalidad, ya que para el desarrollo de la presente investigación se contó desde un inicio con las dos versiones de la prueba tanto la internacional como la ecuatoriana. Es importante mencionar la relevancia de este objetivo pues

los resultados de la presente investigación demuestran la necesidad de un instrumento adaptado a la realidad ecuatoriana, porque los resultados obtenidos con la versión internacional difieren considerablemente de aquellos obtenidos con la versión ecuatoriana, con ello se puede afirmar el contexto socio cultural de la población para la que se elaboró la prueba internacional difiere de las condiciones de la población ecuatoriana, por ello la importancia de contar con un instrumento adecuado a nuestro país.

El segundo objetivo específico se refiere a *Diseñar un programa para el desarrollo del pensamiento formal*, objetivo que ha sido cumplido pues para el estudio de campo se contaba con el programa destinado al desarrollo de las cinco características estructurales del pensamiento formal de los estudiantes de décimo de básica, a través de la aplicación de nueve unidades.

En cuanto al tercer objetivo específico que dice: *Aplicarlo a un grupo de estudiantes del último año de educación básica (14 – 15 años)*. Este objetivo se cumplió pues el programa fue aplicado a los treinta y cinco estudiantes del Colegio Madre Enriqueta Aymer del décimo año de educación básica paralelo “B” de la ciudad de Cuenca, con la distribución del programa en dos sesiones semanales por unidad, a lo largo de diez semanas, cumpliendo con las actividades propuestas, además de la aplicación del pre test y post test. Aunque cabe mencionar que se produjeron constantes interrupciones al proceso de aplicación por la suspensión frecuente de clases que se dio en el primer trimestre.

Finalmente el cuarto objetivo planteado dice: *Evaluar la eficacia del programa*. Este último objetivo se ha cumplido, pues la discusión y demás temas tratados en este presente informe analizan los resultados del proceso de aplicación del programa, comparando para ello los resultados obtenidos por el grupo experimental y control tanto en el pre test y post test, con las dos versiones de la prueba y con ello se elaboró una evaluación pormenorizada de los efectos del programa en el grupo experimental obteniendo como principal resultado que no se puede validar el programa pues los resultados de los dos grupos en las dos versiones no son estadísticamente significativos ni concluyentes. Sin embargo tras un análisis cualitativo del proceso se pudo palpar que el grupo experimental tras la aplicación del programa demuestra un incremento de al menos dos puntos en relación a la media inicial del nivel de pensamiento formal; si consideramos la

evaluación de la prueba ecuatoriana se percibe además un desarrollo de tres de las características estructurales del pensamiento formal, estas son: el manejo de variables, el razonamiento probabilístico y el razonamiento combinatorio. Además en esta prueba se pudo conocer que para el desarrollo del razonamiento proporcional y correlacional el programa requiere una revisión detenida de sus actividades.

Como se puede observar el proceso investigativo ha cumplido con el objetivo general y los objetivos específicos planteados al inicio del proceso, con ello se puede dar por concluido el presente informe, en el siguiente apartado se presentarán las conclusiones y recomendaciones que se desprenden al respecto.

Conclusiones:

Una vez completado el informe de la presente investigación se presentarán a continuación una serie de conclusiones que se desprenden de los resultados obtenidos; así como también de los aportes que deja este estudio en el campo del desarrollo del pensamiento formal de los adolescentes.

- La investigación realizada permite concluir que el desarrollo del pensamiento formal es complejo y requiere de un análisis detenido de múltiples variables de la población a estudiar. En este caso la influencia de los aportes socio culturales y educativos provenientes de los hogares a los que pertenecen los estudiantes; además de los niveles madurativos diversos que presentan los chicos incluso en una misma institución educativa. Todo aquello hace que el desarrollo del pensamiento formal sea variable incluso en los sujetos de la misma institución Educativa. Estos factores han incidido significativamente en los resultados obtenidos, pues los estudiantes responden de una mejor manera a la evaluación realizada con la prueba de desarrollo del pensamiento formal versión ecuatoriana; en cambio con la versión internacional demuestran un rendimiento significativamente inferior.
- En relación a la hipótesis planteada al iniciar el estudio se puede concluir que esta es nula. Porque los resultados obtenidos con las pruebas aplicadas no son estadísticamente significativos ni concluyentes, es por ello que tras la aplicación del programa, este no se puede validar estadísticamente. Sin embargo si se considera un análisis cualitativo del proceso con la versión ecuatoriana de la prueba el grupo experimental demuestra una evolución en tres de las cinco características evaluadas.
- En lo que respecta a las características propias del pensamiento formal; el programa desde un análisis cualitativo con la versión ecuatoriana; demuestra haber incidido en el desarrollo de tres características del pensamiento formal: El razonamiento probabilístico, manejo de variables y razonamiento combinatorio. Pues en las dos características restantes no demuestra un desarrollo diferente al grupo de control. Con ello se puede concluir que el programa requiere revisar todas sus unidades pero sobre todo aquellas destinadas al desarrollo del razonamiento proporcional y combinatorio.

- En lo que respecta a la evaluación del programa se puede concluir que en la presente investigación se logró completar la aplicación y evaluación del programa con el total respaldo de la Autoridades del Colegio Madre Enriqueta Aymer de la Congregación de los Sagrados Corazones, con ello se ha podido elaborar el presente documento analizando los puntos fuertes y debilidades del programa. En base a un análisis estadístico y cualitativo de cada una de las características evaluadas, con su respectiva discusión al respecto, que se encuentran desarrolladas en los capítulos tres y cuatro.
- El estudio bibliográfico realizado, permite concluir que el estudio de la psicogénesis desde la perspectiva de la Epistemología Genética es un campo complejo que requiere un análisis detenido de cada una de las etapas del desarrollo cognitivo, especialmente en el periodo del pensamiento formal, que se constituye en una etapa en la que el ser humano consolida sus operaciones cognitivas anteriores y construye nuevas para ser capaz de manejar el mundo de las abstracciones. Este estudio ha permitido un conocimiento profundo de esta etapa y de las necesidades evidentes de los adolescentes al respecto.
- En lo que respecta a la metodología utilizada en el estudio se puede concluir que se requiere una revisión de las pruebas en sus dos versiones, pues los resultados aplicados son discrepantes entre ellas, en cuanto al programa el desarrollo por unidades es adecuado para la aplicación conforme a la organización de la institución educativa y permite una distribución coherente del tiempo y contenidos; sin embargo requiere una revisión detenida de sus contenidos pues sus alcances son limitados.
- Una vez concluida la investigación es importante mencionar las dificultades de los estudiantes en el manejo de terminología propia del pensamiento formal como es el caso de las probabilidades, proposiciones, tesis, entre otras, términos poco familiares para los estudiantes, situación que influyó en la comprensión de las diferentes unidades.
- Cabe mencionar además que una vez completada la aplicación y evaluación del programa se pudo evidenciar la necesidad de aplicar el programa a grupos de hasta quince estudiantes por sesión; pues en el caso de la presente investigación,

se trabajó con treinta y cinco estudiantes por sesión lo que afectó el nivel de comprensión de algunos estudiantes con necesidades y ritmos de aprendizaje diferente.

- Cabe mencionar la dificultad del factor tiempo que incidió en el proceso de aplicación del programa pues la etapa de planificación del proceso de aplicación se redujo considerablemente con el cronograma entregado por la universidad, si a ello le sumamos las constantes interrupciones de clases, se puede concluir que la evaluación del programa se vio afectada por variables circunstanciales.
- Finalmente se puede concluir que el estudio del pensamiento formal requiere una atención y un seguimiento permanente, pues el desarrollo de las diferentes características propias de este tipo de pensamiento deben ser estimuladas para formar personas capaces de adaptarse, resolver y transformar la sociedad del conocimiento a la que pertenecen. Situación que todavía no es incluida en la práctica educativa de forma continua, pues se continúa trabajando con una visión tradicional de la educación en la que se prioriza la adquisición y memorización de información.

Recomendaciones:

- Una vez concluida la investigación la primera recomendación va dirigida a la necesidad de revisar, modificar y ampliar los temas del programa para lograr un alcance más significativo en el pensamiento formal de los educandos; considerando especialmente las áreas del razonamiento proporcional y correlacional, pues son las áreas en las que el programa demostrado haber sido menos efectivo. En este sentido se podría sugerir incluir además de las actividades adicionales; una actividad destinada a la auto evaluación de los estudiantes tanto del nivel de comprensión y progresos en cada una de las unidades; para poder así reforzar aquellas áreas en las que los estudiantes perciban mayor dificultad, dentro del proceso.
- En cuanto a la falta de familiarización de los estudiantes en el manejo de términos, se puede recomendar la inclusión en cada unidad de un pequeño glosario de palabras, con ejemplos para que el estudiante puede solventar sus dudas sobre algunos términos tratados en las sesiones.
- En algunas unidades los estudiantes se encontraban motivados por los problemas e interesados al respecto, sería importante sugerir al final de las sesiones, portales de internet, bibliografía donde pueden profundizar sus conocimientos.
- Dentro de la unidad 2 se recomienda revisar la actividad de los nueve puntos y la actividad de los palillos de fósforo que son muy conocidas por los estudiantes, por ello no fueron una actividad para que apliquen principios e hipótesis pues la respuesta la conocían de antemano.
- En lo que respecta a los instrumentos de evaluación se recomienda analizar las diferencias existentes entre las pruebas, lo que influye en el proceso de evaluación. Además de analizar la validez de la prueba internacional en nuestro medio, considerando las variables culturales y educativas que existe entre la población con quien se estandarizó la prueba y las características ecuatorianas

- Sería importante incluir en el material del programa un espacio para que el guía realice un pequeño estudio de la población a quien aplica el programa, puede ser una ficha de análisis contextual, en la que se puedan incluir datos sobre características educativas, familiares, incluso materiales de los estudiantes con el fin de conocer el nivel en el que estos fenómenos inciden en el desarrollo del pensamiento formal.
- Se recomienda continuar con la iniciativa del estudio e intervención del pensamiento formal, pues las investigaciones al respecto a nivel de nuestro país son escasas y los adolescentes y maestros requieren un instrumento para estimular el desarrollo de esta etapa.
- Una última recomendación se desprende de la necesidad de desarrollar un programa que abarque dos trimestres del ciclo educativo, porque los chicos requieren una intervención intensiva y continúa en este sentido, de ser posible se debería incluir dentro del currículo como una urgencia para la formación integral de los educandos.
- Para futuras investigaciones se recomienda mejorar la etapa de planificación del proceso investigativo de tal forma que se pueda organizar de una mejor manera el tiempo y la secuencia de aplicación del programa pues en la presente investigación se contaba con las diez semanas justas, dentro de las cuales se dieron una serie de irregularidades en la asistencia a clases que afectaron el proceso.

BIBLIOGRAFIA

Alexander, T., Roodin, P., Gorman, B. Traducción de Villarrubio, M. (1998) *Psicología Evolutiva*. Madrid: Ediciones Pirámide.

Anastasi, A., Urbina, S. (1998), Traducción de Ortiz, M. *Test Psicológicos*. México: PEARSON Prentice Hall.

Anderson, M. (2001). Traducción. Coro, J. *Desarrollo de la Inteligencia*. México: Alfaomega.

Enciclopedia de pedagogía y Psicología Infantil, Pubertad y Adolescencia, 2da Edición. España: Cultural S.A.(1992)

Ausubel, D. (2002). Traducción de Sánchez, G. *Adquisición y retención del conocimiento una perspectiva cognitiva*. Buenos Aires: Paidós.

Donaldson, M. (1984) *La mente de los niños*. Madrid: Ediciones Morata.

Carriazo, M. (2009) *¿Cómo hacer el aprendizaje significativo?* Guayaquil: Santillana.

Case, R. (1989). Traducción de Menéndez I. *El desarrollo Intelectual del nacimiento a la edad madura*. Buenos Aires: Ediciones Paidós.

Cerda, J. (2010). *Hacia un programa de autoregulación del pensamiento lógico formal en el aprendizaje de las matemáticas*. Obtenido el 18 de diciembre del 2010, desde la dirección <https://www.educacion.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?fichero=18278>

Ellis, J. (2005). Traducción de Escudero, A. *Aprendizaje humano 4ta Edición*. Madrid: PEARSON, Prentice hall.

Garcés, M. (s.f) *Panorama general de los programas de enseñar a pensar*. Obtenido el 10 de diciembre, desde la dirección http://www.techtraining.es/revista/numeros/PDF/2009/revista_1/9.pdf

García, E. (2007). *Teoría de la mente y ciencias cognitivas*. Madrid: obtenido del 10 de noviembre del 2010, desde la dirección <http://eprints.ucm.es/8607/1/ASINJA.%2520Teoria%2520de%2520la%2520mente.pdf>.

Inhelder, B., Piaget, J. (1996). Traducción de Cevasco, M. *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Buenos Aires: Paidós

Izquierdo, E. (2006) *Desarrollo del Pensamiento*. Loja Ecuador: PÍXELES.

Laino, D. (2000) *Aspectos Psicosociales del Aprendizaje*. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.

Liublinskaia, A (1980). Traducción de Fierro, A. *Desarrollo Psíquico del niño*. México: Editorial Grijalbo.

Lipman, M. (1998). Traducción de Ferrer, V. *Pensamiento Complejo y Educación 2 Edición*. Madrid: Ediciones de la Torre.

Maciales, G. (2003). *Pensamiento Crítico: Diferencias en estudiantes universitarios en el tipo de creencias, estrategias e inferencias en la lectura crítica de textos*. Madrid, obtenido el 1º de octubre del 2010, desde la dirección biblioteca.universia.net/html_bura/.../3918533.html

Maldonado, R. (2007) *Guía didáctica Inteligencia Humana*. Loja: Editorial de la universidad Técnica Particular de Loja.

Monreal, J. (s.f) *Consultor de Psicología infantil y juvenil*. Colombia: Océano

Ortega, R. (1999) *Crecer y aprender*. Madrid: Aprendizaje Visor.

Osterrieth, P., Piaget, J., Saussure, R., Tanner, M., Wallon, H., Zazzo, R., Inhelder, B. y Rey, A (1971). Traducción de Hombría, V. *Los estadios en la Psicología del niño*. Buenos Aires: Ediciones Nueva visión.

Papalia, D., Wendkos, S., Duskin, R. (2007). Traducción Pineda, L. *Psicología del Desarrollo 9na edición*. México: Mc Graw Hill.

Piaget, J. (2005). Traducción. Bustos, E. *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo, 7ma Edición*. México. Siglo XXI Editores.

Piaget, J. (s. f). *Inteligencia y Adaptación biológica*. Obtenido el 20 de octubre del 2019, desde la dirección www.librosgratisweb.com/.../inteligencia-y-adaptacion-biologica/index.htm.

Piaget, J. (1975). Traducción Quintanilla, M. *Problemas de psicología Genética*. Barcelona: Editorial Ariel.

Piaget, J. (1985). Traducción Fernández, F. *Psicología y Epistemología*. España: Editorial Planeta

Piaget, J. (1991). Traducción Marfa, J. *Seis estudios de psicología*. España: Editorial Labor S.A.

Pozo, I., Carretero, M. (1987) *Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas ¿Qué cambia en la enseñanza de la ciencia?*. Obtenido el 18 de noviembre, desde la dirección <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=662329>.

Raths, L.E. (2005). Traducción Wadel, L. *Cómo enseñar a pensar teoría y aplicación*. Buenos Aires: Paidós Studio.

Real academia de la lengua, Diccionario de la lengua española vigésima segunda edición, obtenido el ocho de noviembre del 2010, desde la dirección <http://www.rae.es/rae.html>.

Sternberg, R "y", Detterman, D. (2004). Traducción Burgaleta, R. *¿Qué es la inteligencia?*. Madrid: Psicología Pirámide.

Tapia, J. (1987) *Enseñar a pensar sí, pero ¿Cómo?*. Obtenido el 12 de diciembre del 2010, desde la dirección <http://www.centrodeprofesorado.com/competencias/GENERAL/ARTICULOS/03.pdf>

Vygotsky, L. (2003). Traducción Tosaus, P. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Zubiría, J. (2001) *De la escuela nueva al Constructivismo un análisis crítico*. Colombia: Aula Abierta Magisterio.

PROPUESTA:

En este espacio se presentará una alternativa para ser incluida al final de cada unidad. Esta tiene como finalidad apoyar el proceso de comprensión de los diferentes temas tratados, especialmente en el manejo de términos poco familiares para los estudiantes. Por ello se ha elaborado un apartado para incluir al final de las unidades destinado a conceptualizar algunos términos que pueden resultar desconocidos para los estudiantes, este espacio tendrá como nombre **“A un click de conocimiento”**

A continuación se presentará el glosario por unidades:

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 1: Pedir razones presentar argumentos:

Proposición: Enunciado en el que se afirma algo, que puede ser verdadero o falso. Suele ser la expresión de un juicio y, por lo tanto, todo lo que se considera en un juicio tiene su reflejo en la proposición.

Wikipedia.org

Definiciones: Una definición es una proposición que trata de exponer con claridad y exactitud las características específicas y diferenciadoras de algo material o inmaterial

Wikipedia.org.

Tesis: Es la idea central de un texto que se encuentra argumentada de forma clara y determinante.

Sofisma: Falso razonamiento para inducir al error.

Wikipedia.org

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 2: Problemas con los puntos de partida y las cosas que no se demuestran, solo se asumen:

Razonamiento: El término razonamiento se define de diferente manera según el contexto, normalmente se refiere a un conjunto de actividades mentales consistentes en conectar unas ideas con otras de acuerdo a ciertas reglas.

academicosjam.net/sitio_cecyte12jam/glosario_delfin.html

Lógico: Es el pensamiento normal, que supone una concatenación de ideas correctas mediante pasos que se pueden justificar.

www.innovaforum.com/concepte/tipuspen_e.htm

Razón: Es la facultad en virtud de la cual el ser humano es capaz de identificar conceptos, cuestionarlos, hallar coherencia o contradicción entre ellos y así inducir o deducir otros distintos de los que ya conoce.

Wikipedia.org

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 3: No se puede ser y no ser al mismo tiempo.

Paradoja: Es una idea extraña, opuesta a lo que se considera verdadero o a la opinión general.

Wikipedia.org

Contradictorio: Texto o frase en donde dos o más ideas se oponen entre sí según la razón.

www.trazegnies.arrakis.es/indexdi1a.html

Categoría: Es una de las nociones más abstractas y generales por las cuales las entidades son reconocidas, diferenciadas y clasificadas.

Wikipedia.org

Dicotomía: División de algo en dos partes mutuamente exclusivas, es decir, o una o la otra congruente a la afluencia central.

Wikipedia.org

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 4: O es o no es

Negación: negación o no es operación en valores lógicos, por ejemplo, el valor lógico de a asunto, eso envía verdad a falso y falso a verdad. Intuitivo, la negación de un asunto celebra exactamente cuando ese asunto no sostiene.

<http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Negation>

Opuesto: Proponer una razón o argumento contra lo que otro dice.

<http://www.wordreference.com/definicion/opuesto>

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 5: Pensamiento proporcional

Proporcionalidad: La proporcionalidad es una relación entre magnitudes medibles. Es uno de los escasos conceptos matemáticos ampliamente difundido en la población. Esto se debe a que es en buena medida intuitiva y de uso muy común

Wikipedia.org

Variable: Cualquier criterio, atributo, fenómeno o evento que puede asumir diferentes categorías (variables cualitativas) o valores (variables cuantitativas). Una variable, al asumir una categoría o un valor, se convierte en un dato (cualitativo o cuantitativo).

ev.isalud.edu.ar/mod/glossary/view.php

Relación: Conexión intelectual, semántica o funcional entre dos o más conceptos.

www.eubca.edu.uy/diccionario/letra_r.htm

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 6: Comparando variables

Objetividad: La objetividad es la cualidad de lo objetivo, de tal forma que es perteneciente o relativo al objeto en sí mismo, con independencia de la propia manera de pensar o de sentir (o de las condiciones de observación).

es.wikipedia.org/wiki/Objetividad

Variables de control: Según Tuckman: La define como esos factores que son controlados por el investigador para eliminar o neutralizar cualquier efecto que podrían tener de otra manera en el fenómeno observado.

<http://www.monografias.com/trabajos15/hipotesis/hipotesis.shtml>

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 7: Probabilidad

Probabilidad: La probabilidad mide la frecuencia con la que se obtiene un resultado (o conjunto de resultados) al llevar a cabo un experimento aleatorio, del que se conocen todos los resultados posibles, bajo condiciones suficientemente estables. ...

es.wikipedia.org/wiki/Probabilidad

Cuantificar: Expresar con cifras; Utilizar los principios de la mecánica cuántica para analizar un fenómeno; Indicar cantidad en los enunciados y juicios

es.wiktionary.org/wiki/cuantificar

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 8: Relaciones y probabilidades:

Comparar: Examinar dos o más cosas para descubrir sus relaciones, diferencias o semejanzas; Establecer una semejanza entre dos cosas

es.wiktionary.org/wiki/comparar

“A un click del conocimiento”

UNIDAD 9: Razonamiento combinatorio

Lógica combinatoria: La lógica combinatoria es la lógica "última" y como tal puede ser un modelo simplificado del cómputo, usado en la teoría de computabilidad (el estudio de qué puede ser computado) y la teoría de la prueba (el estudio de qué se puede probar matemáticamente.) La teoría, a causa de su simplicidad, captura las características esenciales de la naturaleza del cómputo

http://enciclopedia.us.es/index.php/L%C3%B3gica_combinatoria

Posibilidad: Posible es todo aquello que puede ser, que puede existir, que existe y/o que puede suceder.

es.wikipedia.org/wiki/Posibilidad

ANEXOS

ANEXO 1
DOCUMENTOS DEL COLEGIO

ANEXO 2

FOTOGRAFÍAS COLEGIO MADRE ENRIQUETA AYMER CUENCA





ANEXO 3

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO DE TOLBIN Y CARPIE

DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN

1. Provea a los estudiantes de una introducción general al test explicando que el mismo consiste en varios problemas que involucran razonamiento o estrategias para la solución de problemas en una variedad de áreas. El test proveerá información acerca de cómo familiarizar al estudiante con esas estrategias. Explique que algunos de los ítems son bastante difíciles. Los estudiantes podrían esperar resolverlos todos.
2. Al inicio del test demostrar como funciona un péndulo a los estudiantes. Los ítems 3 y 4 se relacionan a investigaciones con péndulos.
Diga: “Cuando al péndulo se le permite oscilar atrás y adelante, toma el mismo tiempo en cada oscilación. El peso al final del péndulo puede ser cambiado.
3. Indique cuando los estudiantes podrían comenzar cada uno de los ítems.
4. Los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo.
5. A la finalización del test dar tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems.
6. Es importante que los estudiantes entiendan las situaciones y preguntas tan bien como puedan. Por esta razón usted podría necesitar leer o repasar ciertas preguntas e información de ítems para algunos estudiantes. Tenga cuidado de no proporcionar pistas acerca de las soluciones correctas.

Tiempo sugerido:

Ítems 1-6 3 minutos cada uno

Ítems 7-8 4 minutos cada uno

Ítems 9-10 6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos



UNIVERSIDAD TÉCNICA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD

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:

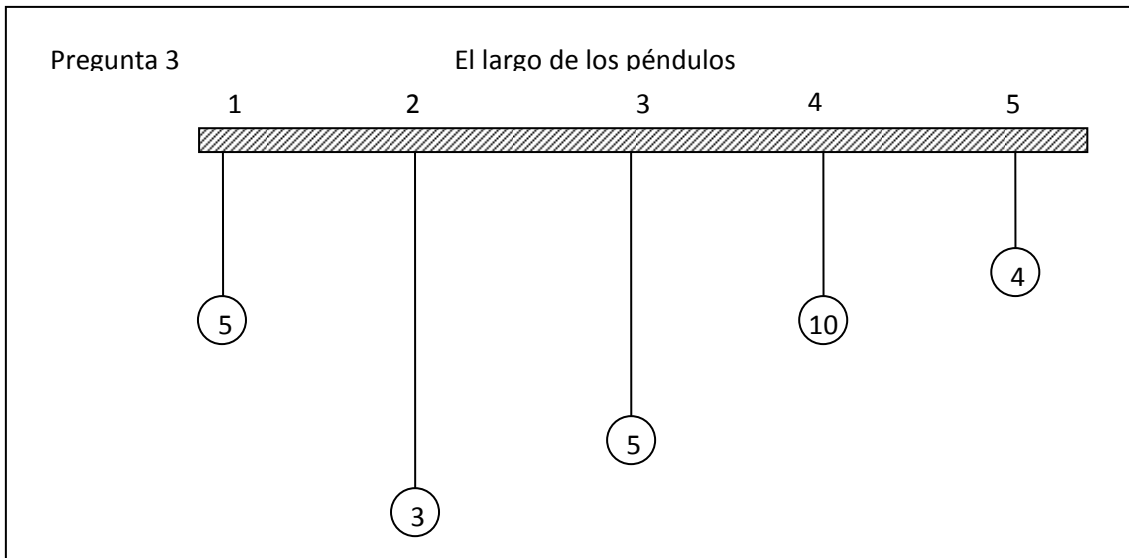
1. El número de naranjas comparado con el número de vasos siempre estará en la razón de 2 a 3
2. Si hay siete vasos más, entonces se necesitan cinco naranjas más.
3. La diferencia entre los números siempre será dos.
4. El número de naranjas siempre será la mitad del número de vasos.
5. No hay manera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

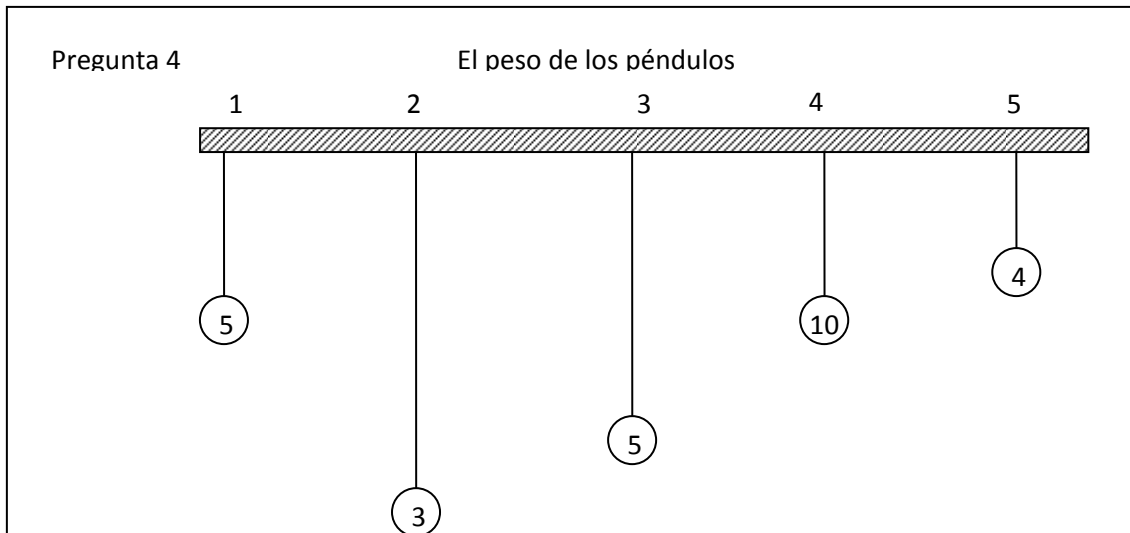
1. El péndulo más largo debería ser probado contra el más corto.
2. Todos los péndulos necesitan ser probados el uno contra el otro.
3. Conforme el largo aumenta el peso debe disminuir.
4. Los péndulos deben tener el mismo largo pero el peso debe ser diferente.
5. Los péndulos deben tener diferentes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

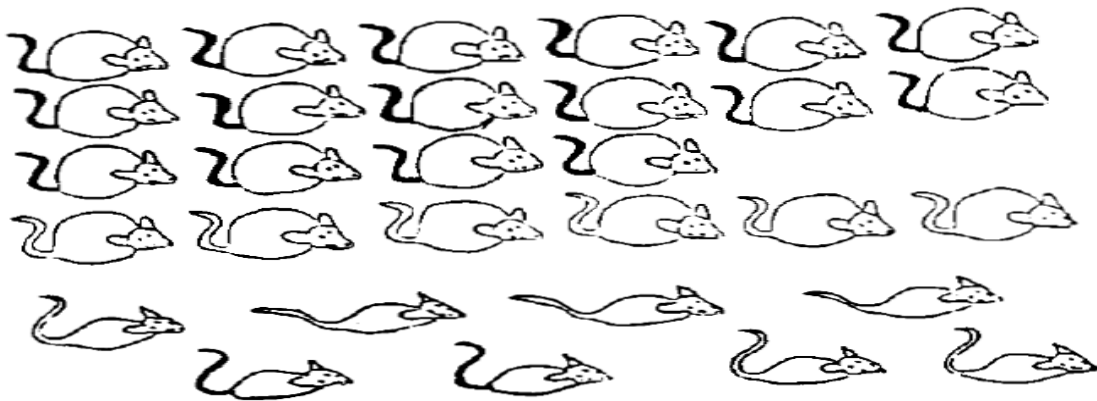
Pregunta:

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

Respuestas:

a. Si

b. No

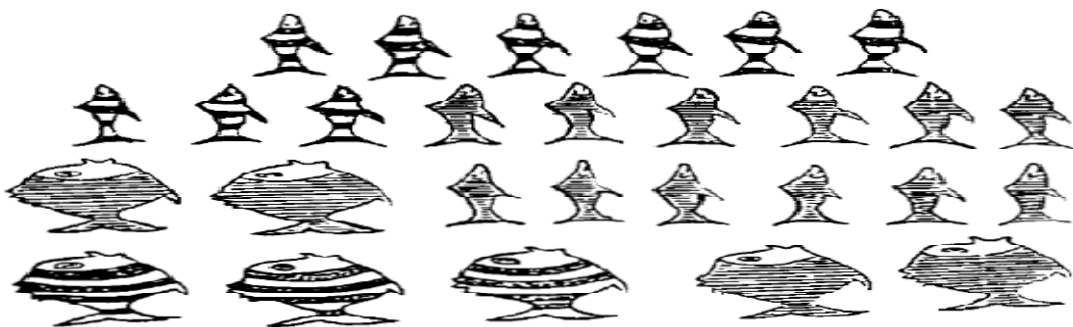


Razón:

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 blancas y ninguno de los ratones delgados tiene colas negras.
5. $\frac{6}{12}$ de los ratones cola blanca son gordos.

8. Los Peces

De acuerdo al siguiente gráfico:



Pregunta:

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

Respuestas:

- a. Si
- b. No

Razón:

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

9. El consejo estudiantil

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

CONSEJO ESTUDIANTIL

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

10. El Centro Comercial

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

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

Una de las maneras en que se pueden ocupar los cuatro locales es PDCB (A la izquierda la peluquería, luego la tienda de descuentos, a continuación la tienda de comestibles y a

la derecha el bar). Haga una lista, en la hoja de respuestas, de todos los posibles modos en que los 4 locales pueden ser ocupados.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD

UNIVERSIDAD TÉCNICA

PARTICULAR DE LOJA

CATÓLICA DEL ECUADOR

La Universidad Católica de Loja Sede Ibarra

HOJA DE RESPUESTAS TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO

Nombre _____ Curso _____

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

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

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

9.TJD .SAM . . _____ . _____

10.PDCB. _____ . _____ .

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

_____ . _____ . _____ . _____

TEST DE PENSAMIENTO LÓGICO FORMA A

Las respuestas al test de pensamiento lógico forma A son:

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

PRUEBA DE PENSAMIENTO LÓGICO (VERSIÓN ECUATORIANA)

DETALLES PARA LA ADMINISTRACIÓN

7. Provea a los estudiantes de una introducción general al test explicando que el mismo consiste en varios problemas que involucran razonamiento o estrategias para la solución de problemas en una variedad de áreas. El test proveerá información acerca de cómo familiarizar al estudiante con esas estrategias. Explique que algunos de los ítems son bastante difíciles. Los estudiantes podrían esperar resolverlos todos.
8. Indique cuando los estudiantes podrían comenzar cada uno de los ítems.
9. Los estudiantes pueden adelantarse pero no serán avisados de hacerlo.
10. A la finalización del test dar tiempo a los estudiantes para revisar y/o completar ítems.
11. Es importante que los estudiantes entiendan las situaciones y preguntas tan bien como puedan. Por esta razón usted podría necesitar leer o repasar ciertas preguntas e información de ítems para algunos estudiantes. Tenga cuidado de no proporcionar pistas acerca de las soluciones correctas.

Tiempo sugerido:

Ítems 1-6 3 minutos cada uno

Ítems 7-8 4 minutos cada uno

Ítems 9-10 6 minutos cada uno

Tiempo total: 38 minutos



UNIVERSIDAD TÉCNICA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD

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?

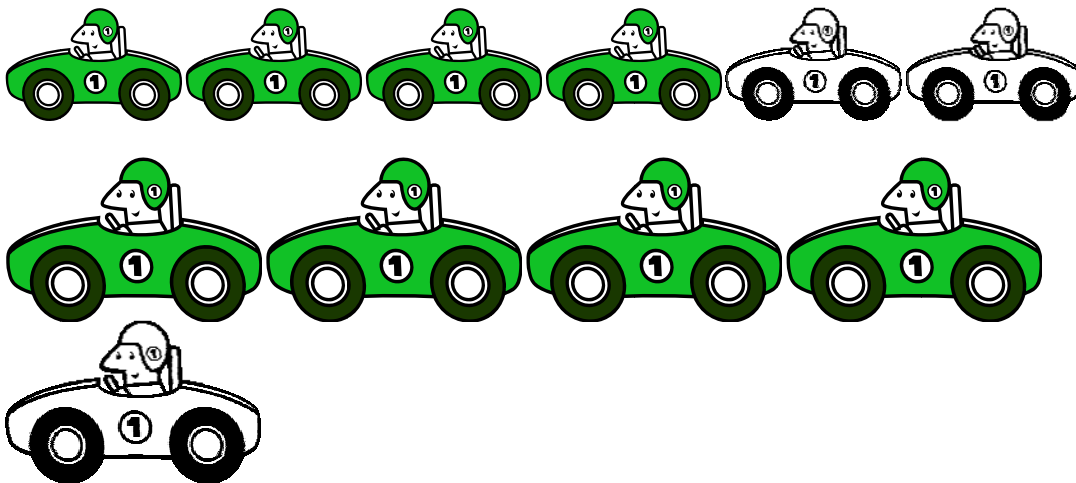
6. Si se saca una segunda canica, sin devolver la primera a la funda, es más probable que:

- 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,



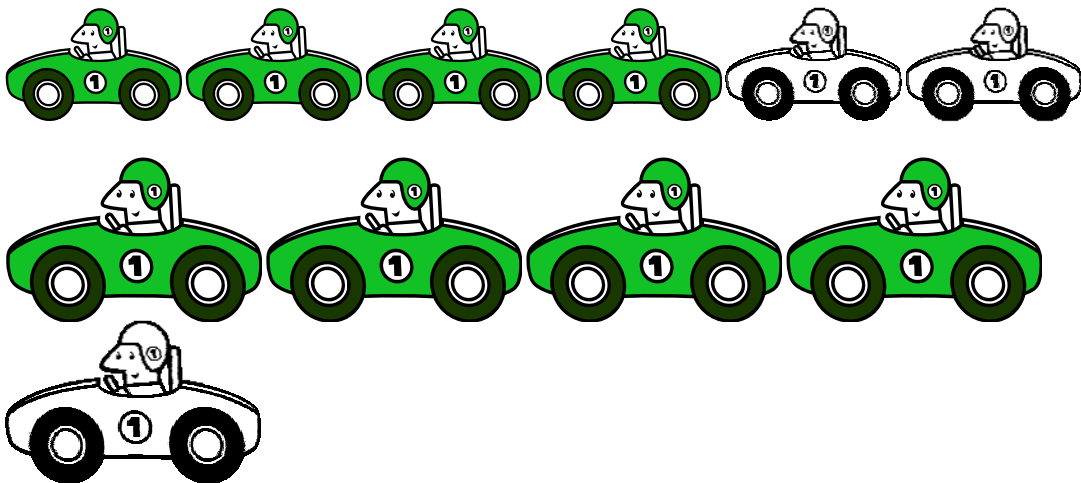
¿Si te digo que estoy mirando un auto verde, es más probable que sea grande o sea pequeño?

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

Rta. _____

¿Por qué?

8. De acuerdo al siguiente gráfico,



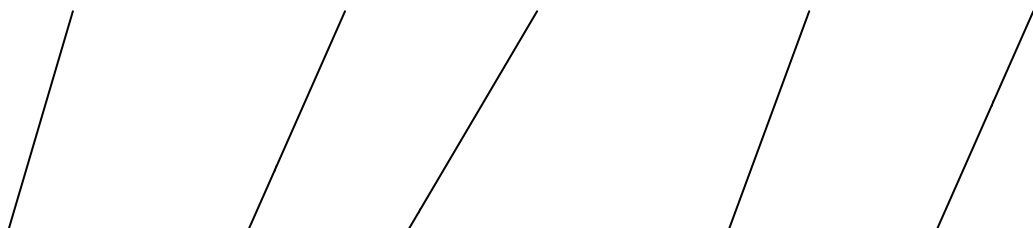
¿Es más probable que un auto grande sea verde o un auto pequeño lo sea?

- 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 la palabra AMOR (tengan o no significado)

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

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

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

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.

ANEXO 4

PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO FORMAL

UNIDAD 1

PEDIR RAZONES, PRESENTAR ARGUMENTOS

Aristóteles decía que el ser humano es un “animal racional”, refiriéndose con ello a la capacidad humana, única en el universo conocido, de refrenar sus instintos, de vencer a su biología y explicar (o pedir explicaciones de) su conducta.

Esta facultad de ser racional, o atender razones, o dar razones, ha sido en realidad poco ejercida por el “homo sapiens”, que es otra definición, al parecer irónica, de la especie. ¿Cuántas veces nuestro padre, o algún profesor, al pedirle que nos explique la razón de una determinada afirmación nos dice: porque lo digo yo, porque sí o, al igual que un ex presidente, “porque me da la regalada gana”.

Cuando alguien nos pregunta algo, o cuando preguntamos algo a alguien, estamos confiando en la humanidad del que responde, le damos “categoría”, ¿preguntaría usted algo a un burro o a una piedra?, no, porque sabe que no le respondería.

En las instituciones educativas no se pregunta lo suficiente, pregunta el maestro pero no pregunta el alumno, y cuando pregunta el maestro simplemente pide que le repitan lo que él dijo (con honrosas excepciones), lo mismo ocurre en nuestra vida extraescolar, nos asombraríamos si reflexionáramos en cuántas cosas hacemos automáticamente, por costumbre, sin razón alguna.

Por supuesto que no todo se puede explicar, si te preguntan por qué al levantarte asientas primero el pie derecho, no podrías dar una razón valedera, pero si usas el pie izquierdo tampoco podrías justificarlo, no importa que pie se use, lo importante es usar alguno y levantarse, si te preguntan por que te gusta una persona, ningún argumento será consistente, te gusta y ya, en eso no interviene la razón, sin embargo en todo aquello que es posible dar y pedir razones, hay que darlas y pedir las.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

Para comenzar debemos realizar alguna dinámica de grupo para entrar en confianza y eliminar temores y recelos, la idea es que todos se sientan distendidos y dispuestos a trabajar, dejo a su criterio la dinámica a usar.

Luego iniciamos el tema con algunas preguntas sencillas, por ejemplo, ¿cree usted que hay vida en otros planetas? (Y motivamos a todos a pronunciarse):

- Levanten la mano los que creen que sí
- Levanten la mano los que creen que no
- Levanten la mano los que no han levantado la mano

Procuramos que estos últimos se ubiquen en algún grupo entre los siguientes:

- No tengo una opinión formada al respecto.
- No me parece un tema relevante
- A veces pienso que si y a veces que no.

Ahora a cada uno, le planteamos la frase más usada en el curso (y esperamos, la más usada en adelante en clases y en la vida diaria) ¿Por qué?

Animamos a todos, o por lo menos a un representante de cada grupo para que expongan las razones por las que creen que hay o no hay vida en otros planetas. No deben admitirse razones como: Porque sí; no seporqué, pero eso creo; porque lo vi en televisión, porque lo dice el otro maestro, etc. Indíqueles que hay razones que son válidas y razones que no lo son, que es necesario argumentar con razones válidas.

NOTA: preguntas alternativas que podrían considerarse son: ¿Somos los seres humanos iguales o diferentes? ¿En qué somos iguales? ¿En qué diferentes?; ¿Cuál es el mayor logro alcanzado por la humanidad?; ¿Cuál ha sido el mejor futbolista de todos los tiempos?; y muchas otras que usted considere adecuadas.

Planteamos luego a los estudiantes el siguiente texto:

La verdadera libertad (Michele Abbate)

Tomado de: <http://www.dialogica.com.ar/unr/postitulo/redaccion/2008/09/material-de-observacion-para-l.php>

Un individuo sólo es libre si puede desarrollar sus propias potencialidades en el seno de la sociedad.

Ser libres no significa solamente no tener miedo, poder expresar la propia opinión sin temor a represalias; también significa conseguir que la propia opinión pese realmente en los asuntos de interés común y sea requerida por la sociedad como contribución necesaria.

Libertad es plenitud de vida. No soy libre si, disponiendo de un cerebro que puede producir cien, se me deja vegetar en una ocupación donde rindo diez. En el mundo actual es más libre el profesional que trabaja de la mañana a la noche, dando todo de sí a sus enfermos, a sus discípulos, a sus clientes, que acuden a él confiando en su juicio y en su ciencia; es más libre el político, el sindicalista, el escritor que se enrola en una causa que trasciende su propia persona, que los millones de súbditos de la moderna sociedad industrial, con su "semana corta" y las escuálidas perspectivas de disipar su "tiempo libre".

El mayor riesgo que corre hoy la libertad es que la mayoría de los hombres son inducidos a identificarla con un estado de subordinación, de tranquila sujeción, de evasiones periódicas controladas y estandarizadas, al cual su vida parece reducirse inexorablemente.

Sólo dando significado a la vida de todos en una sociedad plural defenderemos de modo no ilusorio la libertad de cada uno.

Preguntamos entonces ¿Están de acuerdo con lo que dice el texto? Señale en el siguiente recuadro

SI	NO

¿Con qué de lo que dice el texto están de acuerdo?

Hacemos notar que existen muchas ideas diferentes acerca de lo que realmente nos dice el texto, confrontamos todas ellas y encontramos la idea principal (aquella que resume el artículo y que da sentido a todas las demás).

A veces es necesario aclarar el significado de algunos términos, muchas discusiones se pueden aclarar simplemente definiendo la terminología, por ejemplo cuando hablamos de “vida” algunos pueden entender vida inteligente, otros cualquier clase de vida; cuando hablamos de libertad, hay muchas concepciones que pueden estar siendo utilizadas, conviene aclararnos entonces el significado de los términos antes de ir a la idea principal.

Definiciones (si es necesario):

Idea Principal:

Ahora encontraremos razones para defender esa idea principal (algunos autores la llaman tesis)

Ayudémonos con la construcción de una frase:

Yo creo que (escribimos la idea principal)

Porque (cada una de las razones que damos para defender a la idea principal se llaman argumentos)

Argumentos (Procedemos a asignarles un número para identificarlos en adelante)

Si te hace falta más espacio puedes agregarlo.

Luego procedemos a enunciar los argumentos en contra (contraargumentos)

No creo que (Escribimos la tesis) porque

También enumeramos los contraargumentos, es importante que recalquemos que casi toda idea tiene razones a favor y razones en contra, y que tan importantes son las unas como las otras, no se trata de sustentar lo que yo quiero o lo que a mi me gusta, sino de encontrar si pesan más las razones a favor o las razones en contra de una tesis.

El siguiente paso es evaluar los argumentos y contraargumentos de una tesis, estos pueden ser, en orden ascendente de importancia.

- De valor nulo, o sofismas, cuando recurrimos a argumentos como
 - Autoridad: porque lo dijo fulano
 - Ataque al que sustenta la idea y no a la idea misma
 - Impertinentes: no se refieren al tema ¿qué tal profesional es fulanito? Es muy buen amigo mío.
 - Usamos lo que queremos sustentar en la argumentación. ¿Por qué crees que tal cosa está de moda? Porque está en “onda”
 - Cuando no dice nada: Porque sí.
 - Cuando utiliza la misma palabra con sentidos diferentes, por ejemplo: se ama lo que no se tiene, se ama lo bello, por lo tanto amar carece de belleza (se usa la palabra amor como sustantivo y amar como verbo).
 - Cuando recurrimos a posibles consecuencias, no probadas ni seguras, para sostener nuestras ideas, por ejemplo: si no creemos en Dios seguramente nos castigará, por lo tanto debemos creer en Dios.
 - Cuando se usan anécdotas, como por ejemplo: a mi me ha pasado que ..., una vecina me dijo que ...
 - Y, lamentablemente, muchos otros más.

- Débiles, circunstanciales, son sólo probables, dan indicios, pero necesitan apoyarse de muchos argumentos.
 - Cuando se usan analogías, como al decir: en similares circunstancias se ha probado que ...
 - Cuando se usan datos de situaciones similares, pero no iguales, a la analizada.
 - Cuando se utilizar argumentos como: “siempre lo hemos hecho así”
 - Cuando la metodología utilizada en una investigación no es todo lo adecuada que sería deseable.

- Fuertes, dan un nivel aceptable de certeza, pero no total seguridad de su pertinencia, corrección y veracidad. Unos pocos argumentos fuertes son mejores que muchos argumentos débiles.

- Determinantes. Son tales que no aceptarlos iría contra la lógica, indican que no puede ser de otra manera, un solo argumento determinante rebate a cualquier cantidad de otros argumentos, por desgracia son joyas escasas y es preciso analizarlos con mucho detenimiento para evitar caer en el error. Son el equivalente a un jaque mate en el ajedrez, el jugador analiza todas las posibilidades antes de enunciarlo o aceptarlo.

El siguiente ejercicio consistiría en calificar todos los argumentos dados a favor o en contra de la tesis analizada, podríamos utilizar el siguiente cuadro:

Argumentos		Contraargumentos	
N	Calificación	N	Calificación
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	

Decidimos entonces, en base a este análisis si aceptamos o no la tesis y cual es el grado en que lo hacemos, un criterio (sólo un criterio) sería:

Definitivamente: Si hay un argumento determinante a favor (o en contra para rechazarla) de la tesis, ello implica que sólo con razones muy fuerte en contra podríamos revisar esta decisión.

Provisionalmente: Si hay dos o tres razones fuertes más en un sentido que en otro, o si habiendo más igualdad en razones fuertes hay muchas más (4 o más) argumentos (o contraargumentos) débiles a favor de una tesis que de otra. Esta decisión se puede revisar en cualquier momento.

Con reservas, mantenemos la duda, los argumentos (fuertes y débiles) en cada sentido son parejos (1 más o 1 menos), no hay argumentos determinantes, es necesario seguir investigando.

TAREAS ADICIONALES

Se puede proponer ejercicios diferentes donde se aplique esta mecánica, ejercicios a ser desarrollados en lo que resta de la clase o en la casa. Por favor, haga énfasis que esto es solamente un método, que puede ser usado o desechado, lo importante es que el alumno aprenda a pedir, usar o analizar argumentos y que luego los evalúe con la finalidad de llegar a una decisión.

Textos alternativos para estas tareas

Carta del jefe indio GuaipuroCuautemoc a los gobiernos de Europa, buscar en <http://www.foro-ciudad.com/caceres/abertura/mensaje-1554920.html>

Carta del jefe indio Seattle al Presidente de los estados Unidos, buscar en <http://www.guelaya.org/textos/jefe%20indio.htm>

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Dinámica _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Preguntas _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Análisis de textos _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 2

PROBLEMAS CON LOS PUNTOS DE PARTIDA Y LAS COSAS QUE NO SE DEMUESTRAN, SÓLO SE ASUMEN

Los seres humanos somos “seres en relación”, ello significa que nacemos de otros seres humanos, nos desarrollamos y alcanzamos a ser verdaderamente humanos sólo en relación con otros seres humanos, a la vez nuestra influencia vuelve humanos a los otros y, cuando desaparecemos, nuestra influencia perdura en la humanidad de los demás.

Esto que decimos de los humanos también se aplica a las ideas, cada idea está en relación con otras, y debe juzgarse según esa relación. ¿Qué decimos en realidad cuando decimos: “buenos días, ¿cómo está usted? ¿Afirmamos que este día es bueno (aunque estemos con un carácter de perros) y pedimos a la persona que nos detalle cómo se siente? Convendremos que no, que simplemente es una fórmula para saludar a otra persona, para decirle “Te conozco, somos amigos”.

Es indiscutible que hay ideas que provienen de otras, y esas de otras, y así ¿hasta el infinito? No, así como existió un primer ser humano, existen ideas que sirven de punto de partida a las demás, esas ideas toman el nombre de principios, y no necesitan ser demostradas, es decir no necesitan de otras ideas que las fundamenten, se asumen sin demostración. Por supuesto esos principios deben ser evidentes, indiscutibles y claros, de otra manera para aceptarlos deberían ser demostrados y no serían principios.

Por ejemplo en geometría se dice que por dos puntos pasa una línea recta y sólo una, es verdad, es evidente, pero no puede ser demostrado, es un principio y más bien sirve como punto de partida para otras demostraciones.

En Ciencia se utiliza un principio llamado “La navaja de Occam” que dice “En igualdad de condiciones la solución más sencilla es probablemente la correcta” no puede ser demostrado, pero ha sido ampliamente utilizado en teorías científicas. En lógica se habla del principio de Identidad, que dice $A = A$; y no se puede demostrar, algunas corrientes de pensamiento critican este principio, el criticarlo implicaría no asumirlo, no decir que es falso.

Cuando el locutor deportivo alaba el juego del equipo nacional de fútbol de Brasil dice: “Brasil es Brasil”, está diciendo algo tan lógico que parece tonto, sin embargo no puede demostrarlo, pero asumirlo como principio nos libera de hacerlo

Diferentes a los principios son las hipótesis, son puntos de partida de un razonamiento “para ver que sale”, si “lo que sale” es incoherente, ilógico, el punto de partida (la hipótesis) es falsa, si no lo es, lo aceptamos como verdad siempre y cuando se cumplan los supuestos de la hipótesis.

En ciencias experimentales las hipótesis tienen un significado ligeramente diferente, se toma la hipótesis como punto de partida para idear una prueba experimental que, al ser comparada con los resultados de un experimento nos permitirá decidir si la hipótesis es verdadera o falsa.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

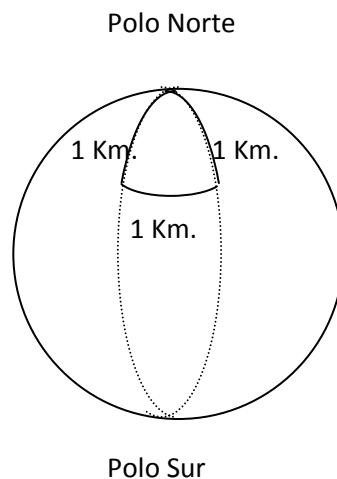
ACTIVIDADES

Planteamos el siguiente problema:

Un biólogo está buscando osos. Sale de su campamento y camina en dirección al sur un kilómetro, camina hacia el oeste otro kilómetro y luego en dirección al norte mil metros, se da cuenta que ha regresado al campamento y ve a un oso en él. La pregunta es: ¿De qué color es el oso?

Lo primero que se debe hacer notar es que si una persona “camina en dirección al sur un kilómetro, camina hacia el oeste otro kilómetro y luego en dirección al norte mil metros” no es posible que regrese a su punto de origen ¿o sí? ¿Dónde estará ubicado el campamento? ¿Existe algún punto en la Tierra donde las direcciones Norte – Sur - Este y Oeste no sean perpendiculares entre sí? ¿Qué pasa en los polos? Existe algún punto más al norte del polo norte? ¿Existe algún punto al este del polo norte? ¿Qué ocurre con el polo sur? ¿Existen osos en el polo sur? ¿Existen osos en el polo norte? ¿Cómo se llaman? ¿De que color son? (Dosisque las preguntas, de espacio para que los alumnos reflexiones e intenten responderlas, no se olvide de preguntar ¿por qué?).

A lo mejor necesita dibujar un gráfico como el siguiente:



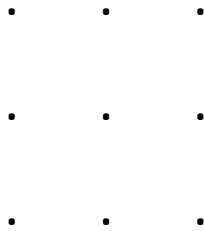
REFLEXIÓN: El punto de partida (erróneo) de este problema es creer que la Tierra es plana, (donde siempre los puntos cardinales son perpendiculares entre si) en vez de esférica (donde a medida que nos alejamos del ecuador se deforman las direcciones entre dichos puntos).

REFLEXIONES ADICIONALES

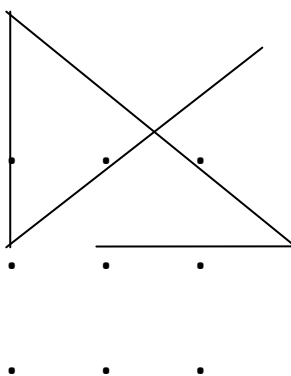
¿Es posible otra solución del problema? ¿Podrías adaptarlo para el Polo Sur? ¿Podrías extraer de él un principio que sirva a otras situaciones de la vida?

Otro Problema

Se trata de unir el siguiente conjunto de 9 puntos con 4 líneas rectas y sin levantar el lápiz del papel.



La dificultad que encuentran muchas personas para resolver este problema es que tratan de que las líneas no se salgan del marco de los nueve puntos, cuando en ningún momento se exige esa condición. La solución es:



NOTA: Aparentemente existen otras soluciones a este problema, pero sólo son variaciones de la misma solución, rotaciones de la misma.

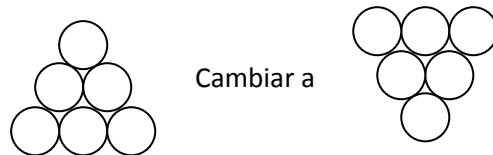
Un avión se ha declarado en emergencia, el copiloto se comunica con la torre de control para avisar que harán un aterrizaje forzoso, luego se interrumpe la comunicación. De inmediato van patrullas al lugar y encuentran al copiloto y a su madre que lo acompaña, pero no encuentran rastros del piloto. ¿Cómo se explica esto?

Solución: La mamá es el piloto. ¿Cuál es el principio falsamente asumido?

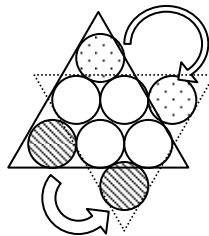
REFLEXIONES ADICIONALES. ¿Es conveniente, a veces salirse del marco en que nosotros mismos nos encerramos sin razón? Dé ejemplos.

Nota: Es posible que algunos alumnos ya conozcan los problemas anteriores, a ellos planteéles problemas alternativos, podrían ser los siguientes:

Cambie la dirección de la siguiente figura moviendo sólo 2 fichas.

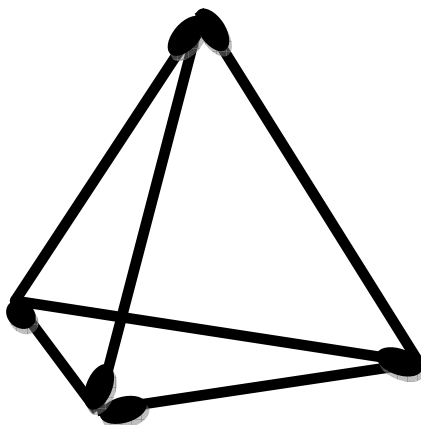


Solución:



Dibuje, usando 6 palos de fósforo, 4 triángulos.

(Pero no decimos que sea en el plano)



A continuación podemos dar una explicación de lo que es un Principio e Hipótesis y diferenciar estos conceptos, utilicemos para ello el siguiente cuadro (usted puede agregar características semejantes o diferentes, o quitar todas o algunas de las que están para que sus alumnos lo llenen:

Principio	Hipótesis
Semejanzas	
<ul style="list-style-type: none"> . Son puntos de partida de un razonamiento o experimento . No deben demostrarse . . 	
Diferencias	
<ul style="list-style-type: none"> . No se demuestran . Son evidentes . Se suponen siempre verdaderos . . . 	<ul style="list-style-type: none"> . De acuerdo a los resultados se mantienen o se desechan. . No son evidentes . No se discute su verdad o falsedad . . .

TAREAS ADICIONALES

Realizar problemas propuestos.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: El Oso _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Los nueve puntos _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Concepto de principio e hipótesis _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 3

NO SE PUEDE SER Y NO SER AL MISMO TIEMPO

Introducción.

Refiere Borges en uno de sus cuentos que en la antigüedad había un monje encargado de los libros de un monasterio, era la suya una biblioteca muy grande y disponía de muchísimos ejemplares de muy variado valor, habían manuscritos de los grandes filósofos de la antigüedad lo mismo que humildes recetas para preparar vino, lo malo era que en esa biblioteca faltaba un catálogo que ayudara al usuario a encontrar rápidamente los libros que necesitaba, el monje bibliotecario se dio a la ímproba tarea de recopilar cuanto manuscrito, importante o no, hubiera en la biblioteca, pero, como la virtud principal de la orden era la humildad, decidió que clasificaría a los libros en humildes (de lectura recomendada) y pretenciosos (de los cuya lectura era mejor huir).

Los libros humildes eran aquellos en los que el autor no hacía referencia al mismo en el texto, en los libros pretenciosos se decía, por ejemplo, “como he mencionado antes, en este mismo libro”, o “el autor ha escrito, entre otros el libro titulado ...”, Asignó, como es natural, el ala derecha del edificio de la biblioteca a los libros humildes y el ala izquierda a los libros pretenciosos.

Pasó muchos años en esa tarea, revisando los libros, asignándolos a uno u otro grupo y llevándolos a uno u otro sector de la biblioteca y, por supuesto, escribiendo su catálogo, “esta es la obra de mi vida” pensaba, pero será un libro humilde, añadía. Cuando llegó al último libro a ser clasificado se dio cuenta que tenía otro libro que clasificar, el catálogo, este tenía dos volúmenes, el Tomo I, de los libros pretenciosos y el Tomo II de los libros humildes (por aquello de que “los últimos serán los primeros”), el catálogo era un libro de la biblioteca y tenía que registrarse en el Tomo II, pero en el momento en que lo escribía se dio cuenta de que había dejado de ser humilde y se había transformado en un libro pretencioso, ya que se hacía referencia a sí mismo, era menester entonces borrarlo del Tomo II y escribirlo en el Tomo I, tomó un borrador y, luego de borrarlo del tomo II se dio cuenta que este había vuelto a ser un libro humilde, por lo tanto tendría que escribirlo de nuevo, con lo cual se volvería de nuevo un libro pretencioso y tendría que borrarlo.

Dicen que hasta hoy deambula el alma del desdichado Bibliotecario, borrando y escribiendo en un libro y diciendo a ratos “pretencioso” y a otros “humilde”.

Note usted que, aunque parezca sencillo decidir si un libro pertenece a una categoría u otra, el asunto puede convertirse en una paradoja, donde ocurre que el ser lleva a no ser (y a la inversa). Se ha estudiado que muchos sistemas de autoreferencia llevan a paradojas. La autoreferencia en este caso se da porque una entrada del libro es al mismo tiempo el título del libro.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Aplicar el principio lógico de no contradicción.
2. Reconocer Paradojas
3. Utilizar lo aprendido en una argumentación.

ACTIVIDADES

Actividad 1. Refiérase al cuento de la introducción, ¿Qué hubiera pasado si el monje bibliotecario empieza poniendo ambos títulos en el Tomo I? ¿Conoce usted otros ejemplos donde se den paradojas?

Actividad 2. Se dice que el dueño de un castillo había dispuesto que todas las personas que pasen por un puente dentro de sus dominios debían decir hacia donde se dirigían, la desobediencia o el engaño se castigaban con la muerte. Algún caballero, despechado de la vida, llegó a este puente con la intención de que lo ayuden a suicidarse, cuando le preguntaron a donde iba dijo: “vengo a que me maten” ¿debían matarlo o no?

Actividad 3. En casi todas las situaciones normales, si X es un objeto en particular e Y una categoría, no puede suceder que al mismo tiempo X sea Y y X no sea Y. Cuando se enuncia estas dos ideas al mismo tiempo se dice que se ha caído en una contradicción. Ponemos los siguientes ejemplos:

Un número no puede ser par e impar (no par).

No se puede estar en dos lugares distintos al mismo tiempo.

Proponga a los alumnos que planteen sus propios ejemplos

TAREAS ADICIONALES

Una dicotomía interesante que puede plantearse es la de la libertad - esclavitud, ¿se puede ser absolutamente libre?, una excesiva libertad ¿no conduce a la esclavitud? (de los vicios, por ejemplo, alguien dijo que la única manera de ser libre es elegir nosotros mismos a qué nos esclavizamos ¿qué le parece? ¿La libertad es un término absoluto (se es libre o no se es)? O ¿tiene grados?

Elabore un ensayo corto donde exponga su punto de vista, para ello previamente elabore un esquema donde declare su tesis, argumentos, definiciones y derivadas (o consecuencias de la tesis)

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: El cuento del monje bibliotecario _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: El Puente del Castillo _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Dicotomías y Contradicciones _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 4

O ES O NO ES

Introducción.

Entre ser y no ser, del mismo modo que no pueden ser las dos verdaderas al mismo tiempo, una de esas opciones debe ser verdadera, no puede existir una tercera opción, eso se conoce como el principio del tercero excluido.

Suele suceder, sin embargo, que muchas veces confundimos el no ser con el opuesto al ser, lo aclaro, cuando algo no es blanco, puede ser verde, azul, amarillo, negro, o muchos otros colores, pero el color opuesto al blanco solamente es el negro. Si vemos la vida en términos de blanco o negro nos estaremos perdiendo la variada riqueza de la escala cromática de los colores.

Cuando confundimos el opuesto con la contradicción podemos encontrar que falla erróneamente este principio. Ello ocurre cuando decimos "O estás conmigo o estás contra mí", cuando existen muchas opciones más, la neutralidad, por ejemplo, o un apoyo condicionado a ciertas circunstancias.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

Actividad 1

Proponemos algunos términos que pueden proponerse en términos de opuestos y negaciones, para ello llenemos la siguiente tabla:

Término	Opuesto	Negación
Blanco	Negro	Negro, Verde, Rojo, Café, Amarillo, Azul, Celeste, Rosado, ...
Claro		
Inteligente		
Duro		
Nuevo		
Profesor		
Bajar		

Actividad 2

Pongamos ejemplos de alternativas dicotómicas, donde la negación y el opuesto coinciden, por ejemplo cuando nace un niño, si no es varón es mujer, y no hay otra opción.

Actividad 3

En el Libro V de la «República» Platón expone un enigma o adivinanza que dice así: (...) «se cuenta que un hombre que no es un hombre, viendo y no viendo a un pájaro que no es un pájaro, posado en un árbol que no es un árbol, le tira y no le tira una piedra que no es una piedra». ¿Cómo es posible?

Rta. «un eunuco tuerto, viendo un murciélago posado en un saúco, le tira una piedra pómez y falla el golpe».

TAREAS ADICIONALES

A veces la dicotomía o no depende de ciertas circunstancias, por ejemplo en el vóley o en el tenis si no ganas pierdes, pero en el fútbol también es posible empatar. ¿Puedes poner ejemplos adicionales?

Cuenta la leyenda que cuando le preguntaban a Pitágoras por la cantidad de alumnos que asistía a su Escuela, contestaba: «La mitad estudia sólo matemáticas, la cuarta parte sólo se interesa por la música, una séptima parte asiste, pero no participa y además vienen tres mujeres». ¿Cuántos discípulos tenía Pitágoras?

Rta. Como se trata de personas sólo podemos trabajar con números enteros, es decir que sean divisibles, en este caso, para 2, para 4 y para 7, el menor número de esos es 28, a los que se suman las 3 mujeres (que en ese tiempo no eran admitidas como alumnos, nos da un total de 31.

Un señor, mirando un retrato dice lo siguiente: “No tengo hermanos ni hermanas, pero el padre de este señor es el padre de mi hijo ¿De quién está mirando el retrato?

Un encuestador llama a una casa donde es atendido por una mujer:

- ¿Cuántos hijos tiene?

- Tres hijas, -dice la señora-

- ¿De qué edades?

- El producto de las edades es 36 y la suma es igual al número de esta casa.

El encuestador se va, pero al rato vuelve y le dice a la señora que necesita más información para deducir las edades de sus hijas. La señora piensa un momento y le dice:

- Tiene razón, la mayor toca el piano.

¿Qué edades tienen las hijas?

Respuesta:

Para resolver este acertijo es necesario razonar desde el punto de vista del encuestador que posee un dato que nosotros desconocemos. El encuestador conoce el número de la casa que

representa la suma de las edades de las tres hijas.

Las posibilidades de un producto de tres números naturales igual a 36 son las siguientes:

NÚMEROS	PRODUCTO	SUMA
1, 1, 36	36	38
1, 2, 18	36	21
1, 3, 12	36	16
1, 4, 9	36	14
1, 6, 6	36	13
2, 2, 9	36	13
2, 3, 6	36	11
3, 3, 4	36	10

La solución del acertijo.-

Como el encuestador conoce el número de la casa podría resolver el acertijo siempre y cuando no sea 13 el número de la casa porque en ese caso existirían dos posibilidades (1, 6 y 6 años ó 2, 2 y 9 años).

Por eso tiene que volver a la casa a solicitar más información. El último dato aportado por la señora («la mayor toca el piano») le permite decidir entre las dos opciones, porque ahora sabe que una de las hijas es mayor que las otras.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Tabla de opuestos y negaciones _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Alternativas Dicotómicas _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Platón _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 5

TÍTULO: PENSAMIENTO PROPORCIONAL

Introducción.

En la vida cotidiana nos encontramos con cantidades que varían, a esas cantidades se les suele llamar variables, este día por ejemplo está más soleado que ayer, espero que mañana nos vaya mejor, he subido de peso. Nuestra mente trata de encontrar relaciones entre esas cantidades que varían, al hacerlo puede suceder una de tres cosas:

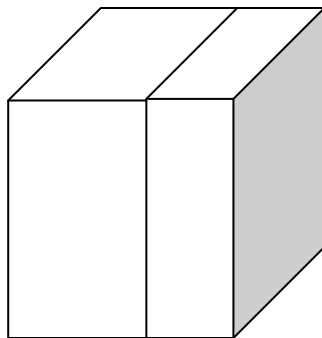
- Al aumentar una variable la otra también aumenta y al disminuir una de ellas la otra también disminuye (Relación Directa).
- Al aumentar una disminuye la otra, y al disminuir la primera aumenta la segunda (Relación Inversa).
- Al cambiar una variable la otra no cambia (es una constante), o cambia irregularmente, es decir a veces aumentando y a veces disminuyendo.

Cuando se logra establecer una razón numérica entre variables se dice que tenemos una proporción, si, por ejemplo sabemos que mientras más gasolina le pongamos a un automóvil mayor distancia recorrerá, y además sabemos que al ponerle el doble de gasolina recorrerá el doble de distancia ¿Qué pasará con la distancia si le ponemos la mitad de gasolina? Al revisar el manual del coche encontramos que por cada galón de gasolina recorre 40 kilómetros, en este caso la razón es de 40 a 1 o 40km/gal ¿Cuánta gasolina necesitamos para recorrer doscientos kilómetros? Si sólo tenemos 4 galones ¿Cuánto podemos recorrer antes de que se nos acabe el combustible?

Dejo a su criterio la utilización del siguiente ejemplo

El tanque de la lavandería se llena en 2 horas si mantenemos la llave totalmente abierta, si cerramos la llave y traemos una manguera desde otra llave, se llena en 4 horas. ¿En que tiempo se llenará si al mismo tiempo utilizamos la llave y la manguera? ¿Necesitaremos más o menos tiempo? _____ ¿Cuál aporta más para llenar el tanque, la llave o la manguera? _____ ¿Cuál es la razón entre esos aportes? _____

Hagamos el siguiente gráfico:



La relación entre lo que llenan la llave y la manguera es de 2 a 1, por lo que lo que llena la llave es los $\frac{2}{3}$ del total y lo que llena la manguera es el $\frac{1}{3}$.

Este es el tanque, la parte izquierda ($\frac{2}{3}$ del total) se llena con el agua de la llave, la parte derecha se llena con el agua de la manguera.

Si la llave, por si sola, llena todo el tanque en 120 minutos, llenará las dos terceras partes en 80 minutos. La manguera, asimismo, si todo el tanque lo llenaba en 240 minutos, llenará la tercera parte en ¡80 minutos!.

Entonces el tanque se llena en 1 hora con 20 minutos.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Reconocer la existencia de relaciones directas e inversas entre variables.
2. Establecer la existencia de proporciones.
3. Trabajar con proporciones en La resolución de problemas cotidianos.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Resolvamos el siguiente problema: Dos agricultores siembran 120 plantas en seis días. ¿Cuántas plantas siembra uno sólo de ellos en cinco días?

Debemos preguntarnos antes ¿Se sembrarán más o menos plantas en 5 días que en 6? (vayan poniendo la respuesta) ____ ¿Sembrará más o menos plantas un agricultor que dos? ____ ¿Cuántas plantas siembran los dos agricultores en un día? ____ ¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en un día? ____ ¿Cuántas plantas siembra un agricultor en seis días? ____

Puede llegarse a la misma respuesta con otro razonamiento:

¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en seis días? ____ ¿Cuántas plantas siembra un solo agricultor en un día? ____ ¿Cuántas plantas siembra un agricultor en seis días? ____

Actividad 2

Un objeto que cae recorre 1m en el primer segundo, 2 m más en el segundo. ¿Cuánto habrá recorrido, en total, al cabo de 3 segundos? _____

Razonemos: ¿La distancia que recorre el objeto que cae aumenta o disminuye con el tiempo? _____ ¿Si recorre 1m en el primer segundo, 2m **más** en el segundo ¿Cuánto recorrerá durante el tercer segundo? _____. ¿Y cuanto recorre en total? _____

Actividad 3

Un cuarteto ejecuta una melodía en 15 minutos, ¿en qué tiempo ejecutará la misma melodía una orquesta de 40 músicos? _____

¿Cambia el tiempo de ejecución de una melodía según el número de músicos que la interpretan?

TAREAS ADICIONALES

Llene el siguiente cuadro:

Situación	Relación	Proporción (si la hay)
El número de cucharadas de azúcar necesarias para endulzar una taza de café	Directa	2 : 1
La distancia a un objeto y la cantidad de detalles que distinguimos de él	Inversa	No hay
El número de focos que prendemos y el gasto de luz		
El tiempo que demora un automóvil en recorrer una determinada distancia		La velocidad del automóvil

Resuelva los siguientes problemas:

Un avicultor pone a incubar 30 huevos, los mismos que saldrán en 28 días, si sólo pone a incubar 15 huevos ¿En cuantos días saldrán? _____

¿Por qué?

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Los agricultores _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: El objeto que cae _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Los músicos _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 6

TÍTULO: COMPARANDO VARIABLES

Introducción.

Cuando nosotros queremos saber como influye una variable sobre otras, generalmente no las encontramos “en estado puro”, existen otras variables con las que pueden estar relacionadas y que pueden influir sobre ellas, por ejemplo saber si es mejor comprar en un supermercado o en las ferias libres, pero hay algunas diferencias, por ejemplo en el supermercado nos pesan el producto en kilogramos y en la feria en libras, los productos en el supermercado tienen una mejor presentación y parecen más saludables, en el supermercado nosotros podemos escoger el producto a llevar y en la feria no, ¿Cómo podríamos hacer una comparación justa entre ambos lugares? Tendríamos que encontrar un lugar donde las condiciones de sean comparables, por ejemplo, en el supermercado podríamos comprar 454 gramos (una libra) de un producto y compararlo con el precio de una libra comprada en una feria donde nos permitieran seleccionar el producto y tuviera condiciones sanitarias aceptables. Otro ejemplo: Queremos comprar un automóvil y disponemos de una determinada cantidad, ¿que hacemos? Sobre la base de esa cantidad averiguamos todos los modelos de auto que están disponibles, decidimos luego, sobre la base de nuestras aspiraciones y necesidades si comparamos sólo camionetas, automóviles, o Jeeps, vamos igualando todo lo demás, por ejemplo, si vamos a comprar un auto usado, entre que años deseáramos que esté el modelo, que potencia debe tener el motor, que marcas son aceptables, hasta que por último, podríamos encontrarnos con dos autos equivalentes en todos los demás aspectos y uno de los cuales está mejor conservado que el otro.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Comparar variables objetiva y equitativamente.
2. Determinar cuales son las variables de control.
3. Tomar decisiones en base a esa determinación.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si el color de la semilla influye en su productividad, es decir en cuanto produce una vez sembrada, para ello comparamos:

- A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.
- B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Preguntamos ¿Cuáles son las variables mencionadas en la pregunta? _____, _____ y _____.

¿Cuál es la variable de control? _____.

Esa variable de control debe permanecer constante para poder comparar las demás, por lo tanto la respuesta es: _____

Actividad 2

Tenemos semillas de fréjol, blancas y negras, de superficie lisa y arrugada, queremos saber si la textura de la semilla influye en su productividad, para ello comparamos:

A. Cada uno de los cuatro tipos de semilla.

B. Las semillas blancas (no importa si son lisas o arrugadas) con las semillas negras (sin importar su superficie)

C. Las semillas lisas (cualquiera que sea su color) con las semillas arrugadas (sin importar el color)

D. Las semillas blancas y lisas con las semillas negras y arrugadas.

E. Las semillas blancas y arrugadas con las semillas negras y lisas.

Aunque la redacción del problema es similar, ahora cambia la variable de control. ¿Cuál es? ¿Qué tipo de semillas comparas? Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 3

Un psicólogo afirma que la herencia influye más que el medio ambiente en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre

B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.

- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

Rta. _____

¿Por qué?

TAREAS ADICIONALES

Un psicólogo afirma que el medio ambiente influye más que la herencia en el desarrollo de la inteligencia, para ello debe realizar un estudio en el que compara la inteligencia de:

- A. Hermanos por adopción con hermanos de sangre
- B. Hermanos de sangre criados por separado (dados en adopción) con hermanos de sangre que viven juntos.
- C. Hermanos mayores con hermanos menores.
- D. Hermanos numerosos con hijos únicos
- E. Hermanos varones con hermanas mujeres

Rta. _____

¿Por qué?

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Semillas 1 _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Semillas 2 _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Psicólogo _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 7

TÍTULO: PROBABILIDAD

Introducción.

Generalmente hablamos de la probabilidad sin mencionar la capacidad de cuantificarla, cuando decimos “es probable que llueva” o “es probable que llegue un poco tarde”, o “no es probable que perdamos este partido”, simplemente decimos que puede o no ocurrir (lo cual no es decir mucho), en muchas situaciones la probabilidad puede medirse, y en cuanto sea posible, debemos mencionar y sustentar ese número y esa medición. Si extraemos al azar una carta de una baraja la probabilidad de sacar un as será $4/52$ (o $1/13$) porque has 4 ases en un total de 52 cartas, pero la probabilidad de sacar una carta de trébol será $13/52$ (o $1/4$), debido a ello es más probable sacar un trébol que un as, porque hay más tréboles que ases en una bajara (y porque $1/4$ es mayor que $1/13$)

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Cuantificar probabilidades.
2. Argumentar esa cuantificación.
3. Tomar decisiones en base a lo anterior.

ACTIVIDADES

Actividad 1

En una funda se colocan 20 canicas (“bolitas”) azules y 10 rojas, sacamos luego una bolita sin mirar, es mayor la probabilidad de que sea una bolita

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

Si hubiera 999 canicas azules y sólo 1 roja, ¿no sería muy poco probable que al sacar una al azar resultara se la roja? Si en cambio hay tantas bolitas rojas como azules, no habría razón para que sea más probable sacar una bola roja que una azul. En nuestro caso ¿cuál es la respuesta? _____

¿Por qué?

Actividad 2

Al lanzar dos dados y sumar sus puntajes, el resultado más probable es:

- A. 1
- B. 7
- C. 12
- D. Todos son igualmente probables.

En esta situación observemos lo siguiente:

Los resultados posibles al lanzar dos dados se dan en la siguiente tabla:

Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma
1	1	2	2	1	3	3	1	4
1	2	3	2	2	4	3	2	5
1	3	4	2	3	5	3	3	6
1	4	5	2	4	6	3	4	7
1	5	6	2	5	7	3	5	8
1	6	7	2	6	8	3	6	9
Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma	Dado 1	Dado 2	Suma
4	1	5	5	1	6	6	1	7
4	2	6	5	2	7	6	2	8
4	3	7	5	3	8	6	3	9
4	4	8	5	4	9	6	4	10
4	5	9	5	5	10	6	5	11
4	6	10	5	6	11	6	6	12

Si cuantas encontrarás que, de un total de 36 sumas, el número que más se repite es el 7 (6 veces). Esto es lógico, pues cualquiera que sea el número que sale en el dado 1, siempre hay una posibilidad entre seis de que en el otro salga el número necesario para hacer 7, lo que no ocurre con los demás números, por ejemplo si sale 4 en el primer dado nunca podremos hacer que en el otro salga un número que le permita sumar 3, o 12. Entonces la respuesta al problema planteado es: _____

¿Por qué?

Actividad 3

El jugador A acierta 9 de cada 10 lanzamientos de baloncesto, el jugador B falla 9 de cada 10 veces que lanza. Se sabe que un jugador ha acertado un lanzamiento y fallado otro. Es más probable que sea

- A. A

- B. B
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saber cual de los dos es.

¿Qué será más difícil, que un excelente jugador marre un lanzamiento de dos o que un pésimo jugador acierte uno entre dos? Supongamos que A hace 10 lanzamientos, normalmente acertaría 9 y erraría 1, luego vuelve a hacer otros 10 lanzamientos, igualmente acierta en 9 y falla 1, al combinar estos “primeros lanzamientos” con los “segundos lanzamientos” encontraremos 100 posibilidades (cada “primer lanzamiento puede combinarse con 10 “segundos lanzamientos”), encontraríamos también que las 9 primeras veces que acierta podrían unirse con la única falla de los “segundos lanzamientos” y que la única falla del primer lanzamiento puede combinarse con los 9 aciertos de los “segundos lanzamientos”, resultando así una probabilidad de 18 entre 100 de que el buen jugador yerre un tiro y acierte otro.

Un análisis similar podría hacerse con el mal jugador, con la diferencia de que este yerra la mayoría de lanzamientos, aún así, el único tiro que acierta en el primer lanzamiento puede combinarse con los 9 errores en los “segundos lanzamientos” y el único acierto de los segundos lanzamientos puede combinarse con los 9 errores de los primeros lanzamientos, por lo tanto, acertará un lanzamiento y fallará el otro ¡18 de cada 100 veces! En conclusión ¿Qué jugador es más probable que acierte un lanzamiento y falle el otro?. _____

¿Por qué?

TAREAS ADICIONALES

Un jugador de baloncesto acierta el 60% de los lanzamientos que hace, le toca ejecutar dos tiros libres, lo más probable es:

- A. Que acierte los dos
- B. Que acierte 1
- C. Que no acierte ninguno
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

¿Por qué?

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Canicas _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Dados _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Lanzamientos _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 8

TÍTULO: RELACIONES Y PROBABILIDADES

Introducción.

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

1. Organizar información.
2. Comparar probabilidades.
3. Tomar decisiones en base a esa comparación.

ACTIVIDADES

Actividad 1

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato A tiene mayor preferencia:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres
- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Vemos que en ambos casos el candidato A tiene una ligera ventaja (uno) sobre el candidato B, pero 1 de ventaja es más en 13 personas que en 15, en el primer caso es $1/13$ del total y en el segundo $1/15$.

Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 2

En una elección se pregunta a 15 mujeres sobre el candidato de su preferencia, 8 de ellas prefieren al candidato A y 7 al candidato B. Hecha la misma pregunta a 13 varones encontramos que 7 prefieren al candidato A y 6 al candidato B. El Candidato B tiene mayor preferencia:

Igual que en el anterior, sólo que en este caso el candidato B tiene siempre desventaja de uno, buscamos la desventaja menor que se da:

- A. Entre las mujeres
- B. Entre los hombres

- C. En ambos por igual
- D. En ninguno de los dos

Rta. _____

¿Por qué?

Actividad 3

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que alguien es buen estudiante, es más probable que le guste estudiar:

Los datos se pueden sintetizar en la siguiente tabla

	Buenos estudiantes	Malos estudiantes
Solos	3	2
En grupo	4	3

De los buenos estudiantes 3 prefieren estudiar solos y 4 en grupo, por lo tanto a un buen estudiante es más probable que le guste estudiar

- A. Solo
- B. En grupo
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

TAREAS ADICIONALES

De los estudiantes de un colegio, algunos prefieren estudiar en grupo y otros solos, si los dividimos en buenos y malos estudiantes, de los 5 que prefieren estudiar solos, 3 son buenos estudiantes y 2 malos. De los 7 que prefieren estudiar en grupo, 4 son buenos estudiantes y 3 malos. Si sabe que a alguien le gusta estudiar en grupo, es más probable que sea:

- A. Buen estudiante
- B. Mal estudiante
- C. Puede ser cualquiera de los dos
- D. No hay manera de saberlo

Rta. _____

¿Por qué?

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Candidato A _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Candidato B _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Estudiantes _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

UNIDAD 9

TÍTULO

RAZONAMIENTO COMBINATORIO

Introducción.

En la vida diaria a menudo exploramos posibilidades, pero lo hacemos de manera desordenada, lo que no garantiza el éxito de nuestra búsqueda, generalmente perdemos tiempo buscando dos veces en el mismo sitio y hay sitios en los que no buscamos.

OBJETIVOS

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

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

ACTIVIDADES

Actividad 1

Juan tiene 4 camisas (Azul, Blanca, Café y Negra) y 3 Pantalones, (Azul, Café y Negro). ¿Cuáles son todas las combinaciones de camisa y pantalón que puede usar?, usa la inicial del color para representarlas, la primera letra debe corresponder a la camisa y la segunda al pantalón.

Cada una de las 4 camisas se puede combinar con cada uno de los 3 pantalones, así: la camisa azul con el pantalón azul AA, con el pantalón café AC y con el pantalón negro AN; la camisa blanca con el pantalón azul ____, con el pantalón café ____ y con el pantalón negro ____; la camisa Café con _____, _____ y con _____; la camisa negra _____ con _____

_____ ¿Estás

seguro de que no hemos olvidado ninguna? ¿Alguna se repite?

¿Cuántas combinaciones son en total? _____

Actividad 2

Un grupo de 6 amigos, 3 varones (Ángel, Benigno y Carlos) y 3 mujeres (Ximena, Yadira y Zaida) se reúne a bailar. ¿Cuántas parejas (hombre-mujer) diferentes se pueden formar? (use las iniciales de los nombres)

Cada varón puede bailar con 3 mujeres, si lo hacemos con orden no se escapará ninguna pareja.

AX, AY, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

Actividad 3

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 4 colores (Amarillo, Rojo, Verde y Negro), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

Es importante anotar que Amarillo rojo verde es la misma opción que verde, rojo y amarillo, ya que el orden de los colores no es importante.

Exploremos todas las posibilidades:

Amarillo: ARV, ARN y AVN

Rojo: (ya no lo combinamos con amarillo, porque ya están todas las combinaciones posibles que tienen amarillo) RVN;

Verde y Negro: no hay más combinaciones posibles ya que hemos agotado las que tienen amarillo y rojo.

ARV, ARN, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

TAREAS ADICIONALES

Necesitamos pintar un mapa y tenemos 5 colores (Amarillo, Rojo, Verde, Negro y Café), pero sólo necesitamos 3 de ellos, ¿Cuáles son las posibles combinaciones que se pueden usar (use las iniciales de los nombres de los colores).

ARV, ARN, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____.

(No es necesario que llene todos los espacios)

Total _____

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD

Esta evaluación no apunta a asignar notas, sino a mejorar el programa, por lo tanto le pedimos que usted, el aplicador, responda a las siguientes cuestiones con la mayor objetividad posible:

¿En qué porcentaje estima usted que se han cumplido los objetivos de la unidad?

Objetivo 1. _____

Objetivo 2. _____

Objetivo 3. _____

¿Cómo califica las actividades realizadas?

A máxima calificación, E mínima calificación

Actividad 1: Dinámica _____

Sugerencia: _____

Actividad 2: Preguntas _____

Sugerencia: _____

Actividad 3: Análisis de textos _____

Sugerencia: _____

Actividad 4: Tareas Adicionales _____

Sugerencia: _____

SUGERENCIAS GLOBALES: _____

Gracias

SESIÓN 10

APLICACIÓN DEL POSTEST

OBJETIVO

Con el desarrollo de esta unidad el estudiante logrará:

1. Conocer el grado en que ha desarrollado las capacidades de pensamiento formal.

ACTIVIDADES

Actividad 1

Aplicación de la versión ecuatoriana de la prueba de pensamiento lógico

Actividad 2

Aplicación de la prueba TOLT

Gracias